MACROPROYECTO: INVESTIGAR PARA TRANSFORMAR

TÍTULO

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS ADSCRITOS AL DEPARTAMENTO DE ENERGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA COSTA.

DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA
JUAN JOSÉ CABELLO ERAS
jcabello2@cuc.edu.co

PROGRAMA(s)

INGENIERÍA MECÁNICA
ANDRES RODRIGUEZ TOSCANO
arodrigu83@cuc.edu.co
INGENIERÍA ELÉCTRICA
ELIANA NORIEGA ANGARITA
enoriega2@cuc.edu.co

RESPONSABLES DE LIDERAR EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

ANDRES RODRIGUEZ TOSCANO
arodrigu83@cuc.edu.co
ELIANA NORIEGA ANGARITA
Enoriega2@cuc.edu.co
JOHN GRIMALDO GUERRERO
Jgrimald1@cuc.edu.co
ADALBERTO OSPINO CASTRO
Aospino8@cuc.edu.co
JORGE SILVA ORTEGA
Jsilva6@cuc.edu.co

VLADIMIR SOUSA SANTOS
Vsousa1@cuc.edu.co
JOSE NUÑEZ ALVAREZ
Jnunez22@cuc.edu.co

RESUMEN

En el presente proyecto se evaluaron los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes de los programas académicos de pregrado adscritos al Departamento de Energía de la Universidad de la Costa. El proyecto se estructuró en tres fases; en la primera fase se identificaron los factores asociados al proceso de aprendizaje de los estudiantes de los programas de ingeniería; en la segunda fase se clasificó la incidencia de los factores que más influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje por medio de técnicas metaheurísticas, y en la tercera fase se realizó un análisis de los factores internos y externos que más influyen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para la evaluación se aplicó un instrumento de encuesta al 76% de la población de estudiantes de los programas académicos a partir del cual se realizó un análisis estadístico descriptivo complementado con el uso de herramientas metaheurísticas. Los resultados permitieron identificar que las estrategias metacognitivas, el nivel de estudios previos, el número de actividades por corte, el género y la relación con la carrera, son los factores más incidentes en el promedio académico de los estudiantes. Se evidenció, además, que los estudios previos, el género y la relación con la carrera, son características intrínsecas de los estudiantes, que se encuentran relacionadas con el perfil de ingreso y con su interés por alcanzar un nivel de educación superior. Se observó que las estrategias metacognitivas se encuentran relacionadas con el conocimiento, la concientización y autoevaluación del proceso de aprendizaje. Además, se demostró que el número de actividades por corte es un factor que promueve el estudio y la profundización de los temas tratados. Estos resultados sirven como punto de partida para elaborar acciones que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO....3
LISTA DE TABLA....5
LISTA DE FIGURAS....13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -FORMULACIÓN....14
2. OBJETIVOS....15
2.1 Objetivo General....15
2.2 Objetivos específicos....15
3. MARCO DE REFERENCIA....16
3.1 Categorización de los factores incidentes en el proceso de aprendizaje....16
3.1.1 Procesos de evaluación....18
3.1.2 Didáctica y aprendizaje significativo....21
3.1.3 Educación superior y planes de estudios....29
3.1.4 Perfil docente....35
3.1.5 Desarrollo del pensamiento....37
3.1.6 Interacciones sociales....40
3.1.7 Factores característicos del estudiante....42
3.2 Clustering (algoritmo K-means)....46
3.3 Red neuronal artificial....46
4. PROCESO METODOLÓGICO....48
4.1 Diseños de instrumentos y recolección....50
5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN....54
6. RESULTADOS....56
6.1 Estrategias motivacionales....56
6.1.1 Motivación Intrínseca (MI)....56
6.1.2 Motivación extrínseca (ME).....57
6.1.3 Atribuciones internas (AI).....58
6.1.4 Valor de la tarea (VT).....59
6.1.5 Atribuciones Externas (AE).....61
6.1.6 Autoeficacia y expectativas (AEX).....62
6.1.7 Concepción de la inteligencia como modificable (CIM).....64
6.2 Estrategias afectivas.....65
6.2.1 Estado físico y anímico (EFA).....65

6.2.2 Ansiedad (ANS). 66
6.3 Estrategias metacognitivas 68
6.3.1 Conocimiento de Objetivos (CO). 68
6.3.2 Planificación (PLAN). 69
6.3.3 Autoevaluación (AUTO). 71
6.3.4 Control y autorregulación (CTL). 72
6.4 Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de recursos 75
6.4.1 Control del contexto (CC). 75
6.4.2 Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (HISAC). 76
6.5 Estrategias de procesamiento y uso de la información 78
6.5.1 Conocimiento de fuentes y búsqueda de información (CFBI). 78
6.5.2 Selección de información (SI). 79
6.6. Estrategias de procesamiento y uso de información 82
6.6.1 Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos (AMURM). 82
6.6.2 Transferencia. Uso de la información (TUI). 84
6.6.3 Manejo de recursos para usar la información adquirida (MRIA). 86
6.6.4 Almacenamiento. Simple repetición (ASR). 86
6.6.5 Personalización y creatividad, pensamiento (PCPC). 87
6.6.6 Organización (ORGN). 91
6.6.7 Elaboración (ELAB). 93
6.6.8 Adquisición de información (AINFO). 95
6.6.9 Resultados de las redes neuronales artificiales 96
CONCLUSIONES 100
REFERENCIAS 101

LISTA DE TABLA

Tabla 1. Estructura académica de los centros de formación técnicos, tecnológicos, pregrado y posgrado. 30
Tabla 2. Datos de referencia de programas de Ingeniería Eléctrica en Colombia (Ministerio de Educación, 2021b) 34
Tabla 3. Factores definidos para la población objetivo para evaluar a los estudiantes de pregrado. 50
Tabla 4. Relación de factores y estrategias contempladas en la investigación. 51
Tabla 5. Ejemplo de caso de semáforo y/o mapas de calor utilizados para comparación de factores. 54
Tabla 6. Comparación entre los aspectos “Satisfacción de los contenidos de las asignaturas” y “Aprender es lo más importante para mí en la universidad”. 56
Tabla 7. Comparación entre los aspectos “Entender los contenidos de las asignaturas” e “Interés por aprender”. 56
Tabla 8. Comparación entre los aspectos “Aprender es lo más importante para mí en la universidad” y “Interés por aprender”. 57
Tabla 9. Comparación entre los aspectos “Necesidad de ánimo de otras personas para estudiar” y “Estudio para no defraudar mi familia”. 57
Tabla 10. Comparación entre los aspectos “Rendimiento académico debido a mi esfuerzo” y “Rendimiento de acuerdo con mis capacidades” 58
Tabla 11. Comparación entre los aspectos “Rendimiento académico debido a mi esfuerzo” y “Rendimiento debido a mi habilidad de organizarme” 58
Tabla 12. Comparación entre los aspectos “Rendimiento académico debido a mis capacidades” y “Rendimiento debido a mi habilidad de organizarme 58
Tabla 13. Comparación entre los aspectos “Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional” y “Es importante que aprenda las asignaturas por el valor que tienen para mi formación” 59
Tabla 14. Comparación entre los aspectos “15Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional” y “Utilidad de las asignaturas del semestre” 59

Tabla 16. Comparación entre los aspectos “Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional” y “Entender los contenidos de las asignaturas del semestre”.....60
Tabla 17. Comparación entre los aspectos “Importancia de las asignaturas en mi formación” y “Utilidad de las asignaturas del semestre”.....60
Tabla 18. Comparación entre los aspectos “importancia de aprender las asignaturas por el valor que tienen para su formación” y “consideración de la importancia de entender los contenidos de las asignaturas en el semestre”.....60
Tabla 19. Comparación entre los aspectos “Creer sobre la utilidad de aprender las asignaturas de este semestre (contenidos de la asignatura)” y “consideración de la importancia de entender los contenidos de las asignaturas en el semestre”.....60
Tabla 20. Comparación entre los aspectos “dependencia del rendimiento académico de los profesores” y “dependencia del rendimiento académico con la suerte”. 61
Tabla 21. Comparación entre los aspectos “seguridad del entendimiento de los contenidos más difíciles de las asignaturas del semestre” y “capacidad de aprendizaje de los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas”.....62
Tabla 22. Comparación entre los aspectos “seguridad del entendimiento de los contenidos más difíciles de las asignaturas del semestre” y “capacidad de conseguir en estos estudios lo que me proponga”.....62
Tabla 23. Comparación entre los aspectos “seguridad del entendimiento de los contenidos más difíciles de las asignaturas del semestre” y “convencimiento de que puede dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas”.....62
Tabla 24. Comparación entre los aspectos “capacidad de aprendizaje de los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas” y “capacidad de conseguir en estos estudios lo que se proponga”.....63
Tabla 25. Comparación entre los aspectos “capacidad de aprendizaje de los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas” y “convencimiento de que puede dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas”.....63
Tabla 26. Comparación entre los aspectos “capacidad de conseguir en los estudios con lo que se proponga” y “convencimiento de que puede dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas”.....63

Tabla 27. Comparación entre los aspectos “la inteligencia supone un conjunto de habilidades que se puede modificar e incrementar con el propio esfuerzo y el aprendizaje” y “la suposición de que la inteligencia no se puede mejorar” 64
Tabla 28. Comparación entre los aspectos “Estado físico” y “Dormir y descansar”. 65
Tabla 29. Comparación entre los aspectos “Estado físico” y “Estado anímico positivo”. 65
Tabla 30. Comparación entre los aspectos “Estado físico” y “Estado anímico para trabajar”. 65
Tabla 31. Comparación entre los aspectos “Dormir y descansar” y “Estado anímico”. 65
Tabla 32. Comparación entre los aspectos “Dormir y descansar” y “Estado anímico para trabajar”.....65
Tabla 33. Comparación entre los aspectos “Estado anímico” y “Estado anímico para trabajar”. 66
Tabla 34. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Cuando he de hablar en público me pongo muy nervioso”. 66
Tabla 35. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Consecuencias de desaprobar una actividad”. 66
Tabla 36. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación”. 67
Tabla 37. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Consecuencia que tendría desaprobar una actividad”. 67
Tabla 38. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación” 67
Tabla 39. Comparación entre los aspectos “Consecuencias de desaprobar una actividad” y “Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación” 67
Tabla 40. Comparación entre los aspectos “Conozco los criterios de evaluación” y “Saber los objetivos de las asignaturas”. 68
Tabla 41. Comparación entre los aspectos “Planificar mi tiempo para trabajar las asignaturas” y “Estudiar sistemáticamente los temas de las asignaturas”. 69
Tabla 42. Comparación entre los aspectos “Planificar mi tiempo para trabajar las asignaturas” y “Estudiar antes de las evaluaciones”.....69
Tabla 43. Comparación entre los aspectos “Estudiar sistemáticamente los temas de las asignaturas” y “Estudiar antes de las evaluaciones”. 70

Tabla 44. Comparación entre los aspectos “Estudiar sistemáticamente los temas de las asignaturas” y “Tener un horario de estudio”. 70
Tabla 45. Comparación entre los aspectos “Estudiar antes de las evaluaciones” y “Tener un horario de estudio”. 71
Tabla 46. Comparación entre los aspectos “Puntos fuertes y débiles en el aprendizaje de las asignaturas” y “Seguridad en el desarrollo de las tareas”. 71
Tabla 47. Comparación entre los aspectos “Puntos fuertes y débiles en el aprendizaje de las asignaturas” y “Seguridad en las respuestas de las evaluaciones realizadas”. 71
Tabla 48. Comparación entre los aspectos “Seguridad en el desarrollo de las tareas” y “Seguridad en las respuestas de las evaluaciones realizadas” 72
Tabla 49. Comparación entre los aspectos “Fallos de los planes iniciales” y “Adaptación del modo de trabajo” 72
Tabla 50. Comparación entre los aspectos “Fallos de los planes iniciales” y “Dedico más tiempo y esfuerzo a las asignaturas difíciles” 73
Tabla 51. Comparación entre los aspectos “Adaptación del modo de trabajo” y “Aprendizaje de nuevas técnicas, habilidades y procedimientos” 73
Tabla 52. Comparación entre los aspectos “Adaptación del modo de trabajo” y “Aprendizaje y autorregulación” 73
Tabla 53. Comparación entre los aspectos “Adaptación del modo de trabajo” y “Aprendizaje, auto regulación y mejoramiento continuo” 74
Tabla 54. Comparación entre los aspectos “trabajo y estudio en un lugar adecuado” y “normalmente estudio en un sitio en el que pueda concentrarme”. 75
Tabla 55. Comparación entre los aspectos “trabajo y estudio en un lugar adecuado” y “aprovechamiento adecuado del tiempo que empleo en estudiar” 75
Tabla 56. Comparación entre los aspectos “trabajo y estudio en un lugar adecuado” y “la adecuación de un ambiente de estudio adecuado” 75
Tabla 57. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Suelo comentar dudas relativas a los contenidos de clase con los compañeros”. 76
Tabla 58 Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Escojo compañeros adecuados para el trabajo en equipo” 77
Tabla 59. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Me llevo bien con mis compañeros de clase” 77

Tabla 60. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “El trabajo en equipo me estimula a seguir adelante” 77
Tabla 61. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Cuando no entiendo algún contenido de una asignatura, pido ayuda a otro compañero” 78
Tabla 62. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “Tener habilidad en la biblioteca y encontrar información”. 78
Tabla 63. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “Utilizar las bases de datos especializadas”. 79
Tabla 64. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “Conformarse con el manual y/o apuntes de clase”. 79
Tabla 65. Comparación entre los aspectos “Selección de material de estudio” y “Selección correcta de la información que debo trabajar en las asignaturas”. 80
Tabla 66. Comparación entre los aspectos “Selección de material de estudio” y “Capacidad para separar la información importante” 80
Tabla 67. Comparación entre los aspectos “capacidad de seleccionar la información necesaria que servirá como material de estudio” y “capacidad de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando o estudiando” 80
Tabla 68. Comparación entre los aspectos “capacidad de selección adecuada de la información que debe trabajar en las asignaturas” y “capacidad de separar la información fundamental, para estudiar los temas de las asignaturas” 81
Tabla 69. Comparación entre los aspectos “claridad sobre la **S**elección de la información que debe trabajar en las asignaturas para tener buenas calificaciones” y “capacidad de reconocer los documentos que son fundamentales cuando hace las búsquedas en Internet”. 81
Tabla 70. Comparación entre los aspectos “falta de claridad sobre la selección de la información que debo trabajar en las asignaturas para estudiar los temas de las asignaturas” y “capacidad de reconocer los documentos que son fundamentales cuando hace las búsquedas en Internet”. 81
Tabla 71. Comparación entre los aspectos “Memorización y organización de la información” y “Recursos mnemotécnicos para memorizar” 82
Tabla 72. Comparación entre los aspectos “Memorización y organización de la información” y “Uso de palabras claves para recordar contenidos”. 83

Tabla 73. Comparación entre los aspectos “Memorización y organización de la información” y “Uso de palabras claves para recordar contenidos” 83
Tabla 74 Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “Tener habilidad en la biblioteca y encontrar información”. 84
Tabla 75. Comparación entre los aspectos “Lo aprendido en otras asignaturas” y “lo aprendido en una asignatura lo aplico en otras actividades”. 84
Tabla 76. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “lo aprendido lo aplica en otras actividades” 85
Tabla 77. Comparación entre los aspectos “Preparación mental” y “Organización de la información antes de redactar la respuesta” 86
Tabla 78. Comparación entre los aspectos “Para aprender las cosas, me limito a repetirlas una y otra vez” y “Aprendo cosas de memoria” 86
Tabla 79. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Aportes de ideas en los temas estudiados”. 87
Tabla 80. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio” 87
Tabla 81. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Argumentación de las teorías expuestas en clases”. 88
Tabla 82. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Alternativas posible frente a una afirmación” 88
Tabla 83. Comparaciones entre los aspectos “Aportes y justificación de temas y contenidos” y “Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio” 88
Tabla 84. Comparaciones entre los aspectos “Aporto y justifico mis ideas en los temas estudiados” y “Argumentos sólidos para exponer una teoría” 89
Tabla 85. Comparaciones entre los aspectos “Aporto y justifico mis ideas en los temas estudiados” y “Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles” 89
Tabla 86. Comparaciones entre los aspectos “Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si los encuentros convincentes” y “Argumentos sólidos para exponer una teoría” 89
Tabla 87. Comparaciones entre los aspectos “Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si los encuentros convincentes” y “Alternativas posibles frente a argumentos sólidos para exponer una teoría” 90

Tabla 88. Comparaciones entre los aspectos “Argumentos sólidos cuando se expone una teoría” y “Alternativas posibles frente a argumentos que exponen una teoría” 90
Tabla 89. Comparaciones entre los aspectos “Organización del material de estudio” y “Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas” 91
Tabla 90. Comparaciones entre los aspectos “Organización del material de estudio” y “Realizo resúmenes del material que tengo que estudiar”. 91
Tabla 91. Comparaciones entre los aspectos “Organización del material de estudio” y “Selecciono conceptos claves y los relaciona mediante mapas conceptuales”.....92
Tabla 92. Comparaciones entre los aspectos “Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas” y “Realizo resúmenes del material que tengo que estudiar” 92
Tabla 93. Comparaciones entre los aspectos “Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas” y “Selecciono conceptos claves y los relaciona mediante mapas conceptuales”...92
Tabla 94. Comparaciones entre los aspectos “Cuando no comprendo algo lo leo de nuevo hasta que comprendo” y “selección de conceptos claves y relación mediante mapas conceptuales.93
Tabla 95. Comparación entre los aspectos “Estudiar los temas de las asignaturas, realizar una primera lectura para hacer una idea general del tema tratado” y “Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido”. 93
Tabla 96. Comparación entre los aspectos “Estudiar los temas de las asignaturas, realizar una primera lectura para hacer una idea general del tema tratado” y “Leer de nuevo hasta que me aclaro”. 94
Tabla 97. Comparación entre los aspectos “Estudiar los temas de las asignaturas, realizar una primera lectura para hacer una idea general del tema tratado” y “Tomar apuntes de clases y recoger información”. 94
Tabla 98. Comparación entre los aspectos “Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido” y “Leer de nuevo hasta que me aclaro”. 94
Tabla 99. Comparación entre los aspectos “Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido” y “Tomar apuntes de clases y recoger información”.....94
Tabla 100. Comparación entre los aspectos “Leer de nuevo hasta que me aclaro” y “Tomar apuntes de clases y recoger información”.....95
Tabla 101. Comparación entre los aspectos “Integrar información de diferentes fuentes” y “Ampliar material de estudio”. 95

Tabla 102. Comparación entre los aspectos “Integrar información de diferentes fuentes” y “Entender el contenido de las asignaturas estableciendo relaciones”. 96
Tabla 103. Comparación entre los aspectos “Entender el contenido de las asignaturas estableciendo relaciones” y “Ampliar material de estudio”. 96
Tabla 104. Factores incidentes en el desempeño académico de los estudiantes. 98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desarrollo de competencias laborales (Ministerio de Educación Nacional, 2008) .31
Figura 2. Error cuadrático medio del entrenamiento, validación y testeo de las redes neuronales artificiales.....97
Figura 3. Evaluación del desempeño de la red neuronal artificial. 98

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -FORMULACIÓN

En la actualidad, uno de los problemas de mayor interés en las instituciones educativas es el aseguramiento del aprendizaje y la gestión académica (Bezanilla et al., 2019). Las diferentes estrategias pedagógicas que implementan los profesores en sus aulas de clases hacen posible el desarrollo de las competencias, teniendo en cuenta que las mismas no se asimilan por igual debido a diferentes factores incidentes. Sin embargo, no es una tarea fácil identificar cuáles son los factores internos y externos que inciden en el rendimiento de cada estudiante.

En la literatura especializada se estudian factores incidentes de forma descriptiva, pero no se muestra su impacto como un elemento de interacción del estudiante (Bezanilla et al., 2019; Kwon & Block, 2017). Otras investigaciones han realizado estudios que evidencian efectos psicológicos en el aprendizaje; sin embargo, estos efectos dependen de la influencia de otros factores asociados al aprendizaje en la institución (Martínez-Vicente et al., 2019).

En este contexto y tratando de profundizar en el conocimiento de los factores internos y externos que inciden en el resultado del aprendizaje de los estudiantes de ingeniería surge la necesidad de realizar un estudio que permita, en primera instancia, profundizar en los factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por ello, esta investigación busca responder la pregunta: ¿Cuáles son los factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de los programas académicos adscritos al Departamento de Energía en la Universidad de la Costa?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes de los programas académicos de pregrado adscritos al Departamento de Energía en la Universidad de la Costa.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar mediante un estudio documental los factores asociados al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del programa de Ingeniería.
- Clasificar la incidencia de los factores influyentes en los procesos de aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de técnicas metaheurísticas.
- Analizar la incidencia de los factores que influyen en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería.

3. MARCO DE REFERENCIA

En esta sección se realiza una revisión del estado del arte y el marco teórico de los factores incidentes en el proceso de aprendizaje. Se analizan también las mejoras en los procesos educativos y formativos de los futuros profesionales en las instituciones de educación superior (IES), así como la influencia de las estrategias de enseñanza y aprendizaje de profesores y estudiantes en la asimilación de los conocimientos. Además, se profundiza en los cuatros grupos tipificados en las instituciones de educación superior en Colombia y en el papel que desempeñan los profesores dentro del aula de clase como uno de los aspectos más analizados en el campo de la educación, siendo la evaluación de desempeño un insumo para la comprensión del quehacer del profesor y el rendimiento de los estudiantes.

El aprendizaje ayuda a comprender el desarrollo del pensamiento de nuestros estudiantes, por lo que se analizan las dimensiones de este y la mejor forma en que debe transmitirse. También se estudian las denominadas estrategias afectivas de apoyo y control, y estrategias cognitivas, y sus manifestaciones dentro del proceso educativo. Se profundiza, además, en los factores característicos de los estudiantes teniendo en cuenta la edad, sexo, ocupación laboral, nivel socioeconómico, entre otros. Por último, se utilizan las redes neuronales artificiales (RNA), como un sistema adaptativo que aprende mediante el uso de nodos o neuronas interconectados en una estructura en capas que se asemeja a un cerebro, para determinar tendencias y predecir el rendimiento o características de los estudiantes.

3.1 Categorización de los factores incidentes en el proceso de aprendizaje

La formación integral en programas académicos de ingeniería, se concibe como un proceso dinámico donde se generan espacios cognitivos de integración entre los saberes propios de la disciplina, con los aportes de otras áreas del conocimiento (Marín-González et al., 2020). Este aspecto es importante porque ayuda a generar espacios didácticos significativos y pertinentes en el ámbito de un currículo contextualizado y emergente.

La enseñanza de la ingeniería concibe al estudiante como sujeto activo en la construcción de un conocimiento significativo, tomando como referentes, aspectos de carácter cognitivo, procedimental e incorpora sus vivencias y experiencias, con la intención de encontrar sentido a lo que aprende (Rodríguez Palmero, 2011). Las particularidades del contexto personal,

educativo y social resultan determinantes en la compleja estructura y dinámica del ciclo didáctico y de formación integral, para finalizar en la validación de competencias adquiridas por el estudiante (Cabero & Barroso, 2016).

La pirámide de aprendizaje propuesto por Edgar Dale (Malpica Basurto, 2013) expresa que la actividad activa del estudiante generará mayor valor agregado, mientras que la taxonomía de Bloom (McKay & 1956, n.d.) y de Marzano (Marzano & Kendall, 2006) proponen categorías de objetivos de aprendizaje, buscando llevar a actividades con orden de análisis y evaluación. Estos procesos se pueden potenciar mediante la autonomía, autorregulación del estudio y trabajo colaborativo. Meijer et al. considera que la cartografía conceptual fortalece la práctica pedagógica y la intencionalidad formativa, mediante el espacio de autorreflexión sobre los elementos necesario para producción y validación del conocimiento (Verloop et al., 2001).

Resulta significativo para el proceso de enseñanza en las universidades, identificar los factores críticos y las macrocategorías claves que permitan dinamizar y mejorar los procesos dentro y fuera del aula; y por medio de acciones de mejora de carácter pedagógico, curricular, e institucional puedan impactar en los indicadores identificados. El trabajo de Marin et al. (2020) presenta una propuesta de Mapeo de Conocimiento (Marín-González et al., 2020), en el cual presenta una estructura organizativa de las Ciencias Educativas, en la cual se resaltan los procesos de evaluación, la didáctica, el plan de estudio, la pedagogía y la dimensión psicosocial. De acuerdo con Marín, se proponen estas siete (7) categorías para la clasificación de factores:

- ✓ Procesos de evaluación
- ✓ Didáctica y aprendizaje significativo
- ✓ Educación superior y planes de estudios
- ✓ Perfil docente
- ✓ Desarrollo del pensamiento
- ✓ Interacciones sociales
- ✓ Factores característicos del estudiante

A continuación, se realiza una revisión del estado del arte para la identificación de factores pertenecientes a cada una de las categorías señaladas.

3.1.1 Procesos de evaluación

Las instituciones de educación superior (IES), poseen uno de los mayores compromisos ante la comunidad debido a que la educación mejora la calidad de vida del ciudadano. Para mejorar los procesos educativos y formar profesionales excelentes, buscan candidatos capaces apoyándose en entrevistas y/o en los resultados de los exámenes que realizaron los aspirantes al final de su ciclo bachiller (Burkhardt et al., 2015; Delahoz-Dominguez et al., 2020; ICFES, 2019; Yusoff, 2019). Estos exámenes, muestran las competencias de los aspirantes a los programas en las IES. Estas, son una base importante para el desarrollo efectivo del aprendizaje y el avance de las mismas (Bernal & Penney, 2019).

En la literatura especializada, se ha demostrado que estas evaluaciones de ingreso o admisión de los programas a partir de los resultados de entrevistas y/o resultados finales del ciclo bachiller, influyen en el desempeño de los estudiantes de los programas durante toda su carrera y por ende de todo el programa (Burkhardt et al., 2015; Yusoff, 2019). Una de las entrevistas con mayor relevancia en investigaciones que evalúan los procesos y competencias de los aspirantes, son las Multiple Mini Interview (MMI) (Yusoff, 2019). Encuestas realizadas indican que el 75% de los candidatos y el 95% de los evaluadores prefirieron MMI a las entrevistas tradicionales (Yusoff, 2019).

Las competencias y habilidades de los aspirantes pueden ser potencializadas en gran medida según la base con la que entren y su esfuerzo (Bernal & Penney, 2019); sin embargo, durante la formación es necesario seguir desarrollando las habilidades. Según la Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), las habilidades blandas o genéricas son importantes para el desarrollo profesional y para la construcción de ciudadanos globales y miembros efectivos de la sociedad moderna (Chan et al., 2017). Evaluar las competencias proporciona una evidencia directa sobre cómo las IES agregan valor a sus graduados al garantizar que 'sus modos de enseñanza, aprendizaje y evaluación' mejoren su desempeño en el campo laboral (Chan & Yeung, 2021). Las habilidades genéricas (la comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas, creatividad y gestión del tiempo) y actitudes (el respeto y la apreciación) se evalúan en las IES (Chan et al., 2017), mediante rúbricas o por medio de una evaluación formal

cuantitativa o cualitativa sin afectar la estructura natural de las asignaturas del plan de estudio (Chan & Yeung, 2021; Tobajas et al., 2019; Yaacob, 2012).

Una habilidad importante que influye en el desempeño académico de los estudiantes y se encuentra dentro de las competencias genéricas, es el razonamiento (Aizpurua et al., 2018). Diferentes investigaciones, reportan que los estudiantes con mayores niveles de razonamiento y científico muestran un mejor despeño académico (impacto de un 32%), buenos indicadores de procesos cognitivos de inteligencia fluida y hacen uso de estrategias de control del contexto (que incluyen la interacción social y el manejo de recursos) (Aizpurua et al., 2018; Van Vo & Csapó, 2020). Por lo general, el razonamiento debe mejorar a medida que se avanza en los grados académicos del plan de estudio (Van Vo & Csapó, 2020). A pesar de ello, en proceso de aprendizaje y enseñanza intervienen múltiples factores que pueden afectar los resultados.

En el proceso de formación, los enfoques de enseñanza del docente pueden impactar de forma significativa en las competencias genéricas de los estudiantes y por ende su desempeño académico y laboral. Según la literatura especializada, el enfoque del docente podría no responder a las necesidades de los estudiantes si no se realiza de manera adecuada y objetivamente (Yusof et al., 2015). La mayoría de los procesos de enseñanza y aprendizaje se centran en qué el profesor es un depósito de conocimiento, sin embargo, los estudiantes requieren de actividades de aprendizaje más activas que puedan maximizar su participación (Yusof et al., 2015). También, dependerá según el enfoque del docente, las metodologías de evaluación y el número de secciones prácticas, por lo que se entiende que el proceso de aprendizaje es un proceso interactivo y no individual de las variables involucradas (Chango et al., 2021).

Específicamente, para conocer las competencias genéricas del ingeniero y la necesidad de las mismas en los diferentes campos de acción, se han realizado un gran número de investigaciones y estándares (Víctor Ruiz Rosas, 2019). De estas, la más relevante según los directores de programa, empleadores y graduados es el resolver problemas el cual, corresponde a la tipología de este. Como segunda referencia, los empleadores y egresados destacan el liderazgo, la toma de decisiones con responsabilidad social, profesional y ética. Otra competencia a resaltar es la capacidad de trabajo en equipo y que ha sido objeto de desarrollo en los últimos años por parte

de los programas académicos (Víctor Ruiz Rosas, 2019). También, se han desarrollado guías que establecen un estándar iberoamericano de las competencias genéricas y específicas del ingeniero (Lerena, 2016; Víctor Ruiz Rosas, 2019). En estos, las competencias genéricas se clasifican en competencias tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales; sin embargo, estas dependerán de contextos, tendencias, tecnologías, entre otros (Lerena, 2016; Víctor Ruiz Rosas, 2019).

Las competencias genéricas del ingeniero son (Lerena, 2016; Víctor Ruiz Rosas, 2019).:

1) Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2) Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3) Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
4) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5) Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7) Comunicarse con efectividad
8) Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global
9) Aprender en forma continua y autónoma
10) Actuar con espíritu emprendedor

Por lo general, las IES, desarrollan estándares de competencias genéricas para definirlas en un programa (Bensah et al., 2011; Víctor Ruiz Rosas, 2019). Algunas investigaciones usan entrevistas y modelos de análisis ocupacionales destinado a lograr los resultados exigidos por los entes externos o empresas (Bensah et al., 2011; Víctor Ruiz Rosas, 2019). Uno de estos modelos es el DACUM, el cual se basa en que los trabajadores expertos pueden describir su trabajo mejor que nadie, en que una forma eficaz de definir una ocupación es describiendo las tareas desarrolladas por trabajadores expertos y que, para desarrollar todas las tareas de manera adecuada, es necesario aplicar los conocimientos, el comportamiento y las habilidades, junto con el uso de herramientas y equipos. Este modelo no solo establece tareas sino también una lista de dichos factores que explican un buen desempeño (Bensah et al., 2011).

3.1.2 Didáctica y aprendizaje significativo

Varios estudios analizan la influencia de las estrategias de enseñanza y aprendizaje de profesores y estudiantes en la asimilación de conocimientos de los estudiantes. En (Hui et al., 2021) se proponen estrategias de aprendizaje "pruebas de práctica" y "práctica distribuida", como forma eficaz de mejorar los resultados del aprendizaje y lograr la retención del conocimiento a largo plazo. Dentro de estas estrategias, se sugiere el uso de una intervención centrada en el cambio de comportamiento con el uso del método de narrativas mediante videos. En (Gawrycka et al., 2021) se examinan las opiniones de estudiantes y egresados en cuanto a su nivel de preparación para el ingreso al mercado laboral moderno. Todos los encuestados participaron en proyectos didácticos orientados a mejorar sus competencias teniendo en cuenta las expectativas de los potenciales empleadores.

En (González-García et al., 2019) se describe, en un sentido multivariante, las relaciones entre la actitud hacia la didáctica general y los enfoques de aprendizaje. En (Hawks, 1996) se presentan los resultados de una encuesta realizada a más de mil estudiantes y ex alumnos, para identificar los factores que promueven el aprendizaje. En (Lacave et al., 2018) se propone un instrumento para medir las percepciones subjetivas de los estudiantes sobre sus dificultades en el aprendizaje empleando métodos recursivos. En (Garbanzo Vargas, 2012) se presenta una revisión del estado del arte sobre posibles factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, y su vinculación con la calidad de la educación superior pública en general.

En (Salazar Malerva & Heredia Escorza, 2019) se indagó sobre las estrategias de aprendizaje y su relación con el desempeño académico de alumnos de la Facultad de Medicina. La finalidad de la investigación presentada en (Roys Rubio & Pérez García, 2018) fue identificar cuáles son las estrategias de aprendizaje que estaban utilizando 294 Estudiantes Universitarios, y precisar su incidencia en el logro académico. En (Aizpurua et al., 2018) se analizan las estrategias de aprendizaje de estudiantes universitarios y las diferencias en su uso, en función del rendimiento en una prueba de inteligencia fluida, una tarea de razonamiento científico y una tarea de pensamiento divergente o de creatividad.

En (Vázquez-Alonso et al., 2014) se investiga la eficacia de una secuencia de enseñanza aprendizaje para mejorar la comprensión de las influencias e interacciones mutuas entre la naturaleza de la ciencia y la tecnología. El objetivo del estudio es mostrar la posibilidad de enseñar y también de evaluar los temas y aspectos más innovadores de la competencia científica sobre la comprensión de la naturaleza de la ciencia.

En estos estudios se pudo demostrar la influencia de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, en el aseguramiento del aprendizaje. A continuación, se describen los objetivos y resultados mostrados en estas investigaciones.

En (Hui et al., 2021) se propone el uso de las estrategias de aprendizaje "pruebas de práctica" y "práctica distribuida", como forma eficaz de mejorar los resultados del aprendizaje y lograr la retención del conocimiento a largo plazo. Dentro de estas estrategias, se sugiere el uso de una intervención centrada en el cambio de comportamiento con el uso del método de narrativas mediante videos.

La principal problemática del estudio era que los estudiantes usaban estrategias de aprendizaje inefectivas como releer y resaltar, que en promedio conducen a peores resultados de aprendizaje. Según referencias a algunos autores citados, esto se debe a que los estudiantes rara vez reciben capacitación sobre las estrategias de aprendizaje efectivas o cómo implementarlas, y en cambio siguen usando las estrategias mencionadas porque son fáciles de usar, y requieren poco esfuerzo y poco tiempo de dedicación al estudio. Además, al conectarse con la memoria a corto plazo, se tiende a generar un sentimiento de familiaridad o fluidez perceptiva, haciendo que los estudiantes piensen que recuerdan más después de aprender.

Las "pruebas de práctica" se refieren a la autoevaluación o la realización de pruebas de práctica con o sin comentarios sobre la respuesta correcta. La "práctica distribuida" por su parte, significa que los estudiantes implementan un programa de práctica que distribuye las actividades de estudio a lo largo del tiempo, incorporando el ensayo de material previamente estudiado. Estas dos estrategias benefician a los estudiantes de diferentes edades y habilidades, y se ha demostrado que mejoran el desempeño de los estudiantes en muchas tareas de criterio.

El método propuesto en el estudio se define como narrativas mediante videos. Las narrativas son presentaciones de eventos y personajes conectados que tienen una estructura identificable, están delimitados en el espacio y el tiempo y contienen mensajes implícitos o explícitos sobre el tema que se aborda. Como modo básico de interacción humana y una forma cómoda y familiar de dar y recibir información, se utilizan ampliamente en el ámbito del cambio de comportamiento, por ejemplo, para promover una dieta saludable o de más ejercicio. Los estudios han confirmado que las narrativas cambian significativamente las creencias, estimulan las intenciones de cambiar y también pueden cambiar los comportamientos a largo plazo. En su forma de video, tienen aún más ventajas, como proporcionar imágenes vívidas y concretas, por lo que actualmente están ganando cada vez más popularidad.

En el estudio, se realizó una intervención centrada en el cambio de comportamiento en 117 estudiantes de la Universidad de Maastricht de los Países Bajos. Como resultado se obtuvo que los videos narrativos y didácticos pueden estimular las intenciones de cambios de las estrategias de aprendizaje, y se demuestra que el video narrativo es una valiosa herramienta para transmitir información sobre las dificultades deseables. Se propone a los educadores el uso de estrategias narrativas para transmitir información sobre las dificultades deseables. Este estudio también muestra que, además de ayudar a los estudiantes a adquirir conocimientos sobre estrategias de aprendizaje, los educadores deberían ofrecerles más apoyo para cambiar el uso ineficaz de las estrategias de aprendizaje. Por último, se demuestra que una mayor identificación con los personajes narrativos sugiere una mayor intención de cambio. Dada la importancia de utilizar estrategias de aprendizaje efectivas para mejorar los resultados del aprendizaje, los resultados de este estudio alientan a los investigadores y profesionales que buscan un cambio de estrategia de aprendizaje a desarrollar narrativas con personajes altamente identificables para mejorar la efectividad de sus intervenciones.

En (Gawrycka et al., 2021), se examinan las opiniones de estudiantes y egresados de la facultad de economía de una universidad técnica en Polonia, en cuanto a su autoevaluación sobre el nivel de preparación que consideran que tienen para el ingreso al mercado laboral moderno. Todos los encuestados participaron durante sus estudios en proyectos didácticos orientados a mejorar sus competencias teniendo en cuenta las expectativas de los potenciales empleadores.

En el análisis de los resultados del estudio se utilizaron elementos de estadística descriptiva, tales como: la media de una muestra representativa, indicadores de estructura, indicadores de similitud de estructura y pruebas de significancia de valores medios. También, se desarrolló un análisis comparativo entre dos grupos de encuestados: estudiantes y graduados (Gawrycka et al., 2021).

El estudio realizado demostró que, al organizar una formación adicional para los estudiantes, la universidad contribuye a complementar sus conocimientos teóricos y prácticos en el área de competencias que requiere el mercado laboral actual, en particular en el ámbito de las competencias especializadas y técnicas que se están volviendo indispensables en la Industria 4.0 (Gawrycka et al., 2021).

Los resultados de la investigación confirmaron la importancia del aprendizaje permanente para reducir la brecha de competencias entre los graduados universitarios. Las herramientas utilizadas en el proceso mencionado incluyen actividades formativas adicionales, como los proyectos didácticos presentados dirigidos a los estudiantes, complementarios al plan de estudios. Estas actividades permitieron que los estudiantes ampliaran sus competencias incluso antes de que abandonaran la universidad y, como resultado, facilitaron su ingreso al mercado laboral (Gawrycka et al., 2021).

En (González-García et al., 2019) se describe, en un sentido multivariante, las relaciones entre la actitud hacia la didáctica general y los enfoques de aprendizaje de una muestra de estudiantes de la Universidad de Salamanca. Se usó el cuestionario de Medición de la Actitud hacia la Didáctica General y el cuestionario de Proceso de Estudio Revisado de Dos Factores para la recogida de información. El análisis de la relación actitud-aprendizaje se realiza mediante el método “HJ-Biplot”, técnica estadística multivariante de representación simultánea de estudiantes, actitudes y enfoques de aprendizaje. Esta metodología, combinada con el análisis de clúster jerárquico, pone de manifiesto la existencia de cuatro grupos de estudiantes: C1, caracterizado por alto interés, utilidad profesional y enfoque profundo; C2, diferenciado por su ansiedad y altas puntuaciones en enfoque superficial; C3, con interés medio, baja ansiedad, enfoque superficial y creencia en la utilidad de la didáctica a nivel profesional; y C4, estudiantes con altos niveles de ansiedad que estudian de manera profunda. Los resultados del

estudio apuntan a la existencia de una congruencia directa entre actitudes y enfoques de aprendizaje que pueden emplearse para mejorar las prestaciones de los equipos docentes y para lograr estrategias más eficaces que mejoren la calidad de la enseñanza.

En (Hawks, 1996) se presentan los resultados de una encuesta realizada a más de mil estudiantes y ex alumnos del Colegio la Facultad de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Brigham Young, para identificar los factores que promueven el aprendizaje. Los resultados mostraron un cambio de algunos factores importantes para los estudiantes activos, pero no tan importantes para los exalumnos, mientras que otros factores mantienen una posición sólida independientemente del nivel del estudiante o del tiempo en el campo para los exalumnos. Algunos de estos factores incluyen el conocimiento y el interés del profesorado en la enseñanza, las calificaciones y los métodos de calificación, la experiencia práctica y el tipo de tarea. También se muestran los resultados de una encuesta realizada a estudiantes que participaron en clases que utilizan un método de enseñanza en el que los estudiantes tienen control total sobre su calificación. La intención de este método fue motivar a los estudiantes a que aceptaran la responsabilidad de aprender y a estar más interesados en comprender y aplicar el material del curso, que en competir por una calificación.

En (Lacave et al., 2018) se propone un instrumento preliminar para medir las percepciones subjetivas de los estudiantes sobre sus dificultades en el aprendizaje empleando métodos recursivos, y describe cómo y por qué se definió su contenido, basándose en la experiencia de los autores como profesores de programación. El instrumento contó inicialmente con 27 ítems agrupados en seis dimensiones de la percepción personal de los estudiantes sobre sus conocimientos teóricos previos, actitud hacia la recursividad, utilidad percibida de la recursividad y dificultades concretas durante el análisis, diseño e implementación de un programa recursivo. La calidad de la encuesta se analizó en términos de confiabilidad y validez, resultando en un instrumento más corto basado en solo 14 de 27 ítems, agrupados en cuatro dimensiones: conocimiento conceptual, comprensión del caso base, manejo de variables y flujo de ejecución. De estos resultados, se obtuvo como conclusiones que los estudiantes perciben que ni la motivación ni sus conocimientos previos de conceptos teóricos en recursividad son factores que afectan el proceso de recursividad del aprendizaje. Este estudio preliminar, revela la importancia de analizar la validez y confiabilidad de cada instrumento de medición antes de

hacer cualquier inferencia a partir de los datos que proporciona. La intención es que este trabajo se mejore al replicarlo con más estudiantes en otras universidades, para mejorar la precisión de las propiedades psicométricas de la encuesta. A su vez, esto conduciría a una escala de alta calidad que los profesores de informática pueden utilizar para medir la percepción subjetiva de los estudiantes de las dificultades en el aprendizaje de la recursividad.

En (Garbanzo Vargas, 2012), se presenta una revisión del estado del arte sobre posibles factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, y su vinculación con la calidad de la educación superior pública en general. La revisión de la bibliografía se enfocó en estudios realizados en España, Colombia, Cuba, México y Costa Rica. El análisis se realizó agrupando tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales que, a su vez, poseen sus propios indicadores. Se hace énfasis en que la búsqueda de la calidad educativa en el sector universitario es un bien deseado por distintos sectores de la sociedad, y por el que luchan las universidades desde diferentes ámbitos, con mayores cuestionamientos en el sector público por la inversión estatal que conlleva. La búsqueda de la calidad implica una revisión integral de la universidad que incluye estudios sobre el rendimiento académico del alumnado, por lo que sus resultados son un insumo importante, pues permiten conocer elementos obstaculizadores y facilitadores del desempeño estudiantil y, en consecuencia, permiten favorecer el control de los recursos estatales y la mediación del impacto social.

El análisis de la calidad educativa debe incluir resultados de investigación sobre el rendimiento académico de los estudiantes, pues es de gran utilidad en procesos de toma de decisiones en aras de un sistema educativo más justo. En (Salazar Malerva & Heredia Escorza, 2019), se indagó sobre las estrategias de aprendizaje y su relación con el desempeño académico de alumnos de la Facultad de Medicina que cursan su segundo y tercer año de la carrera. La muestra constó de 135 estudiantes que contestaron el Cuestionario para la Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios (CEVEAPEU). Los resultados obtenidos señalan que, al ser separados por rangos, las variables que mejor explican el desempeño académico alto es el manejo de los recursos de información, en el caso del rango medio son: la estrategia de elaboración y el año de la carrera que cursan, y los de bajo desempeño no se encontraron variables que lo expliquen.

La finalidad de la investigación presentada en (Roys Rubio & Pérez García, 2018) consistió en, identificar las estrategias de aprendizaje que estaban utilizando 294 Estudiantes Universitarios, de carreras diferentes y en 4 Instituciones de Educación Superior de Ibagué, Colombia para, de este modo, precisar su incidencia en el logro académico. Se analizaron dos enfoques estratégicos: el diseño de estrategias de aprendizaje a partir de la tipificación del alumnado con diferente rendimiento académico, así como la variación o diseño estratégico que realiza éste a través de un proceso de adaptación propio. Para el desarrollo de la investigación se implementó una metodología no experimental, con enfoque cuantitativo-cualitativo de tipo descriptivo correlacional. Se utilizó el Cuestionario CEVEAPEU para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes; para medir el logro académico se utilizaron las actas del período académico entre agosto y noviembre de 2016. Los estudiantes se clasificaron en medio, bajo y alto rendimiento. Se encontró que los alumnos con rendimiento alto implementaban más y mejores estrategias que los alumnos medios. Dentro de las estrategias más relevantes se encontraron: planificación, control y autorregulación, habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros y manejo de recursos para usar la información adquirida. Incidían significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes, siendo la estrategia planificación la única que no utilizaban los estudiantes de bajo rendimiento. Se evidenció cómo las estrategias de aprendizaje se veían directamente relacionadas con la consecución del logro académico.

En (Aizpurua et al., 2018) se analizan las estrategias de aprendizaje de estudiantes universitarios y las diferencias en su uso, en función del rendimiento en una prueba de inteligencia fluida, una tarea de razonamiento científico y una tarea de pensamiento divergente o de creatividad. El estudio se aplicó a una muestra de 150 participantes, divididos en dos grupos dependiendo de su rendimiento en las pruebas. Los participantes realizaron el Cuestionario de Evaluación de Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios, que mide el uso de estrategias de aprendizaje organizadas en seis subescalas (estrategias motivacionales, afectivas, metacognitivas, de control del contexto, de búsqueda y de procesamiento de la información). Los estudiantes con mayores niveles de razonamiento fluido y científico reportan un mayor uso de estrategias de control del contexto (que incluyen la interacción social y el manejo de recursos), mientras que aquellos estudiantes con mayores niveles de creatividad utilizaron estrategias metacognitivas y motivacionales, además de las

puramente cognitivas (de búsqueda y procesamiento de información). En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto que el empleo de diferentes estrategias de apoyo al procesamiento de la información contribuye a distintos tipos de razonamiento y apuntan la necesidad de potenciar la interacción social y la cooperación para la promoción del desarrollo de competencias cognitivas fundamentales, como el pensamiento creativo y la resolución de problemas, entre estudiantes universitarios.

En (Vázquez-Alonso et al., 2014), se investiga la eficacia de una secuencia de enseñanza aprendizaje (SEA) para mejorar la comprensión de las influencias e interacciones mutuas entre la naturaleza de la ciencia y la tecnología (NdCyT). El objetivo del estudio es mostrar la posibilidad de enseñar y también de evaluar los temas y aspectos más innovadores de la competencia científica sobre la comprensión de la naturaleza de la ciencia que se plantean en este estudio. La investigación aporta un planteamiento de la enseñanza de NdCyT desde un enfoque diferente a la mayoría de los estudios antecedentes en varios aspectos.

En primer lugar, se centra en aspectos concretos y sencillos del tema (solo el papel sociotécnico de la minería), en lugar de plantear a la vez varios aspectos o un tema más amplio, porque se dispone de la posibilidad de diseñar instrumentos de evaluación específicos para el aspecto concreto elegido. Esto facilita la vinculación entre NdCyT, conceptos científicos específicos, objetivos de aprendizaje e ideas de los estudiantes, eliminando detalles excesivos y superfluos. La especificidad del planteamiento aumenta la contextualización y reduce la complejidad innata de NdCyT, lo cual produce efectos positivos en la motivación de los estudiantes y la confianza del profesor.

En segundo lugar, a diferencia de los estudios cuyas evaluaciones están basadas mayoritariamente en producciones de los estudiantes abiertas y cualitativas que logran conclusiones muy generales y escasas, el planteamiento cuantitativo estandarizado de este estudio produce de una manera natural datos empíricos que fundamentan conclusiones claras y también análisis cualitativos (puntos fuertes y débiles, cambios significativos, perfiles personales de progreso, transición o estancamiento, etc.); además, podrían complementarse con otras producciones abiertas de los estudiantes reseñadas en la SEA como debates, conclusiones e informes, que las limitaciones de espacio no permiten exponer.

En tercer lugar, otro aporte es el instrumento de evaluación estandarizado y específicamente adaptado a cada tema, pues un impedimento importante para que los profesores enseñen NdCyT es la carencia de criterios y herramientas de evaluación. La disponibilidad de un instrumento estandarizado (no requiere conocimientos especializados para evaluar) y flexible (personalizable), que produce perfiles individualizados y puede adaptarse a diferentes necesidades, aporta seguridad y elimina obstáculos para la enseñanza de NdCyT. Paralelamente, la estandarización de esta herramienta permite realizar comparaciones entre diversos tratamientos didácticos para enseñar NdCyT y también entre resultados de diversos investigadores, hasta ahora incomparables por el uso de pruebas abiertas. Desde la perspectiva de la investigación sobre la enseñanza de NdCyT permite superar el problema de la falta de replicabilidad y comparabilidad entre estudios, que limitan el progreso en el área. Según el estudio se necesita investigación adicional que muestre la eficacia de esta línea de investigación en otros casos nuevos para enseñar mejor NdCyT, desarrollando la formación del profesorado en el conocimiento didáctico del contenido y en la dimensión de evaluación formativa.

3.1.3 Educación superior y planes de estudios

La educación superior en Colombia se encuentra conformada por cuatro grupos distintos de instituciones de educación superior tipificados en: (1) instituciones técnicas para el trabajo por competencias laborales, (2) instituciones tecnológicas, (3) instituciones universitarias y (5) universidades de pregrado y posgrados (Ministerio de Educación, 2021a).

Las instituciones técnicas para el trabajo y tecnológicas forman a las personas para desarrollar una actividad especifica en programas técnicos y tecnológicos a fin de brindar las competencias laborales en un área específica del conocimiento para el “saber hacer”, las herramientas prácticas y aplicadas y muy pocas profundizan en ciencias y/o conocimientos de las ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) (Silva-Ortega, 2014).

Por otra parte, las instituciones universitarias suelen contar con programas técnicos, tecnológicos y migrado a pregrado mediante la estrategia de ciclos propedéuticos articulando estas dos líneas de formación. En esta sección se incluyen también aquellas instituciones

universitarias emergentes que empiezan a incursionas en procesos y requerimientos de universidades.

En Colombia, el desarrollo y crecimiento de las instituciones también sigue esa misma ruta de escalas. Es decir que una institución tecnológica recibe reconocimiento de institución universitaria y posteriormente debe cumplir con unos requisitos mínimos para cumplir con la titulación de Universidad. Incluso las Universidades que actualmente se encuentran en el territorio, inicialmente se consolidan como corporaciones, instituciones o centros universitarios para después alcanzar el nivel y/o titulación de universidad (Garzón-Daza, 2017; MInisterio de Educación, 2015). La tabla 1, presenta un resumen de lo señalado anteriormente respecto a las tipificaciones de instituciones universitarias.

Tabla 1. Estructura académica de los centros de formación técnicos, tecnológicos, pregrado y posgrado.

Nivel	Tipo de programa	Instituciones para el trabajo	Instituciones tecnológicas	Instituciones universitarias	Universidades
Programas técnicos laborales	Técnicos laborales	X	X	X	
Pregrado	Técnicos profesionales	X	X	X	
	tecnólogos		X	X	X*
	Profesionales			X	X
Posgrado	Especialización			X	X
	Maestría				X
	Doctorado				X

* Lo pueden desarrollar, pero es muy poco común. Habitualmente apoyan procesos académicos con entidades públicas. Fuente: elaborado por los autores.

En adición la figura 1, presenta un proceso de articulación mediante el desarrollo de competencias básicas, ciudadanas, laborales y especificas profesionales que empiezan a desarrollarse a medida que se avanza en la ruta del conocimiento académico de un individuo. Cada competencia dependiendo del enfoque, disciplina se perfecciona a través de la ruta, niveles y diferentes ciclos (Ministerio de Educación Nacional, 2008).

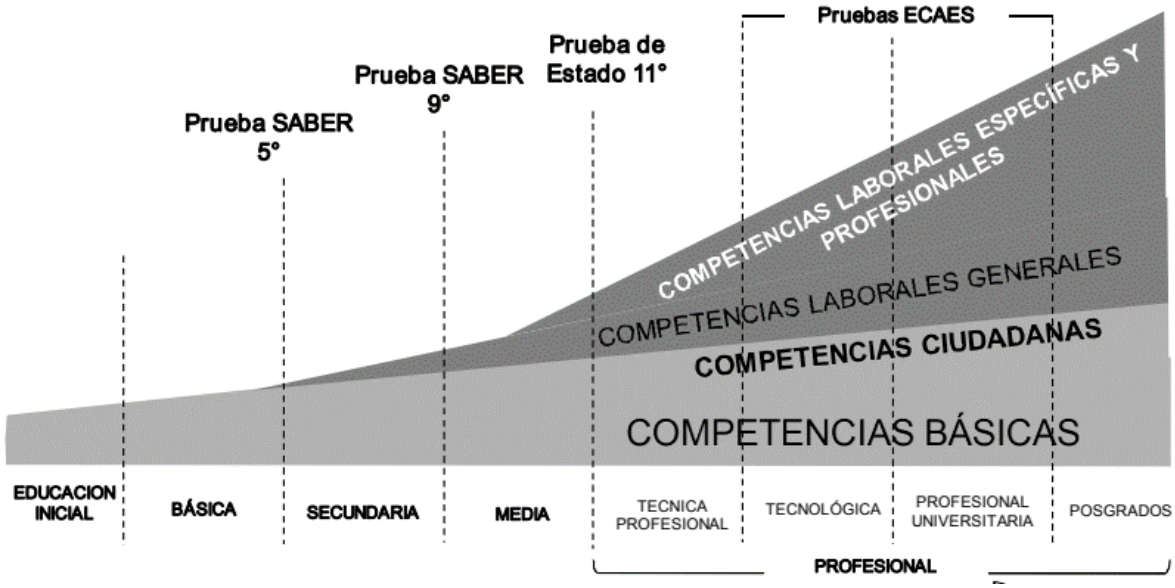

Figura 1. Desarrollo de competencias laborales (Ministerio de Educación Nacional, 2008) [1]

Basado en lo anterior, cada nivel académico exige y tributa al desarrollo de las competencias laborales y profesionales de un individuo por lo cual las universidades y centros de formación se encuentran alineados a desarrollar mecanismos de articulación de los componentes curriculares a fin de generar una sola ruta como se presenta en la figura 1. El ministerio de educación nacional afirma que entonces la articulación es (Ministerio de Educación Nacional, 2010):

> "*Un proceso pedagógico y de gestión que implica acciones conjuntas para facilitar el tránsito y la movilidad de las personas entre los distintos niveles y ofertas educativas, el reconocimiento de los aprendizajes obtenidos en distintos escenarios formativos y el mejoramiento continuo de la pertinencia y calidad de los programas, las instituciones y sus aliados. Cada una de estas ofertas – educación media, educación para el trabajo y educación superior– conservan su naturaleza y especificidad, pero se relacionan en un diálogo que implica construir sinergia y unidad en lo pedagógico alrededor de las competencias profesionales, como eje de la formación, y asumir una transformación en los distintos ámbitos de la gestión institucional para hacerla posible, darle sostenibilidad y evaluarla continuamente"*[2].

Por ello, la articulación debe considerar la integración de concertaciones conceptuales y curriculares que implican el fomento de un proyecto educativo institucional que promueva el proceso de mejoramiento continuo a fin de poder reforzar fortalezas, trabajar en las debilidades,

[1] Fuente: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-158686_presentacion_6.unknown
[2] Enlace: https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/download/2438/2531/

disminuir amenazas y aprovechar las oportunidades a fin de permear en los programas académicos involucrados y los estudiantes el componente formativo que se actualiza y se renueva de forma permanente en las diferentes áreas de conocimiento brindando entonces las estrategias para nivel de formación y formar en función de las tendencias actuales (Libertad, 2017).

Es por lo anterior, que los programas académicos se actualizan, se renuevan y restructuran a fin de garantizar su aporte a la sociedad. La integración entre los diferentes procesos de formación se hace necesario y no debe interrumpirse porque es el canal que permite brindar una interacción entre los procesos que se gestan a nivel académico y curricular y los estudiantes puedan migrar de un ciclo a otro ciclo como lo expresa el ministerio de educación siendo entonces la formación de pregrado y posgrado un ciclo nivelatorio que el estudiante estructura en función de sus preferencias, competencias a fortalecer y necesidades del entorno y contexto (Ministerio de Educación Nacional, 2008).

Como complemento el concepto de flexibilización curricular ante estas necesidades, buscando entonces al interior de los planes de estudio esas herramientas, estructuras y mecanismos que puedan aportar al estudiante de las universidades y centros educativos orientado a la nivelación de saberes. Lo anterior, busca un currículo que se flexibilice para garantizar la innovación y la inclusión permanente de mecanismos que permitan el mejoramiento continuo, garantizando la inclusión de todos los componentes a contemplar (Decreto 0808 de Abril 25 de 2002, 2002).
A partir de esta flexibilización, los programas académicos han migrado de sistemas estáticos de matrícula por semestre a procesos de matrícula por niveles y créditos, reconocimiento saberes y competencias previas a los estudiantes que lo soliciten, cumpliendo con las condiciones mínimas de calidad y alineado a la ruta de aprendizaje (MInisterio de Educación, 2015). De esta manera, se garantiza la inclusión, la transdisciplinariedad, la nivelación, la articulación y el fomento de oportunidades para garantizar un aprendizaje a todos los que tengan interés en profundizar y en las áreas del conocimiento actual, logrando el nivel académico más alto de acuerdo con la proyección de cada individuo (Libertad, 2017).

Lo anterior, está soportado por políticas públicas que sean orientadoras de los procesos, logrando encaminar y liderar a las instituciones, las cuales tienen grado de libertad en sus planes

de estudios, pero deben estar articuladas en formar competencias en un área de conocimiento y permitiendo que en la medida se puedan cumplir la acreditación y homologación de créditos académicos a fin de reconocer competencias previamente adquiridas. No obstante, esto implica un reto, lo cual depende de un proceso riguroso que debe examinar, comparar y comprender la formación por competencias y la formación por cursos y conocimientos, lo cual en estos momentos resulta una barrera en algunos sectores. Por otro lado, los acuerdos entre instituciones buscan también garantizar dicha articulación y los programas académicos deben estar diseñados y proyectados para poder articularse tanto con programas dentro de la misma institución, así como también con programas académicos de otras IES (Universidad de los Andes, 2012).

A lo anterior, también se le conoce como conocimiento y/o aprendizajes interdisciplinares y ayuda a dar solución a problemas desde diferentes áreas del conocimiento, lo cual es necesario en la actualidad porque los profesionales modernos no solo deben ser competentes en su área del conocimiento sino también deben ser capaces de responder a necesidades de la vida cotidiana o competencias ciudadanas, tener un dominio general de las ciencias básicas y capacidad crítica para resolver problemas.

Dentro de los retos de la articulación está la identificación de factores que pueden incidir de forma negativa al realizar estos procesos, los cuales deben trabajarse de forma conjunta por las IES a fin de encontrar un punto de convergencia que pueda generar lazos de cooperación frente a un mismo fin y/o principio y es la formación de ciudadanos. Se destacan entonces los siguientes componentes:

- Nivelación de conocimientos entre las áreas técnicas y tecnológicas con el nivel de pregrado.
- Generar espacios de trabajo con instituciones.
- Fomentar y estructurar el trabajo por competencias desde los ciclos iniciales hasta el nivel de posgrados.
- Fomentar la articulación pregrado y sus diferentes niveles con posgrado.
- Gestionar acuerdos de homologación entre instituciones concretados por todos los actores.

En un contexto internacional, se ha implementado el modelo de créditos académicos como medida de flexibilidad en el plan de estudio. El modelo europeo (Universidad Autonóma de Barcelona, 2017), del reino unido (Tsigelny, 2011), asiático (Hotta, 2020), americano (Panquevo, 1980; Universidad Complutense de Madrid, 2018), latinoamericano (Restrepo, 2005)y colombiano (Decreto 0808 de Abril 25 de 2002, 2002), han permeado por garantizar los componentes mencionados, la calidad académica y el reconocimiento de saberes y experiencias en un área del conocimiento especifico. Para el caso de los programas académicos de pregrado de Ingeniería Eléctrica acreditados por el CNA en Colombia se tienen los siguientes factores claves: un sistema por créditos académicos definido, un plan de estudios vigente interdisciplinar y un seguimiento a los lineamientos del ministerio de educación y CNA destacando los siguientes aspectos:

Tabla 2. Datos de referencia de programas de Ingeniería Eléctrica en Colombia (Ministerio de Educación, 2021b)[3]

Referencia	Créditos	Niveles	Costo de matrícula
Promedio	165	10	$ 5.559.102
Máximo	179	12	$ 17.961.195
Mínimo	134	8	$ 404.289

De la tabla anterior, se destaca que en promedio un plan de estudios acreditado tiene como mínimo 8 semestres académicos y un promedio de planes de estudio conformado por 165 créditos académicos, localizando IES tanto públicas como privadas (Ministerio de Educación, 2021b).

También, se destacan barreras en la dificultad de acceso a algunos programas académicos, los cuales exigen la formación desde el primer semestre, a fin de garantizar los procesos académicos de calidad y no comprometer los procesos formativos que al interior se desarrollan, no obstante, se aclara que la flexibilidad curricular es un compromiso señalado por el ministerio de educación nacional y que debe evidenciarse en los diferentes niveles (Balbis-Morejon & Silva-Ortega, 2012).

Los efectos que pueden generar los procesos de homologación en los estudiantes suelen ser positivos, si la institución universitaria de procedencia se alinea a los estándares de calidad y

[3] https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas

presenta una ruta acordada de homologación de conocimientos y presaberes del estudiante. Sin embargo, en otros casos podría ser una desventaja para el estudiante debido a que puede exigir un nivel mayor de exigencia durante el estudio por no contar con las competencias mínimas que se exigen al realizar un cambio de institución (Melo-Becerra et al., 2017). Lo anterior, implica un mayor tiempo en la nivelación de presaberes y causaría una mayor dedicación a horas de trabajo independiente adicionales a fin de poder cumplir con el nivel exigido (Contreras et al., 2008).

Una causa adicional para contemplar consiste en el número máximo de créditos a cursar por parte de los estudiantes, los cuales son catalogados como la máxima carga académica por semestres. Las universidades limitan la cantidad de créditos académicos que un estudiante pueda matricular, con el propósito de garantizar el rendimiento estudiantil y las horas de trabajo independiente. En adición, aunque algunos planes de estudio podrían tener entre 15 a 18 créditos por semestre (valor promedio por semestre); los estudiantes en función de su disponibilidad y necesidad podrían cursar un valor superior a decisión del estudiante y su disponibilidad. No obstante, en un pregrado el problema radicará en aquellos estudiantes que tienen un trabajo de tiempo completo y una carga académica de tiempo completo, lo cual incide en las horas de trabajo independiente y dedicación del estudiante para dedicarse a las actividades académicas (Contreras et al., 2008).

3.1.4 Perfil docente

La educación superior, tiene como misión la formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social, económico y ambiental de la comunidad, con conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan enfrentarse con éxito al mundo laboral (UNESCO, 1995). El papel que desempeña los profesores dentro del aula de clase es uno de los aspectos más analizados en el campo de la educación, siendo la evaluación de desempeño un insumo para la comprensión del quehacer del profesor y el rendimiento de los estudiantes (Francis Salazar, 2012).

En (Bravo et al., 2008), se realiza una investigación sobre la relación que existe entre la evaluación docente y el rendimiento de los alumnos. Los resultados de esta investigación permiten vincular los resultados de la evaluación docente con los resultados de aprendizaje de

los alumnos a los que el docente evaluado les impartió clases. Así mismo, los resultados de la evaluación docente se constituyen en una fuente de información eficiente para tomar decisiones con relación a la asignación de recursos, rendición de cuentas y apoyo al desarrollo profesional de los docentes.

En (Iván Martínez-Chairez et al., 2016), se realiza una investigación donde se identifica que el desempeño docente es un factor que se asocia de manera directa a la calidad educativa. En esta investigación, se determina que existe una correlación entre el puntaje de los alumnos en las pruebas estandarizadas y los resultados de la evaluación docente. Así mismo, los docentes consideran que, para impactar de manera positiva en el rendimiento de los estudiantes, se debe realizar un ejercicio justo en donde se contemplen condiciones particulares de cada alumno.

En (Palomino, 2012), se realiza un estudio sobre el desempeño docente y la influencia que tiene en el aprendizaje de los estudiantes. Esto a través de un diseño descriptivo correlacional de base no experimental y de corte transversal, en donde se tuvo en cuenta aspectos como las estrategias didácticas utilizadas por el profesor, los materiales didácticos, la capacidad pedagógica y la responsabilidad en el desempeño de sus funciones laborales. Como resultado de este estudio se encontró que existe una relación entre el desempeño del docente y el aprendizaje de los estudiantes, siendo las estrategias didácticas el factor que más impacta en el aprendizaje de los estudiantes.

En (Escribano Hervis, 2018), se presenta un estudio que argumenta la significación y el lugar que ocupa el desempeño docente como factor directamente asociado a la calidad educativa en América Latina, siendo la formación inicial y permanente de docentes, un elemento que se correlaciona con su desempeño profesional y, por ende, con la calidad de la educación. El estudio concluye afirmando que el desempeño docente es un factor clave para una educación de calidad, de ahí la importancia de un proceso de autoevaluación y retroalimentación constante al cuerpo profesoral.

En (Hortigüela Alcalá et al., 2017), se analiza la importancia de los criterios de evaluación y el reconocimiento académico docente universitario como indicadores en la calidad educativa. Se utiliza una metodología cuantitativa a través de la técnica de grupos de discusión en la que se obtiene la percepción de los estudiantes y profesores sobre la relación que existe entre los

criterios de evaluación empleados en las asignaturas y la categoría profesional de los docentes. Resultado de esta investigación se obtiene que los docentes asocian la calidad educativa con la categoría profesional del profesor, mientras que los estudiantes la asocian con la implicación y disponibilidad de los profesores en el aula, como factores más importantes en la calidad educativa.

En (Quiroz Pacheco & Franco García, 2019), se presenta un análisis de la relación entre la formación docente y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. La investigación utiliza una metodología cuantitativa basada en el método descriptivo-correlacional, en la que se analizan factores como el sexo, la edad, la formación académica, la experiencia profesional y la percepción de los estudiantes sobre el desempeño de este. Resultado de esta investigación se obtiene que la formación académica y la experiencia profesional no son los únicos factores imprescindibles en la calidad de la educación, sino que resulta necesario que el docente posee habilidades investigativas, pedagógicas y sociales que repercutan en el rendimiento académico de los estudiantes.

En (Martha & Teresa, 2009), se comprueba que existe una relación entre el grado de formación docente y el desempeño académico de los estudiantes, partiendo de la premisa de que un profesor no solo debe estar preparado en la materia que imparte, sino que debe poseer habilidades educativas necesarias tales como la didáctica y la pedagogía. En esta investigación se evidencia que a mayor grado de formación del docente (diplomado, licenciatura, maestría y/o doctorado), mayor es el desempeño académico de los estudiantes.

3.1.5 Desarrollo del pensamiento

El aprendizaje es un mensaje que debe transmitirse de la mejor forma, por ello el entendimiento de como el mensaje es enviado, recibido y procesado, ayuda a comprender el desarrollo del pensamiento de nuestros estudiantes (Cabrera Albert & Fariñas León, 2005). Desde este enfoque, se tendrían las dimensiones de aprendizaje:

- Estilos de aprendizaje según el canal de aprendizaje.
- Estilos de aprendizaje según la preferencia para el procesamiento de información.
- Estilos de aprendizaje según la preferencia para la planificación.

- Estilos de aprendizaje según la comunicación y sus relaciones interpersonales.

De acuerdo con lo anterior, se presentan algunas de las teorías para el desarrollo del pensamiento.

3.1.5.1 La clasificación sensorial

La teoría VAK define la clasificación sensorial como Visual, Auditivo y Kinestésico. Estos cumplen la tarea de ser el canal de transmisión, y destaca que las personas tienen un sentido favorito para la recepción de la información (Hardina & Suyata, 2018; Siwi & Yuhendri, 2016; Staffell et al., 2019). La teoría propone que (Díaz Mosquera, 2012):

- Visual, relacionado con las actividades de ver y leer, usualmente realizan actividades como realizar resúmenes, resaltar información, tomar apuntes, y una facilidad para recordar la información.
- Auditivo, relacionado con las actividades de hablar y escuchar, usualmente realizan actividades como escuchar grabaciones, leer en voz alta o consigo mismos, tienen mejor destreza para los idiomas y la música.
- Kinestésico, relacionado con las actividades de tocar y hacer, es considerado ser el más lento debido al tiempo requerido. Usualmente realizan actividades como hacer dibujos o esquemas, a través de sensaciones y movimientos relacionan.

Esta teoría ha sido aplicada para medir el rendimiento académico de diferentes estudiantes; como ejemplo tenemos el trabajo de Siwi & Yhendri, quienes utilizaron estudiantes de Banca y Finanzas (Siwi & Yuhendri, 2016), mientras que Velásquez utilizó un grupo de estudiantes de idiomas (francés) (Velásquez Mejía, 2020). Por su parte, el trabajo de Hardiana & Suyata evaluó la efectividad de las estrategias para el aprendizaje de redacción de resúmenes según el canal de aprendizaje (Hardina & Suyata, 2018). Las personas idealmente tenemos los tres esquemas, pero potenciamos uno más que el otro; esto indica que las actividades pedagógicas pueden tener un mayor impacto en algunos, y llevan a plantear la importancia de la diversificación de las actividades.

3.1.5.2 La clasificación de Kolb

La teoría propuesta por David Kolb (Kolb & Kolb, 2005) establece que el aprendizaje se desarrollaba a partir de la genética, las experiencias de la vida y las experiencias del entorno

(Cavanagh et al., 1995; Lu et al., 2007; Manolis et al., 2013). A partir de ello definió 4 tipos de aprendizajes (Díaz Mosquera, 2012):

- Convergente o activo, con habilidad predominante en la experimentación activa y puede resolver problemas mediante el razonamiento hipotético-deductivo. Son personas que son prácticos, tienen intereses tecnológicos
- Divergente o reflexivo, con habilidad predominante en la experiencia concreta y la observación reflexiva; gustan de sopesar diferentes puntos de vista, son de mente abierta y reflexionan al tomar decisiones. Tienen alto potencial imaginativo y flexible. Gustan de escuchar y recibir retroalimentación.
- Asimilador o teórico, con habilidad predominante en la abstracción y estudios teóricos; prefieren las explicaciones teóricas claras y no se preocupan por la aplicación práctica. Gustan de trabajar de forma individual.
- Acomodador o pragmático, con habilidad predominante de carácter experimental. Son de intuición, actúan y deciden sin demasiada reflexión previa; llegando a ser activos e impacientes, trabajando el enfoque de ensayo-error. Prefieren el trabajo en grupo.

Esta teoría ha sido aplicada en investigaciones para evaluar el comportamiento y la eficacia del proceso de aprendizaje según a las categorías propuestas; el trabajo de Lu *et al.* identifico diferencias significativas entre los convergentes y asimiladores frente a los divergentes y acomodadores al utilizar estrategias como la lectura de documentos y la discusión de estos, sus resultados sugieren la diversificación de las estrategias y al proveer un gran número de documentos se debe otorgar un tiempo suficiente para la lectura y la asimilación (Lu et al., 2007).

Manolis *et al.* plantea un estudio considerando estudiantes y graduados de las carreras de ingeniería y ciencias de la computación, para comparar el grado de aprendizaje. Sus resultados indican que los profesionales de la educción deben considerar los estilos de aprendizaje e implementar mejoras en los currículos y las actividades pedagógicas (Manolis et al., 2013).
Cavanagh *et al.* evalúa el estilo de aprendizaje de los estudiantes de enfermería, donde los estilos predominantes fueron Divergente, Convergente y Acomodador (Cavanagh et al., 1995).

3.1.5.3 Estilos de aprendizaje de Honey y Mumford

La teoría de Honey y Mumford (Cassidy *, 2004; Honey & Mumford, 1992), propone cuatro tipos de estilos de aprendizaje según la organización y al trabajo realizado, los clasifica en Activos, Teóricos, Reflexivos y pragmáticos (Fleming et al., 2011); de acuerdo con la teoría propone lo siguiente:

- Activos, son personas que se implican y emprenden con entusiasmo, son de mente abierta y nada escépticos. Los considera espontáneos, creativos, innovadores y abiertos para la resolución de problemas.
- Reflexivos, son personas que analizan las experiencias y las perspectivas, permitiendo la recopilación de información y llegar a una conclusión. Los considera prudentes, observadores, evalúan alternativas, son pacientes y detallistas, escuchan y asimilan la información hasta lograr una apropiación de la situación.
- Teóricos, son personas que adaptan e integran las observaciones dentro la teoría lógica y compleja, enfocando los problemas de forma escalona o por etapas lógicas. Los considera personas perfeccionistas, analizan, sintetizan, buscando la racionalidad y objetividad de lo subjetivo y/o ambiguo.
- Pragmáticos, son personas que aplican y descubren los aspectos positivos de las ideas, y aprovechan las oportunidades para experimentar. Los considera personas de actuar rápidamente y con seguridad en las ideas que les atraen, tienden a ser impacientes y son decididos al resolver un problema o tomar una decisión.

Fleming et al. realizan un estudio sobre el estilo de aprendizaje en estudiantes de enfermería, aplican el test al comienzo y al final del año, en sus resultados identifican que el estilo preferido ha sido el Reflexivo en la prueba inicial y en la final, observándose un aumento en la estadística inicial de estudiantes Reflexivos (Fleming et al., 2011). Para generar aprendizaje significativo es necesario trabajar en las cuatro categorías, porque se logra trabajar en las áreas de seleccionar, organizar y trabajar con la información (Fleming et al., 2011).

3.1.6 Interacciones sociales

Dentro del proceso de estrategias de aprendizaje y desempeño académico en estudiantes de educación superior, dada en la literatura especializada por (Salazar Malerva & Heredia Escorza,

2019) manifiestan, diferentes variables para el estudio del desempeño académico, en este contexto, lo asocian al ambiente familiar y social en que se desenvuelve el estudiante, en consecuencia analizan la clasificación de dos estrategias principales dadas en (Gargallo et al., 2009), denominadas estrategias afectivas de apoyo y control, y estrategias cognitivas, en este orden de ideas, la primera clasificación se centra en las estrategias motivacionales, afectivas, metacognitivas y de interacción social, esta última interpreta el control de contexto y las habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros; esta última subescala, como resultado muestra una correlación mínima en cuanto al desempeño académico asociado a las estrategias de competencias cognitivas.

En otro contexto, los autores en (Tacca Huamán et al., 2019), analizan estrategias neuro didácticas, asociadas al desempeño académico, organizándolas en operativas, socio-emocionales y metodológicas; como resultado, las estrategias socio-emocionales presentan una correlación alta, en comparación con las otras estrategias, permitiendo establecer que los vínculos entre docente-estudiante (Martí Núñez et al., 2018) y estudiante-estudiante son relevantes para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este orden de ideas, en (Roys Rubio & Pérez García, 2018), aplican las estrategias dadas por (Gargallo et al., 2009), en estudiantes de educación superior; encontrando una correlación significativa en cuanto a las estrategias de interacción social asociadas al desempeño académico. Tal y como se ha observado en otros estudios (Aizpurua et al., 2018), la diferencia de desempeño académico alto y bajo está relacionada con estrategias de habilidades de interacción social, motivacionales y metacognitivas, es decir los estudiantes de alto rendimiento académico utilizan más estrategias de apoyo al aprendizaje que estrategias netamente cognitivas.

(Matailo Montenegro, 2020), en su trabajo de investigación, concluye que, el proceso de aprendizaje está relacionado a la interacción social del estudiante, en el intercambio de conocimiento logra obtener habilidades cognitivas que le ayudan en su proceso de desempeño académico. Por otro lado, (Hidalgo Apunte, 2020), establece que todo aprendizaje se basa en un entorno social y se interioriza en los procesos y mecanismos interpsicológicos de influencia

educativa asociados a la transformación cognitiva que se da en la interacción social en un contexto colaborativo de enseñanza y aprendizaje.

Según (Caldera Montes et al., 2018; Pérez Escoda et al., 2010), en la literatura científica, se establece una correlación significativa entre la inteligencia emocional y las habilidades sociales, debido que, toda interacción social contiene una parte emocional y estas emociones están asociadas a la interacción del estudiante con su entorno, relacionando estas competencias emocionales con el desempeño académico, dando relevancia de incorporar estrategias de enseñanza y aprendizaje en la educación superior orientadas al desarrollo de competencias socio-emocionales (Gaeta González & López García, 2013; Holst et al., 2017).

3.1.7 Factores característicos del estudiante

En Colombia, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la juventud es la etapa de la vida comprendida entre los 14 y 28 años. En esta etapa la persona se encuentra en proceso de consolidación de su autonomía intelectual, física, moral, económica, social y cultural que hace parte de una comunidad política y en ese sentido ejerce su ciudadanía (DANE, 2020). En el año 2020 se estimaba una población de 10.990.268 jóvenes que representan el 21,8% de la población total. De ellos 5.552.703 son hombres y 5.437.565 mujeres; entre los hombres, las personas jóvenes representan el 22,5% de la población y entre las mujeres el 21,1% (DANE, 2020).

En el año 2020, la tasa de ocupación para los hombres jóvenes fue de 44,2% frente a una tasa de 25,5% de las mujeres jóvenes, siendo diversos los motivos que conllevan a la inserción laboral, entre los que se incluyen los económicos, culturales y sociales. Por estas razones, es muy común encontrar estudiantes universitarios de ingeniería eléctrica que combinan las actividades académicas con las laborales remuneradas (Salinas-Quiroga & González-Salazar, 2019).

Muchos estudios relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería eléctrica que estudian y trabajan son descriptivos y concluyen que los estudiantes insertados en el mercado laboral tienen un rendimiento académico más bajo que los estudiantes que no trabajan (Andermariam et al., 2015; Carrasco Alurralde & Oberliesen Profesor Doctor, n.d.;

Taylor et al., 2012). Sin embargo, otros autores analizan que la actividad laboral no influye sobre el rendimiento académico (Applegate & Daly, 2006; Atici et al., 2021; Nonis & Hudson, 2006), incluso, algunos han llegado a la conclusión que los estudiantes que laboran tienen mejor rendimiento académico que los que no trabajan (Cano Celestino & Robles Rivera, 2018).

Hay que señalar que los motivos por los cuales los estudiantes trabajan pueden ser completamente diferentes, por ejemplo, hay algunos que lo hacen con el objetivo de financiar sus estudios, otros para subsistir o para mantener a su familia, mientras otros trabajan como parte de su estilo de vida ya que tratan de ser independientes y aunque sus familiares les pueden pagar su manutención y cuotas universitarias, ellos prefieren sufragar sus gastos. Existen también estudiantes sin ninguna necesidad de trabajar, y lo hacen solamente con el objetivo de ganar experiencia profesional en áreas afines a su carrera (Misiejuk et al., 2021).

Muchos factores están asociados a los resultados del rendimiento académico de los alumnos, por ejemplo, los factores familiares, la formación de los padres, el entorno familiar, entre otros, influyen grandemente en el buen desempeño del estudiante, así como también influye el nivel socioeconómico en el que se encuentran y el clima familiar que se percibe (Sulaiman et al., 2020).

El nivel socioeconómico viene dado por las condiciones que poseen los estudiantes para satisfacer las necesidades en el momento de su desarrollo profesional, por ejemplo, la alimentación, vivienda, transporte, material de estudio, vestuario, entre otras. Si las condiciones son favorables en estos aspectos, suponemos que las actividades académicas tendrán resultados satisfactorios (Browman et al., 2001). Hay que resaltar, que, aunque muchos estudios muestran que los estudiantes de niveles socioeconómicos más altos tienen un rendimiento académico superior, tal evidencia no es contundente en la educación superior, en contraste con los estudios que lo demuestran en las enseñanzas primaria y secundaria. La explicación puede estar dada porque los procesos de selección, accesibilidad y permanencia en la educación superior están acompañados de la selección de buenos estudiantes de origen socioeconómico bajo, lo cual actúa como “filtro natural” en el proceso educativo universitario (Rodríguez Albor et al., 2014).

El nivel socioeconómico de los estudiantes es una variable muy importante en el sector académico y se encuentra dentro de las políticas institucionales universitarias con el objetivo de tener en cuenta las particularidades de cada estudiante con el fin de elevar su rendimiento académico. Diversas universidades latinoamericanas han realizado estudios para determinar los factores asociados al rendimiento académico del estudiante, sin embargo, la información que relaciona el rendimiento académico con el nivel socioeconómico en bastante poca (Calderón Aldana & González Citelly, 2018).

Estudios realizados con estudiantes universitarios muestran la presencia de una imagen negativa sobre aquellos alumnos de edades mayores y la ausencia de estereotipos positivos con respecto a ese grupo de edad. Un total de 262 estudiantes, fue la muestra analizada en (Gutiérrez & Mayordomo, 2019) a través del cuestionario de estereotipos negativos hacia el envejecimiento (CENVE), con el objetivo de conocer si existían diferencias de estereotipos negativos entre los estudiantes según su edad, además, se realizó un análisis de varianza ANOVA, y comparaciones post hoc. Los resultados obtenidos en el estudio fueron significativos en un 5 %, evidenciando la existencia de estereotipos negativos hacia los estudiantes de mayores edades. Por último, las valoraciones de las pruebas post hoc mostraron que existían diferencias en el grado de estereotipos negativos según las edades.

Los autores de (Rodríguez Albor et al., 2014) muestran los resultados sobre las brechas de género, donde concluyen que en la carreras de ingeniería existen matriculados 2,4% más de varones que de hembras. Analizan, además, que esto puede estar relacionado con las brechas de rendimiento entre hombres y mujeres encontradas en estudios a nivel de secundaria en el área de Física y Matemáticas, que son el fundamento básico de los programas de Ingenierías. Un estudio realizado en (Banco Interamericado de Desarrollo, 2010) en las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe, enfatiza sobre las diferencias de género en Matemáticas catalogándolas como considerables, especialmente en El Salvador y Colombia. Los resultados del modelo implementado demuestran y confirman que existe una brecha de género a favor de los hombres, por lo tanto, si el estudiante que presenta la prueba es hombre se asocia a un incremento del rendimiento académico de entre 1 y 3 puntos.

Los estudiantes universitarios con discapacidades suelen tender un puente entre la evaluación de su imagen corporal y el estado de salud mental. Las estrategias que adopten en este sentido desempeñan un papel fundamental para obtener buenos resultados docentes (Karami Matin & Soltani, 2020). Un estudio que demuestra el compromiso institucional de las universidades colombianas respecto a las normas relacionadas con la inclusión de discapacitados, pero que arroja también como resultado que es notoria la falta de capacitación de los docentes en cuanto al manejo de estudiantes con necesidades educativas especiales, así como el desconocimiento de la comunidad académica en general con respecto a los derechos y posibilidades para la formación integral de discapacitados en la institución, fue realizado en (Fernández-Morales & Duarte, 2016). El estudio siguió una metodología descriptiva, utilizando formatos de entrevistas y cuestionarios estructurados que sirvieron como herramientas para la recolección de la información, los cuales se aplicaron a estudiantes con discapacidad, directivos, personal docente y demás trabajadores no docentes.

En (Lancheros-Cuesta, 3014) se realizó un trabajo de investigación donde se define un modelo conceptual que incluye una combinación de: (a) un modelo de adaptación compuesto por un perfil de estudiante, contexto, discapacidad y un modelo de curso; (b) una plataforma que incluye procesos de generar test, realizar test, verificar comportamiento "con el fin de alimentar los perfiles de estudiante y de discapacidad"; (c) un modelo adaptativo orientado al profesor con el fin de estructurar cursos teniendo en cuenta las características y/o dificultades del estudiante con presencia o ausencia de discapacidad; (d) una técnica AHP en el diseño previo de un algoritmo adaptador con el fin de priorizar variables y evitar conflictos en la selección de los aspectos a tener en cuenta cuando se realiza adaptación en el contenido y despliegue. (e) por último, la utilización de un algoritmo k-means para realizar agrupaciones que permitan asociar o realizar planes de actividades o recursos a estudiantes que presentan más de una dificultad en el proceso de aprendizaje.

En este sentido, en la literatura se han desarrollado discusiones y avances sobre el gran potencial de herramientas con redes neuronales aplicadas en la educación. En general, se ha dejado como reto a nivel global, hacer un uso adecuado de las misma para el análisis de los datos referentes a los procesos de enseñanza aprendizaje y seguir abordando las mismas en el ámbito de la educación(Francis T.S. Yu, Edward H. Yu, 2018).

3.2 Clustering (algoritmo K-means)

El análisis de agrupamiento es un método clásico de aprendizaje no supervisado. El propósito de la agrupación en clústeres es dividir las muestras en varios grupos. Una de sus ventajas es que es adecuado para procesar conjuntos de datos de varias clases. Este agrupamiento ha sido bien estudiado en los últimos años, y se han propuesto sucesivamente varios algoritmos de agrupamiento para su mejora (Blasques et al., 2021; Chen et al., 2021). El método de agrupamiento de medios (k-means) es particularmente popular por su simplicidad y eficiencia. Tiene como objetivo minimizar la distancia euclidiana entre las muestras y los centros de agrupación (centroides de los mismos). También, sirven para identificar patrones, clasificar e identificar anomalías en diferentes tipos de datos (Chen et al., 2021).

3.3 Red neuronal artificial

En la literatura especializada, se han desarrollado investigaciones que involucran distintas tecnologías para determinar tendencias y predecir el rendimiento o características de los estudiantes (Rodríguez-Hernández et al., 2021). Un caso especial son las redes neuronales, que disminuyendo el error de los modelos que usan multivariables, producen análisis con mayor precisión y discretos (Panton, 2013).

Una red neuronal artificial es un sistema adaptativo que aprende mediante el uso de nodos o neuronas interconectados en una estructura en capas que se asemeja a un cerebro (Mathworks, 2010). Una red neuronal puede aprender de los datos, por lo que puede entrenarse para reconocer patrones, clasificar datos y pronosticar eventos (Mathworks, 2010). Su comportamiento se define por la forma en que sus elementos individuales están conectados y por los pesos, de esas conexiones. Estos pesos, se ajustan automáticamente durante el entrenamiento de acuerdo con una regla de aprendizaje específica hasta que la red neuronal artificial realiza correctamente la tarea deseada (Mathworks, 2010).

Las redes neuronales que operan en dos o tres capas de capas de neuronas conectadas se conocen como redes neuronales superficiales . Las redes de aprendizaje profundo pueden tener muchas capas. Ambas son técnicas de aprendizaje automático que aprenden directamente de los datos de entrada (Mathworks, 2010). Las Redes neuronales convolucionales (artificiales) es una variación de un perceptrón multicapa, sin embargo, debido a que su

aplicación es realizada en matrices permitiendo, la clasificación y segmentación de datos (Panton, 2013). A continuación, se muestra los conceptos que permiten el funcionamiento de las redes neuronales:

Umbral: El umbral o sesgo, que permite indicar cuando debe o no reaccionar la neurona.

Bias: El bias es un valor escalar que se añade a la entrada para garantizar que al menos unos nodos de la capa se activen independientemente de la intensidad de la señal de entrada. Permiten a la red probar nuevas interpretaciones o comportamientos.

Función de activación: La Función de Activación se expresa como una suma ponderada correspondiente a los pesos de las entradas de una neurona y dando como resultado un valor único como resultado de la suma. Una vez calculado el valor único, la neurona compara este valor con un umbral y decide la salida.

En la actualidad, se están realizando avances para el desarrollo de predictores con redes neuronales a fin de pronosticar el desempeño de los estudiantes a ingresar (Rodríguez-Hernández et al., 2021). Se consideran los resultados de saber 11, ingresos económicos de la familia, entre otros. Estas investigaciones han hecho uso de algoritmos de retro propagación y redes tipo perceptron (Rodríguez-Hernández et al., 2021). A pesar de ello, la mayor cantidad de variables o datos que alimentan la red son enfocados a características de ingreso.

Dos parámetros que normalmente se han ajustado en la literatura especializada (de estudios similares) de un de una red neuronal tipo perceptron durante la ejecución el algoritmo de retropropagación es : La tasa de aprendizaje, que cambia el valor de los pesos en cada iteración del proceso de aprendizaje; y el impulso, que aumenta la velocidad del proceso de aprendizaje al agregar una fracción del cambio de peso anterior al cambio de peso actual (Rodríguez-Hernández et al., 2021).

4. PROCESO METODOLÓGICO

El enfoque utilizado para el desarrollo de la investigación es mixto, en primera instancia un enfoque cualitativo, buscando explicar y describir los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes de los programas de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica de la Universidad de la Costa con el fin de establecer los factores incidentes durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes y finalmente cuantitativo buscando medir el grado de incidencia y/o relación de dichos factores al compararlos. Para dar respuesta a lo anterior, se parte de una investigación descriptiva, la cual busca, a partir de los hallazgos de la herramienta implementada, describir de forma detallada los hallazgos reportados en la encuesta frente a la percepción de los estudiantes y los aspectos que en ellos incide.

El diseño que se ajusta a la investigación en la etapa inicial es descriptivo buscando evaluar cómo se comportan los factores y su relación o interrelación y posteriormente analizar como este cambia conforme se analiza por grupos de población o relación entre diferentes características. Dentro de las técnicas de investigación utilizadas para la recolección de información se consideraron las documentales, mediante la recolección de información existente en bases de datos especializadas tales como SCOPUS y/o WoS, identificando trabajos científicos relacionados con las temáticas de interés, la cual sirvió de referencia para consolidar el marco conceptual, referencial y teórico del documento, el cual permitió identificar la orientación de la encuesta y trabajos previos que consideran ejercicios similares a nivel de instituciones universitarias de pregrado, lo cual a su vez se catalogó como las fuentes primarias de información consolidadas.

Posteriormente, se realiza una encuesta como técnica de recolección escrita, la cual es aplicada a los estudiantes entre el primer y decimo semestre del programa de Ingeniería Eléctrica y Mecánica, adscritos al Departamento de Energía De la Universidad de la Costa. Para la caracterización de la información de los estudiantes se solicitó información a la dependencia de la Universidad respecto a los indicadores académicos de los estudiantes de los programas revisados, con el propósito de relacionar variables y tomar este insumo para relacionarlo con la encuesta implementada a fin de revisar el nivel de percepción de los estudiantes frente a los factores incidentes en el proceso de enseñanza.

La población objetivo, como se ha mencionado corresponde a los estudiantes de pregrado de la Universidad de la Costa en los programas de pregrado de Ingeniería Eléctrica y Mecánica adscritos al Departamento de Energía. Como se busca que los resultados obtenidos representen concretamente la población, se optó por considerar la población estudiantil total de estudiantes matriculados en el periodo 2021-I, para lo cual se calculó la muestra poblacional a encuestar en ambos programas a fin de obtener un margen de error del 5% con una confianza del 95% y una variabilidad del 50%. La siguiente ecuación permitió calcular la muestra total seleccionada, la cual se cumplió para cada uno de los casos planteados.

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} \qquad \text{(Ec. 1)}$$

Siendo:

$\sigma = Desviación\ estándar\ de\ la\ población$

$N = Tamaño\ de\ la\ población$

$Z = Valor\ obtenido\ de\ la\ distribución\ normal\ para\ un\ nivel\ de\ confianza\ del\ 95\%$

$e = Límite\ aceptable\ del\ error\ muestral\ (5\%)$

$n = Tamaño\ mínimo\ de\ la\ población$

La muestra seleccionada para la población encuestada considera un tamaño de 249 encuestados. Con base en lo anterior, se ejecutaron las etapas del proyecto en tres fases:

Fase 1 o fase de identificación.

En esta fase de la investigación, se permite realizar una revisión e identificación de los factores característicos que inciden en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Fase 2 o fase de clasificación de incidencia

En esta fase de la investigación, se busca la elaboración y/o construcción de instrumento conforme a los hallazgos de la fase anterior. Se evalúa la incidencia del proceso académico del estudiante, validando su peso y considerando factores cuantitativos y cualitativos que se obtendrían al implementar la encuesta. Se procede a aplicar el instrumento de medida sobre la

muestra seleccionada y finalmente se presentan las métricas para evaluar los factores influyentes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Fase 3 o fase de análisis de incidencia

Finalmente, esta etapa de la investigación recopila la información obtenida de la encuesta, contrastando con los datos académicos obtenidos de los estudiantes que realizaron la encuesta a fin de poder identificar la percepción del estudiante de los factores que incluyen en su proceso de aprendizaje, lo cual es contrastado con la literatura identificada y tomada de referencia como soporte la para la investigación, presentando hallazgos y aportes en esta área del conocimiento a la formación en Educación en Ingeniería.

4.1 Diseños de instrumentos y recolección

Para el diseño de instrumento y recolección de información se consideró el avance en las fases 1 y 2 de la investigación, de la cual se obtienen los factores y variables considerados en la investigación, la cual es sustentada en el marco de referencia de la investigación y se enfoca en la identificación de los factores resultados del proceso.

Tabla 3. Factores definidos para la población objetivo para evaluar a los estudiantes de pregrado.

No.	Categorías	Factores
1	Procesos de evaluación	Calificación del estudiante (Calificación de cada actividad) Resultados Saber 11 (Racionamiento cuantitativo en saber y Lectura crítica) Prueba de competencia genérica semestral
2	Didáctica (Aprendizaje significativo)	Metodología del docente (Cualitativa) No. de actividades evaluativas (No.) Percepción de aprendizaje del estudiante
3	Plan de estudios (competencias)	Tipo de ingreso: ciclo normal, homologación, nivel de formación técnica o tecnológica. Créditos aprobados Créditos académicos matriculados por semestre
4	Perfil docente	Evaluación docente Nivel académico del docente Categorización del investigador.
5	Desarrollo de pensamiento	REA: asimilador, convergente, divergente y acomodador.
6	Relaciones sociales	Relaciones de estudios (Grupos de trabajo)
7	Característicos del estudiante.	Condición laboral Nivel socioeconómico (Estrato socioeconómico). Edad Sexo Discapacidad

Posteriormente, Gargallo, et al (2009) propone como referencia estrategias afectivas y de apoyo, así como estrategias relacionadas con el procesamiento de la información, las cuales se adicionaron a la información consolidada con una herramienta validada por expertos para poder identificar los factores incidentes en los estudiantes.

Tabla 4. Relación de factores y estrategias contempladas en la investigación.

Estrategias	Subcategorías	Siglas	Factores
Estrategias afectivas, de apoyo y control (o automanejo)	Estrategias motivacionales	MI	Motivación intrínseca
		ME	Motivación extrínseca
		VT	Valor de la tarea
		AI	Atribuciones internas
		AE	Atribuciones externas
		AEX	Autoeficacia y expectativas
		CIM	Concepción de la inteligencia como modificable
	Componentes afectivos	EFA	Estado físico y anímico
		ANS	Ansiedad
	Estrategias metacognitivas	CO	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación
		PLAN	Planificación
		AUTO	Autoevaluación
		CTL	Control, autorregulación
	Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de recursos	CC	Control del contexto
		HISAC	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información	Estrategias de búsqueda y selección e información	CFBI	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información
		SI	Selección de información
	Estrategias de procesamiento y uso de la información	AINFO	Adquisición de información
		ELAB	Elaboración
		ORGN	Organización
		PCPC	Personalización y creatividad, pensamiento crítico.
		AMURM	Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos mne-motécnicos
		ASR	Almacenamiento. Simple repetición.
		TUI	Transferencia. Uso de la información.
		MRIA	Manejo de recursos para usar la información adquirida

La elaboración de la encuesta se adjunta como documento anexo. Para lograr realizar la cobertura de la población estudiantil, la encuesta fue guiada en sesiones de trabajo, donde los

estudiantes contaban con un tiempo para la elaboración de la encuesta de forma guiada. Se realizó mediante Microsoft Forms.

Para el desarrollo de las redes neurales (Feed-fodward) se consideraron 16 variables de entradas y una variable independiente, para un total de 17. Se seleccionaron 5 capas y 10 neuronas para una única salida (desempeño académico). La función de entrenamiento de la red neuronal artificial fue, TRAINCGB debido a que favorece la velocidad de entrenamiento de acuerdo con los datos de entrada. Las variables consideradas para la red neuronal fueron:

- Target o variable de salida: promedio acumulado (desempeño académico)
- Factor o variable independiente: Horas promedio de estudio de una asignatura
- Factor 1: Nivel de estudios previos
- Factor 2: Relación con la carrera
- Factor 3: Número de actividades por corte
- Factor 4: Vinculación laboral
- Factor 5: Semestre
- Factor 6: Créditos matriculados
- Factor 7: Edad
- Factor 8: Genero o Sexo
- Factor 9: Programa
- Factor 10: Estrategias motivacionales
- Factor 11: Componentes afectivos
- Factor 12: Estrategias metacognitivas
- Factor 13: Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de recursos
- Factor 14: Estrategias de búsqueda y selección e información
- Factor 15: Estrategias de procesamiento y uso de la información
- Factor 16: Orientación vocacional

Para el procesamiento de los datos cualitativos y cuantitativos se asignan a las respuestas una escala numérica del 0 al 10. En contraste, para las respuestas que solo tienen dos opciones (Si y No), se le asigna un uno (1) si la respuesta es positiva y un cero (0) si la respuesta es negativa. Esta asignación se realiza debido a que este tipo de red neuronal necesita números para su desarrollo.

Para la clasificación de las variables e identificación de patrones según las distintas agrupaciones y se usa el método de k-means. El software Matlab se utiliza para el análisis de sensibilidad, línea base de aprendizaje y causa raíz.

5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Una vez realizado la recolección de la información, se procede a realizar un análisis de la información obtenida estableciendo correlación entre cada uno de los factores definidos a fin de poder establecer la incidencia de cada factor y la percepción de los estudiantes frente a lo encuestado. Los mapas de calor son una técnica que permite visualizar los datos con una magnitud del color en dos dimensiones y típicamente en tres colores, señalando la mayor acumulación en franjas de un color en específico. En este caso el color verde agrupa la mayor población y/o relación, el amarillo representa niveles bajos de incidencia, mientras que el color rojo representa poca aceptación por parte de la población. Otra tipificación en la cual puede considerarse por la literatura este tipo de interpretación y/o incidencia, corresponde a semáforos donde predominan los colores rojo, amarillo y verde.

Se destaca que la variación del color puede ser una matriz de intensidad, donde la variación en el color puede ser por matiz o intensidad, permitiendo la visualización de señales rápidas al lector y/o interprete de cómo se agrupa el fenómeno en el espacio. En este caso la comparación de factores permitirá relacionar mediante el contraste de factores la percepción del grupo de estudiantes encuestados. A continuación, se presenta un ejemplo del tipo de análisis presentado para uno de los factores, en donde los resultados variarán dependiendo de la relación de dos preguntas entre muy de acuerdo y muy desacuerdo y las respuestas a la encuesta estarán relacionadas con el porcentaje de respuestas obtenidas para la muestra estudiantil seleccionada. Este gráfico de referencia variará respecto a los datos analizados, no obstante, se aclara que se busca que los datos logren destacar para identificar la prevalencia de la población estudiantil frente a la identificación de factores característicos, lo cual es parte de la investigación.

Tabla 5. Ejemplo de caso de semáforo y/o mapas de calor utilizados para comparación de factores.

		Lo que más me satisface es entender los contenidos de las asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Aprender de verdad es lo más	**Muy de acuerdo**	53%	11%	1%	0%	0%	**65%**
	De acuerdo	9%	23%	1%	0%	0%	**33%**

importante para mí en la universidad	**Indeciso**	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		62%	**35%**	**2%**	**1%**	**0%**	

Una vez obtenidos los resultados, los cuadros de calor y/o semáforos están acompañados de la interpretación de los datos permitiendo evidenciar cuales son los factores característicos que inciden en la población encuestada.

6. RESULTADOS

Los cuadros de calor y/o semáforos están acompañados de la interpretación de los datos permitiendo evidenciar cuales son los factores característicos que inciden en la población encuestada. En el análisis se tienen en cuenta 53 ítems correspondientes a las estrategias afectivas, de apoyo y control (automanejo) y 35 ítems relacionados con las estrategias del procesamiento de la información.

6.1 Estrategias motivacionales

Para las estrategias motivacionales se consideran las siguientes variables:

6.1.1 Motivación Intrínseca (MI)

Se relacionan las respuestas de las tres (3) preguntas de motivación intrínseca, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 3 mapas de calor.

Tabla 6. Comparación entre los aspectos "Satisfacción de los contenidos de las asignaturas" y "Aprender es lo más importante para mí en la universidad".

		Lo que más me satisface es entender los contenidos de las asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Aprender de verdad es lo más importante para mí en la universidad	**Muy de acuerdo**	53%	11%	1%	0%	0%	**65%**
	De acuerdo	9%	23%	1%	0%	0%	**33%**
	Indeciso	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		62%	**35%**	**2%**	**1%**	**0%**	

Tabla 7. Comparación entre los aspectos "Entender los contenidos de las asignaturas" e "Interés por aprender".

		Lo que más me satisface es entender los contenidos de las asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando estudio lo hago con interés por aprender	**Muy de acuerdo**	50%	13%	1%	1%	0%	**64%**
	De acuerdo	11%	22%	1%	0%	0%	**34%**
	Indeciso	1%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		62%	**35%**	**2%**	**1%**	**0%**	

Tabla 8. Comparación entre los aspectos “Aprender es lo más importante para mí en la universidad” y “Interés por aprender”.

		Aprender de verdad es lo más importante para mí en la universidad					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando estudio lo hago con interés por aprender	Muy de acuerdo	54%	10%	1%	0%	0%	64%
	De acuerdo	11%	22%	1%	0%	0%	34%
	Indeciso	0%	1%	0%	0%	0%	1%
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		65%	33%	1%	0%	0%	

Se observa que en los tres casos la muestra está ubicada en el sector de las respuestas Muy de Acuerdo y De Acuerdo, alcanzando un porcentaje por encima del 96%; esto indica que los estudiantes les satisfacen entender, aprender y estudiar con interés. A su vez sugiere que no hay una diferenciación de los estudiantes entorno a otra dimensión, como es la calificación.

6.1.2 Motivación extrínseca (ME).

Se relacionan las respuestas de las dos (2) preguntas de motivación extrínseca, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen un mapa de calor.

Tabla 9. Comparación entre los aspectos “Necesidad de ánimo de otras personas para estudiar” y “Estudio para no defraudar mi familia”.

		Necesito que otras personas (padres, amigos, profesores, entre otros) me animen para estudiar					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Estudio para no defraudar a mi familia y a la gente que me importa	Muy de acuerdo	5%	7%	4%	6%	4%	26%
	De acuerdo	1%	9%	6%	15%	4%	35%
	Indeciso	0%	1%	3%	4%	3%	11%
	En desacuerdo	0%	1%	2%	14%	5%	21%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	1%	1%	4%	7%
		7%	18%	16%	40%	20%	

Se observa una amplia dispersión resaltando tres grupos de respuestas: un primer grupo de estudiantes que estudian para no defraudar y requieren ser animados por otras personas, un segundo grupo que estudia para no defraudar y no requieren que lo animen, y un tercero que estudian sin importar si defraudan a su familia y amigos, y, que, además, no requieren que lo animen. Estos resultados indican que la mayoría de los estudiantes encuestados estudian para

no defraudar a la familia, lo que posiblemente puede generar una presión emocional para cumplir las expectativas de sus familiares; adicionalmente tenemos estudiantes que requiere soporte emocional para mantener el nivel académico.

6.1.3 Atribuciones internas (AI).

Se relacionan las respuestas de las tres (3) preguntas de atribuciones interna, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen tres mapas de calor.

Tabla 10. Comparación entre los aspectos "Rendimiento académico debido a mi esfuerzo" y "Rendimiento de acuerdo con mis capacidades"

		Mi rendimiento académico depende de mi esfuerzo					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Mi rendimiento académico depende de mis capacidades	**Muy de acuerdo**	40%	4%	1%	0%	0%	**44%**
	De acuerdo	18%	27%	1%	0%	0%	**46%**
	Indeciso	3%	3%	1%	0%	0%	**7%**
	En desacuerdo	1%	1%	0%	0%	0%	**3%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		62%	**34%**	**3%**	**1%**	**0%**	

Tabla 11. Comparación entre los aspectos "Rendimiento académico debido a mi esfuerzo" y "Rendimiento debido a mi habilidad de organizarme"

		Mi rendimiento académico depende de mi esfuerzo					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Mi rendimiento académico depende de mí habilidad para organizarme	**Muy de acuerdo**	34%	7%	1%	0%	0%	**42 %**
	De acuerdo	25%	26%	2%	1%	0%	**53 %**
	Indeciso	2%	2%	0%	0%	0%	**3%**
	En desacuerdo	1%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		62%	**34%**	**3%**	**1%**	**0%**	

Tabla 12. Comparación entre los aspectos "Rendimiento académico debido a mis capacidades" y "Rendimiento debido a mi habilidad de organizarme.

		Mi rendimiento académico depende de mis capacidades					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Mi rendimiento académico depende de mí	**Muy de acuerdo**	29%	10%	2%	0%	0%	**42%**
	De acuerdo	13%	34%	4%	2%	0%	**53%**

habilidad para organizarme	**Indeciso**	1%	1%	1%	1%	0%	**3%**
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		44%	**46%**	**7%**	**3%**	**0%**	

Se observa que en los tres casos la muestra está ubicada en el sector de las respuestas Muy de Acuerdo y De Acuerdo, alcanzando un porcentaje por encima del 90%; esto indica que los estudiantes reconocen que el rendimiento académico está asociado al esfuerzo y al trabajo independiente, lo que demuestra el autorreconocimiento de los estudiantes. A su vez sugiere que no hay una diferenciación de los estudiantes entorno a otra dimensión, como es la calificación.

6.1.4 Valor de la tarea (VT).

Se relacionan las respuestas de las cuatro (4) preguntas de Valor de la tarea, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen seis mapas de calor.

Tabla 13. Comparación entre los aspectos "Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional" y "Es importante que aprenda las asignaturas por el valor que tienen para mi formación"

		Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Es importante que aprenda las asignaturas por el valor que tienen para mi formación	**Muy de acuerdo**	52%	6%	1%	1%	0%	**59%**
	De acuerdo	10%	27%	3%	0%	0%	**40%**
	Indeciso	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		62%	**34%**	**4%**	**1%**	**0%**	

Tabla 14. Comparación entre los aspectos "15Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional" y "Utilidad de las asignaturas del semestre"

		Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Creo que es útil para mí aprenderme las asignaturas de este semestre (contenidos de la asignatura)	**Muy de acuerdo**	46%	7%	0%	0%	0%	**53%**
	De acuerdo	14%	25%	3%	0%	0%	**42%**
	Indeciso	2%	1%	1%	1%	0%	**4%**
	En desacuerdo	1%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**

		62%	**34%**	**4%**	**1%**	**0%**

Tabla 16. Comparación entre los aspectos “Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional” y “Entender los contenidos de las asignaturas del semestre”

		Lo que aprenda en unas asignaturas lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Considero muy importante entender los contenidos de las asignaturas en el semestre	**Muy de acuerdo**	49%	7%	1%	0%	0%	**57%**
	De acuerdo	13%	26%	3%	1%	0%	**42%**
	Indeciso	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		62%	**34%**	**4%**	**1%**	**0%**	

Tabla 17. Comparación entre los aspectos “Importancia de las asignaturas en mi formación” y “Utilidad de las asignaturas del semestre”

		Es importante que aprenda las asignaturas por el valor que tienen para mi formación					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Creo que es útil para mí aprenderme las asignaturas de este semestre (contenidos de la asignatura)	**Muy de acuerdo**	45%	8%	0%	0%	0%	**53%**
	De acuerdo	11%	31%	0%	0%	0%	**42%**
	Indeciso	3%	1%	0%	0%	0%	**4%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
		59%	**40%**	**1%**	**0%**	**0%**	

Tabla 18. Comparación entre los aspectos “importancia de aprender las asignaturas por el valor que tienen para su formación” y “consideración de la importancia de entender los contenidos de las asignaturas en el semestre”

		Es importante que aprenda las asignaturas por el valor que tienen para mi formación					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Considero muy importante entender los contenidos de las asignaturas en el semestre	**Muy de acuerdo**	48%	9%	0%	0%	0%	**57%**
	De acuerdo	11%	31%	1%	0%	0%	**42%**
	Indeciso	1%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		59%	**40%**	**1%**	**0%**	**0%**	

Tabla 19. Comparación entre los aspectos “Creer sobre la utilidad de aprender las asignaturas de este semestre (contenidos de la asignatura)” y “consideración de la importancia de entender los contenidos de las asignaturas en el semestre”

		Creo que es útil para mí aprenderme las asignaturas de este semestre (contenidos de la asignatura)					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Considero muy importante entender los contenidos de las asignaturas en el semestre	Muy de acuerdo	46%	9%	1%	0%	0%	57%
	De acuerdo	6%	32%	3%	0%	1%	42%
	Indeciso	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		53%	42%	4%	1%	1%	

Se observa que en los seis casos la muestra está ubicada en el sector de las respuestas Muy de Acuerdo y De Acuerdo, alcanzando un porcentaje por encima del 95%; esto indica que los estudiantes comprenden el significado y la importancia de las asignaciones evaluativas dentro de las asignaturas. A su vez sugiere que no hay una diferenciación de los estudiantes entorno a otra dimensión, como es la calificación.

6.1.5 Atribuciones Externas (AE).

Se relacionan las respuestas de las dos (2) preguntas de Atribuciones Externas, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen un mapa de calor.

Tabla 20. Comparación entre los aspectos “dependencia del rendimiento académico de los profesores” y “dependencia del rendimiento académico con la suerte”.

		Mi rendimiento académico depende de los profesores					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Mi rendimiento académico depende de la suerte	Muy de acuerdo	2%	0%	0%	0%	1%	3%
	De acuerdo	0%	4%	0%	1%	0%	5%
	Indeciso	1%	5%	5%	1%	0%	12%
	En desacuerdo	3%	12%	15%	19%	2%	51%
	Muy en desacuerdo	2%	5%	8%	7%	7%	28%
		9%	26%	28%	28%	9%	

Se observa que la muestra está dispersa, ubicándose el 66% en la zona inferior central. Se destaca que los estudiantes consideran que su rendimiento no depende de la suerte, pero se tiene un 8% que la consideran. Este resultado sugiere que se debe concientizar en los procesos de autogestión del aprendizaje.

Mientras que para el indicador del rendimiento académico depende del profesor, es un resultado que indica que dependiendo de la estrategia utilizada por el profesor podría obtener buenos resultados. El indicador del rendimiento académico depende del profesor, el resultado indica que dependiendo de la estrategia utilizada por el profesor se podría obtener buenos resultados. Esto nos indica que la etapa inicial en la presentación del plan de asignatura no es clara o existen dudas sobre las competencias necesarias, el proceso evaluativo, y los mecanismos de retroalimentación.

6.1.6 Autoeficacia y expectativas (AEX).

Se relacionan las respuestas de las cuatro (4) preguntas de Autoeficacia y expectativas, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen seis mapas de calor.

Tabla 21. Comparación entre los aspectos "seguridad del entendimiento de los contenidos más difíciles de las asignaturas del semestre" y "capacidad de aprendizaje de los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas"

		Estoy seguro que puedo entender los contenidos más difíciles de las asignaturas de este semestre					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Puedo aprenderme los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas	**Muy de acuerdo**	26%	14%	3%	0%	0%	**43%**
	De acuerdo	4%	37%	12%	1%	0%	**53%**
	Indeciso	1%	1%	1%	0%	0%	**3%**
	En desacuerdo	1%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		31%	**52%**	**15%**	**2%**	**1%**	

Tabla 22. Comparación entre los aspectos "seguridad del entendimiento de los contenidos más difíciles de las asignaturas del semestre" y "capacidad de conseguir en estos estudios lo que me proponga".

		Estoy seguro que puedo entender los contenidos más difíciles de las asignaturas de este semestre					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Soy capaz de conseguir en estos estudios lo que me proponga	**Muy de acuerdo**	28%	23%	5%	0%	0%	**56%**
	De acuerdo	3%	29%	9%	1%	0%	**43%**
	Indeciso	0%	0%	1%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		31%	**52%**	**15%**	**2%**	**1%**	

Tabla 23. Comparación entre los aspectos "seguridad del entendimiento de los contenidos más difíciles de las asignaturas del semestre" y "convencimiento de que puede dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas".

Estoy seguro que puedo entender los contenidos más difíciles de las asignaturas de este semestre

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Estoy convencido de que puedo dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas	**Muy de acuerdo**	28%	14%	4%	0%	0%	**47%**
	De acuerdo	2%	37%	9%	1%	0%	**49%**
	Indeciso	0%	1%	2%	0%	0%	**3%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		31%	**52%**	**15%**	**2%**	**1%**	

Tabla 24. Comparación entre los aspectos "capacidad de aprendizaje de los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas" y "capacidad de conseguir en estos estudios lo que se proponga"

		Puedo aprenderme los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Soy capaz de conseguir en estos estudios lo que me proponga	**Muy de acuerdo**	37%	18%	1%	0%	0%	**56%**
	De acuerdo	6%	34%	2%	1%	0%	**43%**
	Indeciso	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		43%	**53%**	**3%**	**1%**	**1%**	

Tabla 25. Comparación entre los aspectos "capacidad de aprendizaje de los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas" y "convencimiento de que puede dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas"

		Puedo aprenderme los conceptos básicos que se enseñan en las diferentes asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Estoy convencido de que puedo dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas	**Muy de acuerdo**	34%	11%	1%	1%	0%	**47%**
	De acuerdo	9%	39%	2%	0%	0%	**49%**
	Indeciso	0%	3%	0%	0%	0%	**3%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		43%	**53%**	**3%**	**1%**	**1%**	

Tabla 26. Comparación entre los aspectos "capacidad de conseguir en los estudios con lo que se proponga" y "convencimiento de que puede dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas"

		Soy capaz de conseguir en estos estudios lo que me proponga					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Estoy convencido de que puedo dominar las habilidades que se enseñan en las diferentes asignaturas	**Muy de acuerdo**	42%	4%	0%	0%	0%	**47%**
	De acuerdo	13%	36%	1%	0%	0%	**49%**
	Indeciso	0%	2%	1%	0%	0%	**3%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		56%	**43%**	**1%**	**0%**	**0%**	

Se observa que en los seis casos la muestra está ubicada en el sector de las respuestas Muy de Acuerdo y De Acuerdo, alcanzando un porcentaje por encima del 95%, con excepción a la pregunta "*Estoy seguro que puedo entender los contenidos más difíciles de las asignaturas*" que tiene un 15% de indecisos y 3% en desacuerdo.

Esto indica que los estudiantes comprenden el compromiso y retos que tienen con cada asignatura; pero tenemos un 15% y 3% que no se sienten en la capacidad y requieren refuerzos ya sea dentro del aula, manejo de tiempo y gestión de un grupo de estudio para generar mayor confianza y comprensión de esos contenidos difíciles. A su vez sugiere que no hay una diferenciación de los estudiantes entorno a otra dimensión, como es la calificación.

6.1.7 Concepción de la inteligencia como modificable (CIM).

Se relacionan las respuestas de las dos (2) preguntas de Concepción de la inteligencia como modificable, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen un mapa de calor.

Tabla 27. Comparación entre los aspectos "la inteligencia supone un conjunto de habilidades que se puede modificar e incrementar con el propio esfuerzo y el aprendizaje" y "la suposición de que la inteligencia no se puede mejorar"

		La inteligencia supone un conjunto de habilidades que se puede modificar e incrementar con el propio esfuerzo y el aprendizaje					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
La inteligencia se tiene o no se tiene, y no se puede mejorar	**Muy de acuerdo**	5%	1%	0%	0%	0%	**6%**
	De acuerdo	3%	10%	0%	0%	0%	**13%**
	Indeciso	5%	5%	2%	0%	0%	**12%**
	En desacuerdo	19%	24%	1%	0%	0%	**44%**
	Muy en desacuerdo	18%	7%	0%	0%	0%	**26%**
		51%	**46%**	**3%**	**1%**	**0%**	

Se observa una concentración del 97% entorno a que la inteligencia se puede mejorar gracias al esfuerzo y el aprendizaje, indicando una comprensión que el trabajo y esfuerzo realizado lograrán dar sus frutos. Por otro lado, la consideración que "*la inteligencia se tiene o no se tiene, y no se puede mejorar"* posee una dispersión, ubicándose la mayoría en el 44%. Este resultado puede llegar a ser contradictorio con respecto a la pregunta inicial, y puede indicar la existencia de un esquema o barrera mental que inhibe el accionar de los estudiantes y puede generar desmotivación.

6.2 *Estrategias afectivas.*

Para las estrategias afectivas se consideran las siguientes variables:

6.2.1 *Estado físico y anímico (EFA).*

Se relacionan las respuestas de las cuatro (4) preguntas de Estado físico y anímico, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen seis mapas de calor.

Tabla 28. Comparación entre los aspectos "Estado físico" y "Dormir y descansar".

		Normalmente me encuentro bien físicamente					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Duermo y descanso lo necesario	Muy de acuerdo	15%	1%	0%	0%	0%	16%
	De acuerdo	12%	20%	1%	0%	0%	33%
	Indeciso	10%	15%	4%	1%	0%	29%
	En desacuerdo	4%	7%	4%	2%	1%	18%
	Muy en desacuerdo	1%	1%	1%	1%	0%	3%
		41%	44%	10%	4%	1%	

Tabla 29. Comparación entre los aspectos "Estado físico" y "Estado anímico positivo".

		Normalmente me encuentro bien físicamente					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Habitualmente mi estado anímico es positivo y me siento bien	Muy de acuerdo	23%	6%	0%	0%	0%	29%
	De acuerdo	11%	26%	3%	1%	0%	41%
	Indeciso	3%	9%	4%	1%	0%	18%
	En desacuerdo	3%	2%	1%	1%	0%	8%
	Muy en desacuerdo	1%	0%	1%	1%	1%	4%
		41%	44%	10%	4%	1%	

Tabla 30. Comparación entre los aspectos "Estado físico" y "Estado anímico para trabajar".

		Normalmente me encuentro bien físicamente					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Mantengo un estado de ánimo apropiado para trabajar	Muy de acuerdo	25%	7%	1%	1%	0%	33%
	De acuerdo	12%	31%	4%	1%	0%	48%
	Indeciso	2%	5%	4%	2%	0%	13%
	En desacuerdo	1%	1%	1%	1%	0%	4%
	Muy en desacuerdo	1%	0%	1%	0%	0%	2%
		41%	44%	10%	4%	1%	

Tabla 31. Comparación entre los aspectos "Dormir y descansar" y "Estado anímico".

		Duermo y descanso lo necesario					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Habitualmente mi estado anímico es positivo y me siento bien	Muy de acuerdo	13%	10%	4%	2%	1%	29%
	De acuerdo	2%	19%	12%	8%	1%	41%
	Indeciso	1%	3%	10%	4%	1%	18%
	En desacuerdo	0%	2%	1%	4%	1%	8%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	1%	2%	1%	4%
		16%	33%	29%	18%	3%	

Tabla 32. Comparación entre los aspectos "Dormir y descansar" y "Estado anímico para trabajar".

		Duermo y descanso lo necesario					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Mantengo un estado de ánimo apropiado para trabajar	Muy de acuerdo	13%	9%	7%	3%	1%	33%
	De acuerdo	3%	21%	16%	7%	1%	48%
	Indeciso	0%	2%	5%	5%	0%	13%
	En desacuerdo	0%	1%	1%	2%	1%	4%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	1%	1%	2%
		16%	33%	29%	18%	3%	

Tabla 33. Comparación entre los aspectos “Estado anímico” y “Estado anímico para trabajar”.

		Habitualmente mi estado anímico es positivo y me siento bien					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Mantengo un estado de ánimo apropiado para trabajar	Muy de acuerdo	25%	7%	1%	1%	0%	33%
	De acuerdo	4%	32%	9%	2%	0%	48%
	Indeciso	0%	2%	7%	3%	0%	13%
	En desacuerdo	0%	0%	1%	2%	1%	4%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	2%	2%
		29%	41%	18%	8%	4%	

Se observa dispersión en cada una de las respuestas, si bien existe una concentración en las respuestas Muy de Acuerdo y De Acuerdo no supera el 60%; se tiene un 15% de estudiantes que no se encuentran bien físicamente, un 51% no están descansando apropiadamente, un 30% no tienen un estado anímico apropiado y un 19% que consideran no estar en la disposición para trabajar.

Estos resultados indican que los estudiantes están agotados física, mental y emocionalmente; esto genera desgaste y apatía, que pueden conllevar a toma de decisiones erróneas que afectan su quehacer de estudiante.

6.2.2 Ansiedad (ANS).

Se relacionan las respuestas de las cuatro (4) preguntas de Ansiedad, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen seis mapas de calor.

Tabla 34. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Cuando he de hablar en público me pongo muy nervioso”.

		Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando he de hablar en público me pongo muy nervioso	Muy de acuerdo	9%	6%	1%	1%	1%	18%
	De acuerdo	3%	14%	7%	4%	1%	29%
	Indeciso	2%	7%	10%	4%	0%	23%
	En desacuerdo	3%	4%	4%	13%	1%	24%
	Muy en desacuerdo	1%	1%	1%	2%	2%	7%
		18%	31%	22%	24%	4%	

Tabla 35. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Consecuencias de desaprobar una actividad”.

		Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Mientras hago una actividad evaluativa, pienso en las consecuencias que tendría desaprobarla	Muy de acuerdo	14%	10%	3%	3%	2%	31%
	De acuerdo	3%	17%	12%	9%	1%	43%
	Indeciso	1%	3%	5%	4%	1%	13%
	En desacuerdo	0%	1%	2%	7%	1%	11%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	1%	1%	1%	2%
		18%	31%	22%	24%	4%	

Tabla 36. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación”.

		Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación	Muy de acuerdo	3%	1%	2%	5%	2%	14%
	De acuerdo	3%	12%	10%	14%	2%	41%
	Indeciso	6%	12%	10%	3%	0%	31%
	En desacuerdo	4%	6%	0%	2%	0%	11%
	Muy en desacuerdo	2%	1%	0%	0%	1%	4%
		18%	31%	22%	24%	4%	

Tabla 37. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Consecuencia que tendría desaprobar una actividad”.

		Cuando he de hablar en público me pongo muy nervioso					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Mientras hago una actividad evaluativa, pienso en las consecuencias que tendría desaprobarla	Muy de acuerdo	12%	7%	4%	7%	1%	31%
	De acuerdo	4%	16%	11%	10%	2%	43%
	Indeciso	1%	3%	4%	4%	1%	13%
	En desacuerdo	1%	2%	3%	4%	1%	11%
	Muy en desacuerdo	0%	1%	1%	0%	1%	2%
		18%	29%	23%	24%	7%	

Tabla 38. Comparación entre los aspectos “Cuando hago un examen, me pongo muy nervioso” y “Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación”

		Cuando he de hablar en público me pongo muy nervioso					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación	Muy de acuerdo	2%	1%	3%	4%	3%	14%
	De acuerdo	2%	10%	11%	15%	2%	41%
	Indeciso	5%	13%	8%	3%	1%	31%
	En desacuerdo	4%	4%	1%	2%	0%	11%
	Muy en desacuerdo	4%	0%	0%	0%	0%	4%
		18%	29%	23%	24%	7%	

Tabla 39. Comparación entre los aspectos “Consecuencias de desaprobar una actividad” y “Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación”

		Mientras hago una actividad evaluativa, pienso en las consecuencias que tendría desaprobarla					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Soy capaz de estar tranquilo en diferentes situaciones de evaluación	Muy de acuerdo	6%	2%	2%	4%	1%	14%
	De acuerdo	7%	22%	7%	4%	1%	41%
	Indeciso	10%	15%	4%	2%	0%	31%
	En desacuerdo	4%	5%	1%	1%	0%	11%

	Muy en desacuerdo	3%	0%	0%	0%	0%	**4%**
		31%	**43%**	**13%**	**11%**	**2%**	

Se observa dispersión en cada una de las respuestas, donde la mayor concentración generalmente no supera el 20%, y solo hay un caso donde se alcanza el 22%; adicionalmente se resalta que un 49% sufren de nervios ante un examen, un 47% cuando hablan en público, un 74% no logran aislar pensamientos a consecuencias futuras durante actividades evaluativas que requieren concentración, y un 15% consideran que no logran mantener la tranquilidad ante las situaciones de evaluación.

Estos resultados indican que los estudiantes no tienen un control de sus emociones, y son invadidos de nervios en momentos de evaluación; lo que puede desencadenar olvidos de lo aprendido y estudiado.

6.3 Estrategias metacognitivas

Para las estrategias metacognitivas se consideran las siguientes variables:

6.3.1 Conocimiento de Objetivos (CO).

Se relacionan las respuestas de las dos (2) preguntas de Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación para observar el comportamiento de la muestra; se obtiene 1 mapa de calor.

Tabla 40. Comparación entre los aspectos “Conozco los criterios de evaluación” y “Saber los objetivos de las asignaturas”.

		Conozco los criterios de evaluación con los que me van a evaluar los profesores en las diferentes asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Sé cuáles son los objetivos de las asignaturas	**Muy de acuerdo**	22%	7%	1%	0%	0%	**31%**
	De acuerdo	5%	50%	5%	1%	0%	**61%**
	Indeciso	1%	3%	3%	0%	0%	**7%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		29%	**61%**	**9%**	**1%**	**0%**	

El 90% de los estudiantes manifiestan conocer los criterios de evaluación utilizados por los profesores en las diferentes asignaturas, el 9% manifiestan estar indeciso si conoce o no los criterios de evaluación y el 1% manifiesta no conocer los criterios con los que son evaluados.

El porcentaje de los estudiantes que conocen los criterios de evaluación coincide con el porcentaje de los estudiantes que manifiestan conocer los objetivos de las asignaturas (92%).

6.3.2 Planificación (PLAN).

Se relacionan tres respuestas de Planificación para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 2 mapas de calor.

Tabla 41. Comparación entre los aspectos "Planificar mi tiempo para trabajar las asignaturas" y "Estudiar sistemáticamente los temas de las asignaturas".

		Planifico mi tiempo para trabajar las asignaturas a lo largo del semestre					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Estudio sistemáticamente los temas de las diferentes asignaturas	**Muy de acuerdo**	14%	2%	1%	0%	0%	**17%**
	De acuerdo	7%	45%	6%	1%	0%	**59%**
	Indeciso	1%	5%	9%	3%	0%	**18%**
	En desacuerdo	1%	1%	2%	1%	0%	**5%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		23%	**54%**	**18%**	**5%**	**1%**	

Tabla 42. Comparación entre los aspectos "Planificar mi tiempo para trabajar las asignaturas" y "Estudiar antes de las evaluaciones".

		Planifico mi tiempo para trabajar las asignaturas a lo largo del semestre					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Sólo estudio antes de las actividades evaluativas	**Muy de acuerdo**	4%	2%	1%	1%	0%	**8%**
	De acuerdo	3%	10%	5%	2%	0%	**21%**
	Indeciso	5%	15%	5%	1%	0%	**26%**
	En desacuerdo	10%	24%	7%	1%	0%	**42%**
	Muy en desacuerdo	1%	2%	0%	0%	0%	**3%**
		23%	**54%**	**18%**	**5%**	**1%**	

El 77% de los estudiantes manifiestan hacer una planificación del tiempo de dedicación al estudio de las asignaturas que van a cursar durante el semestre académico, el 18% se encuentra indeciso y el 6 % manifiesta no planificar el tiempo que le van a dedicar a los estudios. El porcentaje de los estudiantes que se encuentran indecisos y que manifiestan no planificar el tiempo de dedicación a sus estudios corresponde con el 29% de los estudiantes que manifiestan solo estudiar antes de las actividades evaluativas. Este valor puede estar asociado a malos

hábitos de estudio que tienen algunos estudiantes. Se relacionan dos respuestas de Planificación para observar el comportamiento de la muestra; se obtiene 2 mapas de calor.

Tabla 43. Comparación entre los aspectos "Estudiar sistemáticamente los temas de las asignaturas" y "Estudiar antes de las evaluaciones".

		Estudio sistemáticamente los temas de las diferentes asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Sólo estudio antes de las actividades evaluativas	**Muy de acuerdo**	4%	2%	2%	1%	0%	**8%**
	De acuerdo	1%	12%	6%	1%	1%	**21%**
	Indeciso	4%	16%	5%	1%	0%	**26%**
	En desacuerdo	8%	27%	5%	2%	0%	**42%**
	Muy en desacuerdo	1%	2%	0%	0%	0%	**3%**
		17%	**59%**	**18%**	**5%**	**1%**	

Tabla 44. Comparación entre los aspectos "Estudiar sistemáticamente los temas de las asignaturas" y "Tener un horario de estudio".

		Estudio sistemáticamente los temas de las diferentes asignaturas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Tengo un horario de estudio al margen del horario de clases	**Muy de acuerdo**	8%	3%	0%	0%	0%	**12%**
	De acuerdo	5%	39%	5%	1%	0%	**49%**
	Indeciso	2%	13%	6%	1%	0%	**22%**
	En desacuerdo	2%	4%	6%	3%	0%	**14%**
	Muy en desacuerdo	0%	1%	1%	0%	1%	**3%**
		17%	**59%**	**18%**	**5%**	**1%**	

El 76% de los estudiantes manifiestan estudiar de manera sistemática los temas de las diferentes asignaturas, el 18% se encuentran indecisos y el 6% manifiestan no estudiar de manera sistemática. Así mismo, el 29% de los estudiantes manifiestan estudiar solo antes de las actividades evaluativas, mientras el 26% se encuentran indecisos y el 45% estudia de manera sistemática.

Por otro lado, el 61% de los estudiantes tienen un horario de estudio al margen de su horario de clases, mientras que el 22% no conoce si su horario de estudio coincide con el horario de clases y el 15% hace coincidir su horario de clases con el horario de estudio.

Se relaciona unas respuestas de Planificación para observar el comportamiento de la muestra; se obtiene 1 mapa de calor.

Tabla 45. Comparación entre los aspectos “Estudiar antes de las evaluaciones” y “Tener un horario de estudio”.

		Sólo estudio antes de las actividades evaluativas					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Tengo un horario de estudio al margen del horario de clases	Muy de acuerdo	3%	2%	3%	4%	0%	12%
	De acuerdo	1%	11%	11%	24%	2%	49%
	Indeciso	2%	4%	9%	7%	1%	22%
	En desacuerdo	1%	4%	3%	7%	0%	14%
	Muy en desacuerdo	1%	1%	1%	1%	1%	3%
		8%	21%	26%	42%	3%	

El 29% de los estudiantes manifiestan estudiar solo antes de las actividades evaluativas, el 26% no tiene claro si estudia o no para un examen, y solamente el 45% estudian sistemáticamente sin importar que tengan exámenes. Por otro lado, el 61% de los estudiantes tiene un horario de estudio al margen de su horario de clases, mientras que el 22% no conoce si su horario de estudio coincide con el horario de clases y el 15% hace coincidir su horario de clases con el horario de estudio.

6.3.3 Autoevaluación (AUTO).

Se relacionan 3 respuestas de Autoevaluación para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 3 mapas de calor.

Tabla 46. Comparación entre los aspectos “Puntos fuertes y débiles en el aprendizaje de las asignaturas” y “Seguridad en el desarrollo de las tareas”.

		Conozco mis puntos fuertes y mis puntos débiles, al enfrentarme al aprendizaje de las asignaturas					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Me doy cuenta de cuándo hago bien las cosas -en las tareas académicas- sin necesidad de esperar la calificación del profesor	Muy de acuerdo	18%	6%	1%	0%	1%	26%
	De acuerdo	15%	39%	3%	0%	0%	57%
	Indeciso	3%	10%	2%	0%	1%	15%
	En desacuerdo	1%	2%	0%	0%	0%	2%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		36%	57%	6%	0%	1%	

Tabla 47. Comparación entre los aspectos “Puntos fuertes y débiles en el aprendizaje de las asignaturas” y “Seguridad en las respuestas de las evaluaciones realizadas”.

		Conozco mis puntos fuertes y mis puntos débiles, al enfrentarme al aprendizaje de las asignaturas

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando he realizado una evaluación o quiz, conozco si mi respuesta está incorrecta o está correcta	**Muy de acuerdo**	8%	3%	0%	0%	0%	**11%**
	De acuerdo	17%	33%	2%	0%	0%	**52%**
	Indeciso	9%	16%	3%	0%	0%	**28%**
	En desacuerdo	2%	3%	1%	0%	1%	**7%**
	Muy en desacuerdo	0%	1%	0%	0%	1%	**2%**
		36%	**57%**	**6%**	**0%**	**1%**	

Tabla 48. Comparación entre los aspectos "Seguridad en el desarrollo de las tareas" y "Seguridad en las respuestas de las evaluaciones realizadas"

		Me doy cuenta de cuándo hago bien las cosas -en las tareas académicas- sin necesidad de esperar la calificación del profesor					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando he realizado una evaluación o quiz, conozco si mi respuesta está incorrecta o está correcta	**Muy de acuerdo**	8%	3%	0%	0%	0%	**11%**
	De acuerdo	10%	36%	5%	1%	0%	**52%**
	Indeciso	5%	15%	7%	0%	0%	**28%**
	En desacuerdo	2%	2%	2%	1%	0%	**7%**
	Muy en desacuerdo	0%	1%	1%	0%	0%	**2%**
		25%	**57%**	**15%**	**2%**	**0%**	

El 93% de los estudiantes conocen sus puntos fuertes y sus puntos débiles al enfrentarse al aprendizaje de las asignaturas, mientras que un 7% están indecisos y no conocen sus puntos fuertes y débiles. Así mismo, el 83% de los estudiantes manifiestan tener un mayor grado de seguridad de lo bien que han realizado sus tareas, antes de recibir la retroalimentación por parte del profesor, sin embargo, el 15% de los estudiantes manifiestan estar indecisos y el 2% manifiesta no estar seguro de las tareas realizadas, por tanto, esperan la retroalimentación del profesor para conocer su nota. Además, el 63% de los estudiantes conocen que realizaron correctamente las actividades evaluativas desarrolladas, sin embargo, el 28% se encuentra indeciso, y el 9% no tiene la seguridad si contestó de manera correcta.

*6.3.4 **Control y autorregulación (CTL).***

Se relacionan 5 respuestas de Control y autorregulación (CTL) para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 5 mapas de calor.

Tabla 49. Comparación entre los aspectos "Fallos de los planes iniciales" y "Adaptación del modo de trabajo"

En los estudios, cuando veo que mis planes iniciales no logran el éxito esperado, los cambio por otros más adecuados.

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Si es necesario, adapto mi modo de trabajar a las exigencias de los diferentes profesores y asignaturas	**Muy de acuerdo**	12%	6%	3%	1%	0%	**22%**
	De acuerdo	4%	48%	10%	5%	0%	**67%**
	Indeciso	1%	3%	4%	0%	0%	**9%**
	En desacuerdo	1%	1%	1%	0%	0%	**2%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		17%	**59%**	**17%**	**7%**	**0%**	

Tabla 50. Comparación entre los aspectos “Fallos de los planes iniciales” y “Dedico más tiempo y esfuerzo a las asignaturas difíciles”

		En los estudios, cuando veo que mis planes iniciales no logran el éxito esperado, los cambio por otros más adecuados.					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Dedico más tiempo y esfuerzo a las asignaturas difíciles	**Muy de acuerdo**	11%	14%	4%	2%	1%	**32%**
	De acuerdo	4%	38%	9%	4%	0%	**55%**
	Indeciso	1%	5%	4%	0%	0%	**9%**
	En desacuerdo	1%	2%	1%	0%	0%	**3%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		17%	**59%**	**17%**	**7%**	**0%**	

Tabla 51. Comparación entre los aspectos “Adaptación del modo de trabajo” y “Aprendizaje de nuevas técnicas, habilidades y procedimientos”

		En los estudios, cuando veo que mis planes iniciales no logran el éxito esperado, los cambio por otros más adecuados.					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Procuro aprender nuevas técnicas, habilidades y procedimientos para estudiar mejor y rendir más	**Muy de acuerdo**	11%	14%	4%	2%	1%	**31%**
	De acuerdo	5%	37%	9%	4%	0%	**55%**
	Indeciso	1%	6%	4%	0%	0%	**11%**
	En desacuerdo	0%	1%	1%	0%	0%	**3%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		17%	**59%**	**17%**	**7%**	**0%**	

Tabla 52. Comparación entre los aspectos “Adaptación del modo de trabajo” y “Aprendizaje y autorregulación”

En los estudios, cuando veo que mis planes iniciales no logran el éxito esperado, los cambio por otros más adecuados.

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Si me ha ido mal en una actividad evaluativa por no haber estudiado, procuro aprender de mis errores y estudiar mejor la próxima vez	**Muy de acuerdo**	13%	18%	5%	3%	1%	**39%**
	De acuerdo	4%	38%	10%	4%	0%	**57%**
	Indeciso	0%	1%	1%	0%	0%	**2%**
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	**2%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		17%	**59%**	**17%**	**7%**	**0%**	

Tabla 53. Comparación entre los aspectos "Adaptación del modo de trabajo" y "Aprendizaje, auto regulación y mejoramiento continuo"

		En los estudios, cuando veo que mis planes iniciales no logran el éxito esperado, los cambio por otros más adecuados.					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando me han puesto una mala calificación en un trabajo, hago lo posible para descubrir lo que era incorrecto y mejorar en la próxima ocasión	**Muy de acuerdo**	14%	20%	4%	2%	0%	**41%**
	De acuerdo	3%	35%	10%	4%	0%	**53%**
	Indeciso	0%	3%	2%	0%	0%	**5%**
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		17%	**59%**	**17%**	**7%**	**0%**	

El 76% de los estudiantes manifiestan que cuando no logran el éxito esperado de lo planificado inicialmente en sus estudios, implementan acciones de mejoras (realizan un cambio) para obtener mejores resultados, el 17% manifiestan estar indecisos si realizan o no cambios con base en los resultados obtenidos de sus planes iniciales y el 7% manifiestan mantener sus planes iniciales, sin hacer ningún cambio independientemente de los resultados obtenidos.

El porcentaje de estudiantes que manifiestan realizar cambios con base en los resultados que obtienen en sus estudios, guardan relación con el porcentaje de estudiantes que se autoevalúan y realizan las siguientes acciones: adaptan sus modos de trabajar a las exigencias de los diferentes profesores y asignaturas (89%), procuran aprender de sus errores y estudiar mejor si les ha ido mal en una actividad evaluativa (96%), procuran aprender nuevas técnicas, habilidades y procedimientos para estudiar mejor y rendir más (86%) y hacen lo posible por saber en qué se equivocaron cuando sacan una mala nota (94%).

6.4 *Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de recursos*

Para las estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de recursos se consideran las siguientes variables:

6.4.1 Control del contexto (CC).

Se relacionan 3 respuestas de Control del contexto para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 3 mapas de calor.

Tabla 54. Comparación entre los aspectos "trabajo y estudio en un lugar adecuado" y "normalmente estudio en un sitio en el que pueda concentrarme".

		Trabajo y estudio en un lugar adecuado (luz, temperatura, ventilación, ruidos, materiales necesarios a mano, etc.)					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Normalmente estudio en un sitio en el que pueda concentrarme	**Muy de acuerdo**	21%	3%	2%	0%	0%	**27%**
	De acuerdo	6%	35%	7%	3%	0%	**51%**
	Indeciso	1%	4%	7%	2%	0%	**14%**
	En desacuerdo	1%	1%	0%	4%	1%	**7%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		29%	**44%**	**16%**	**9%**	**2%**	

Tabla 55. Comparación entre los aspectos "trabajo y estudio en un lugar adecuado" y "aprovechamiento adecuado del tiempo que empleo en estudiar"

		Trabajo y estudio en un lugar adecuado (luz, temperatura, ventilación, ruidos, materiales necesarios a mano, etc.)					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Aprovecho bien el tiempo que empleo en estudiar	**Muy de acuerdo**	18%	3%	2%	2%	1%	**25%**
	De acuerdo	9%	34%	9%	4%	0%	**56%**
	Indeciso	2%	5%	5%	3%	1%	**15%**
	En desacuerdo	1%	1%	0%	1%	1%	**4%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		29%	**44%**	**16%**	**9%**	**2%**	

Tabla 56. Comparación entre los aspectos "trabajo y estudio en un lugar adecuado" y "la adecuación de un ambiente de estudio adecuado"

	Trabajo y estudio en un lugar adecuado (luz, temperatura, ventilación, ruidos, materiales necesarios a mano, etc.)				
	Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**

Creo un ambiente de estudio adecuado para rendir	**Muy de acuerdo**	22%	3%	2%	0%	0%	**28%**
	De acuerdo	6%	34%	8%	4%	0%	**53%**
	Indeciso	1%	4%	5%	4%	0%	**14%**
	En desacuerdo	0%	2%	1%	1%	1%	**4%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		29%	**44%**	**16%**	**9%**	**2%**	

El 73% de los estudiantes manifiestan tener un lugar adecuado (luz, temperatura, ventilación, ruidos, materiales necesarios a mano, etc) para estudiar, el 16% no tienen la certeza si su lugar para estudiar es o no adecuado y el 11% manifiesta que su lugar para estudiar no se encuentra adecuado a las condiciones necesarias mencionadas anteriormente. Estos resultados coinciden con el 78% de los estudiantes que manifiestan que normalmente estudian en un sitio donde puedan concentrarse, mientras que el 14% indica no estar seguro si el sitio donde estudian puede concentrarse y el 8% indican que el sitio donde estudian no puede concentrarse. Así mismo el 81% de los estudiantes manifiestan crear un ambiente de estudio adecuado con el fin de tener un buen rendimiento, el 14% no está seguro si el ambiente de estudio que crean sea el adecuado para obtener un mayor rendimiento y el 5% no crean un ambiente de estudio propicio para rendir.

Por otro lado, el 81 % de los estudiantes manifiestan que el tiempo que le dedican para estudiar lo aprovechan al 100%, mientras que el 15% manifiestan estar indecisos y el 4% restante están en desacuerdo. Con base en estos resultados podemos inferir que el 19% de los estudiantes indecisos y en desacuerdo, no aprovechan el tiempo de estudio un 100%, ya que no cuentan con el sitio y ambiente adecuado.

6.4.2 ***Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (HISAC).***

Se relacionan 5 respuestas de Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 5 mapas de calor.

Tabla 57. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Suelo comentar dudas relativas a los contenidos de clase con los compañeros”.

Procuro estudiar o realizar los trabajos de clase con otros compañeros

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Suelo comentar dudas relativas a los contenidos de clase con los compañeros	**Muy de acuerdo**	16%	7%	2%	0%	0%	**25%**
	De acuerdo	7%	38%	6%	2%	1%	**54%**
	Indeciso	1%	8%	4%	2%	0%	**15%**
	En desacuerdo	0%	1%	1%	2%	0%	**4%**
	Muy en desacuerdo	0%	1%	0%	1%	1%	**2%**
		24%	**54%**	**13%**	**7%**	**2%**	

Tabla 58 Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Escojo compañeros adecuados para el trabajo en equipo”.

		Procuro estudiar o realizar los trabajos de clase con otros compañeros					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Escojo compañeros adecuados para el trabajo en equipo	**Muy de acuerdo**	18%	13%	3%	1%	1%	**36%**
	De acuerdo	4%	34%	5%	3%	1%	**46%**
	Indeciso	1%	4%	4%	1%	0%	**11%**
	En desacuerdo	1%	3%	1%	1%	0%	**5%**
	Muy en desacuerdo	1%	1%	0%	0%	1%	**2%**
		24%	**54%**	**13%**	**7%**	**2%**	

Tabla 59. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Me llevo bien con mis compañeros de clase”

		Procuro estudiar o realizar los trabajos de clase con otros compañeros					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Me llevo bien con mis compañeros de clase	**Muy de acuerdo**	20%	16%	4%	1%	1%	**41%**
	De acuerdo	4%	35%	6%	4%	1%	**49%**
	Indeciso	1%	3%	3%	1%	0%	**8%**
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		24%	**54%**	**13%**	**7%**	**2%**	

Tabla 60. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “El trabajo en equipo me estimula a seguir adelante”

		Procuro estudiar o realizar los trabajos de clase con otros compañeros					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
El trabajo en equipo me estimula a seguir adelante	**Muy de acuerdo**	21%	16%	2%	1%	0%	**40%**
	De acuerdo	3%	34%	8%	4%	0%	**49%**
	Indeciso	0%	4%	2%	1%	1%	**8%**
	En desacuerdo	0%	1%	0%	1%	0%	**2%**

	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		24%	**54%**	**13%**	**7%**	**2%**	

Tabla 61. Comparación entre los aspectos “Trabajo en equipo” y “Cuando no entiendo algún contenido de una asignatura, pido ayuda a otro compañero”

		Procuro estudiar o realizar los trabajos de clase con otros compañeros					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando no entiendo algún contenido de una asignatura, pido ayuda a otro compañero	**Muy de acuerdo**	20%	16%	3%	1%	1%	**41%**
	De acuerdo	3%	33%	7%	3%	1%	**47%**
	Indeciso	1%	4%	3%	1%	0%	**8%**
	En desacuerdo	0%	1%	1%	1%	0%	**3%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	1%	0%	**1%**
		24%	**54%**	**13%**	**7%**	**2%**	

El 78% de los estudiantes prefieren estudiar y realizar los trabajos de clase con otros compañeros, el 13% se encuentran indeciso si prefieren o no trabajar y estudiar en equipo y el 9% manifiestan que prefieren trabajar solos. El porcentaje de estudiantes que prefiere trabajar en equipo es similar al número de estudiantes que manifiestan que el trabajo en equipo los estimula a seguir adelante, que escogen a los compañeros adecuados para el trabajo en equipo, que se apoyan con sus compañeros cuando no entienden algún contenido de una asignatura y que mantienen un buen clima con sus compañeros de clase.

6.5 Estrategias de procesamiento y uso de la información

6.5.1 Conocimiento de fuentes y búsqueda de información (CFBI).

Se relacionan 3 respuestas de Conocimiento de fuentes y búsqueda de información para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 3 mapas de calor.

Tabla 62. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “Tener habilidad en la biblioteca y encontrar información”.

		Conozco dónde se pueden conseguir los materiales necesarios para estudiar					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Tengo habilidad en la biblioteca y sé encontrar los documentos, material de estudio o la bibliografía que necesito	**Muy de acuerdo**	16%	4%	1%	0%	0%	**21%**
	De acuerdo	9%	37%	1%	0%	0%	**47%**
	Indeciso	3%	14%	5%	0%	0%	**23%**
	En desacuerdo	1%	3%	2%	1%	0%	**7%**
	Muy en desacuerdo	1%	1%	0%	0%	0%	**2%**

30%	**58%**	**9%**	**2%**	**1%**	

Tabla 63. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “Utilizar las bases de datos especializadas”.

		Conozco dónde se pueden conseguir los materiales necesarios para estudiar					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Sé utilizar las bases de datos especializadas y encontrar los artículos que necesito	**Muy de acuerdo**	18%	7%	2%	0%	0%	**27%**
	De acuerdo	9%	39%	3%	0%	0%	**51%**
	Indeciso	3%	10%	4%	0%	0%	**17%**
	En desacuerdo	1%	2%	1%	1%	0%	**4%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		30%	**58%**	**9%**	**2%**	**1%**	

Tabla 64. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “Conformarse con el manual y/o apuntes de clase”.

		Conozco dónde se pueden conseguir los materiales necesarios para estudiar					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
No me conformo con el manual y/o con los apuntes de clase, busco y recojo más información para las asignaturas	**Muy de acuerdo**	15%	5%	1%	1%	0%	**22%**
	De acuerdo	10%	43%	3%	1%	0%	**58%**
	Indeciso	4%	9%	4%	0%	0%	**16%**
	En desacuerdo	1%	1%	1%	0%	0%	**3%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		30%	**58%**	**9%**	**2%**	**1%**	

El 88% de los estudiantes saben dónde pueden conseguir los materiales necesarios para estudiar, mientras que el 12% se encuentra indeciso y no sabe dónde encontrar dichos materiales. Un comportamiento similar se manifiesta en estudiantes que tienen habilidades para conseguir los materiales necesarios para estudiar, que manifiestan tener habilidades para encontrar los documentos y materiales de estudios en la biblioteca, que saben utilizar las bases de datos especializadas y encontrar los artículos científicos; y que no se conforman con los apuntes de clase, por tanto, buscan y recogen información para las asignaturas

6.5.2 Selección de información (SI).

Se relacionan 6 respuestas de Selección de información para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 6 mapas de calor.

Tabla 65. Comparación entre los aspectos “Selección de material de estudio” y “Selección correcta de la información que debo trabajar en las asignaturas”.

		Soy capaz de seleccionar la información necesaria que me servirá como material de estudio para garantizar buenos resultados académicos					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Selecciono la información que debo trabajar en las asignaturas, pero no tengo muy claro si lo que yo selecciono es lo correcto para tener buenas calificaciones	Muy de acuerdo	10%	4%	1%	0%	0%	15%
	De acuerdo	4%	40%	3%	1%	0%	48%
	Indeciso	3%	11%	4%	1%	0%	19%
	En desacuerdo	5%	10%	0%	0%	0%	16%
	Muy en desacuerdo	2%	0%	0%	0%	0%	2%
		25%	66%	8%	2%	0%	

Tabla 66. Comparación entre los aspectos “Selección de material de estudio” y “Capacidad para separar la información importante”.

		Soy capaz de seleccionar la información necesaria que me servirá como material de estudio para garantizar buenos resultados académicos					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Soy capaz de separar la información fundamental, de la que no lo es, para estudiar los temas de las asignaturas	Muy de acuerdo	15%	5%	1%	0%	0%	21%
	De acuerdo	8%	54%	3%	1%	0%	66%
	Indeciso	1%	7%	4%	0%	0%	11%
	En desacuerdo	1%	0%	1%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
		25%	66%	8%	2%	0%	

Tabla 67. Comparación entre los aspectos “capacidad de seleccionar la información necesaria que servirá como material de estudio” y “capacidad de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando o estudiando”

		Soy capaz de seleccionar la información necesaria que me servirá como material de estudio para garantizar buenos resultados académicos					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando hago búsquedas en Internet, donde hay tantos materiales, soy capaz de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando o estudiando	Muy de acuerdo	18%	9%	1%	1%	0%	29%
	De acuerdo	6%	52%	3%	1%	0%	62%
	Indeciso	0%	4%	3%	0%	0%	8%
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	1%
		25%	66%	8%	2%	0%	

Tabla 68. Comparación entre los aspectos “capacidad de selección adecuada de la información que debe trabajar en las asignaturas” y “capacidad de separar la información fundamental, para estudiar los temas de las asignaturas”

		Selecciono la información que debe trabajar en las asignaturas, pero no tengo muy claro si lo que yo selecciono es lo correcto para tener buenas calificaciones					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Soy capaz de separar la información fundamental, de la que no lo es, para estudiar los temas de las asignaturas	Muy de acuerdo	10%	4%	2%	4%	1%	21%
	De acuerdo	4%	40%	12%	10%	1%	66%
	Indeciso	1%	5%	5%	1%	0%	11%
	En desacuerdo	0%	0%	1%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
		15%	48%	19%	16%	2%	

Tabla 69. Comparación entre los aspectos “claridad sobre la **S**elección de la información que debe trabajar en las asignaturas para tener buenas calificaciones” y “capacidad de reconocer los documentos que son fundamentales cuando hace las búsquedas en Internet”.

		Selecciono la información que debe trabajar en las asignaturas, pero no tengo muy claro si lo que yo selecciono es lo correcto para tener buenas calificaciones					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando hago búsquedas en Internet, donde hay tantos materiales, soy capaz de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando o estudiando	Muy de acuerdo	11%	8%	2%	7%	1%	29%
	De acuerdo	2%	36%	14%	9%	1%	62%
	Indeciso	1%	4%	3%	0%	0%	8%
	En desacuerdo	0%	0%	0%	1%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	1%	0%	0%	0%	0%	1%
		15%	48%	19%	16%	2%	

Tabla 70. Comparación entre los aspectos “falta de claridad sobre la selección de la información que debo trabajar en las asignaturas para estudiar los temas de las asignaturas” y “capacidad de reconocer los documentos que son fundamentales cuando hace las búsquedas en Internet”.

		Soy capaz de separar la información fundamental, de la que no lo es, para estudiar los temas de las asignaturas					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando hago búsquedas en Internet, donde hay tantos materiales, soy capaz de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando o estudiando	Muy de acuerdo	18%	10%	1%	0%	0%	29%
	De acuerdo	3%	52%	7%	0%	0%	62%
	Indeciso	0%	3%	4%	1%	0%	8%
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	1%
		21%	66%	11%	1%	1%	

El 90% de los estudiantes son capaces de seleccionar la información necesaria que les sirve como material de estudio para garantizar buenos resultados académicos, mientras que el 10% no poseen dichas habilidades. Además, el 63% de los estudiantes seleccionan la información que deben trabajar en las asignaturas, pero no tienen claridad si la información seleccionada es la adecuada para tener buenas calificaciones, mientras que el 37% si conocen que la información seleccionada es la adecuada para alcanzar buenos resultados docentes.

Por otro lado, el 87 % de los estudiantes son capaces de separar la información fundamental, de la que no lo es, para estudiar los temas de las asignaturas, mientras que el otro 13% no sabe separar la información fundamental. El 90% de los estudiantes cuando realizan búsquedas en Internet, son capaces de reconocer los documentos fundamentales para sus estudios e investigaciones, este porcentaje de estudiante coincide con el número de estudiantes que manifiesta ser capaces de seleccionar la información necesaria que les sirve como material de estudio para garantizar buenos resultados académicos.

6.6. Estrategias de procesamiento y uso de información

Para las estrategias de procesamiento y uso de información se consideran las siguientes variables:

6.6.1 Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos (AMURM).

Se relacionan las respuestas de las preguntas de Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen un mapa de calor.

Tabla 71. Comparación entre los aspectos “Memorización y organización de la información” y “Recursos mnemotécnicos para memorizar”

		Cuando he de aprender cosas de memoria (listas de palabras, nombres, fechas…), las organizo según algún criterio para aprenderlas con más facilidad (por ejemplo, familias de palabras)					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Para memorizar utilizo recursos mnemotécnicos tales como acrónimos (hago una palabra con las primeras letras de varios apartados que	**Muy de acuerdo**	8%	3%	1%	0%	0%	**12%**
	De acuerdo	3%	29%	6%	2%	0%	**40%**
	Indeciso	2%	9%	8%	1%	1%	**21%**
	En desacuerdo	3%	7%	5%	5%	0%	**20%**

debo aprender), siglas, palabras clave, etc.	**Muy en desacuerdo**	1%	1%	2%	2%	2%	**7%**
		18%	**48%**	**21%**	**10%**	**3%**	

Tabla 72. Comparación entre los aspectos "Memorización y organización de la información" y "Uso de palabras claves para recordar contenidos".

		Cuando he de aprender cosas de memoria (listas de palabras, nombres, fechas…), las organizo según algún criterio para aprenderlas con más facilidad (por ejemplo, familias de palabras)					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Hago uso de palabras clave que estudié y aprendí, para recordar los contenidos relacionados con ellas	**Muy de acuerdo**	13%	6%	2%	2%	1%	**24%**
	De acuerdo	4%	36%	13%	6%	1%	**60%**
	Indeciso	0%	4%	5%	0%	0%	**9%**
	En desacuerdo	1%	2%	1%	2%	0%	**6%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		18%	**48%**	**21%**	**10%**	**3%**	

Tabla 73. Comparación entre los aspectos "Memorización y organización de la información" y "Uso de palabras claves para recordar contenidos"

		Para memorizar utilizo recursos mnemotécnicos tales como acrónimos (hago una palabra con las primeras letras de varios apartados que debo aprender), siglas, palabras clave, etc.					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Hago uso de palabras clave que estudié y aprendí, para recordar los contenidos relacionados con ellas	**Muy de acuerdo**	10%	6%	3%	3%	2%	**24%**
	De acuerdo	2%	32%	12%	10%	2%	**60%**
	Indeciso	0%	2%	5%	2%	1%	**9%**
	En desacuerdo	0%	0%	1%	4%	1%	**6%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		12%	**40%**	**21%**	**20%**	**7%**	

En cuanto al indicador (Cuando he de aprender cosas de memoria (listas de palabras, nombres, fechas…), las organizo según algún criterio para aprenderlas con más facilidad (por ejemplo, familias de palabras) la mayoría de los estudiantes, es decir el 56%, están muy de acuerdo o de acuerdo con el uso de esta herramienta mnemotécnica y la minoría (13%) manifiesta que no la utilizan. Por su parte se obtuvo que un 21% no tiene definido si está usando este recurso.

En relación con el indicador (Para memorizar utilizo recursos mnemotécnicos tales como acrónimos (hago una palabra con las primeras letras de varios apartados que debo aprender), siglas, palabras clave, etc.), la mayoría de los estudiantes (52%) plantean que utilizan este recurso mnemotécnico y la minoría (27%) manifiesta que no la utilizan. Por su parte se obtuvo que un 21% no tiene definido si está usando este recurso.

En relación con el indicador (Hago uso de palabras clave que estudié y aprendí, para recordar los contenidos relacionados con ellas), la gran mayoría de los estudiantes (84%) plantean que utilizan este recurso mnemotécnico y la minoría (7%) manifiesta que no la utilizan. Por su parte se obtuvo que un 9% no tiene definido si está usando este recurso.

En resumen, aunque en la mayoría de los estudiantes encuestados se evidencia el uso de alguna herramienta nemotécnica hay otra representativa que no las usa, lo que evidencia la necesidad de proponer capacitación para que los estudiantes puedan fortalecer las habilidades cognitivas.

6.6.2 Transferencia. Uso de la información (TUI).

Se relacionan las respuestas de las preguntas de Transferencia. Uso de la información, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 3 mapas de calor.

Tabla 74 Comparación entre los aspectos "Conocer los materiales necesarios" y "Tener habilidad en la biblioteca y encontrar información".

		Utilizo lo aprendido en la universidad en las situaciones de la vida cotidiana					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
En la medida de lo posible, utilizo la aprendido en una asignatura para aplicarlo en otras	**Muy de acuerdo**	23%	9%	2%	0%	0%	**34%**
	De acuerdo	8%	45%	7%	0%	0%	**60%**
	Indeciso	0%	1%	3%	1%	0%	**5%**
	En desacuerdo	1%	0%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		31%	**55%**	**12%**	**1%**	**0%**	

Tabla 75. Comparación entre los aspectos "Lo aprendido en otras asignaturas" y "lo aprendido en una asignatura lo aplico en otras actividades".

		Utilizo lo aprendido en la universidad en las situaciones de la vida cotidiana					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando tengo que afrontar tareas nuevas, recuerdo lo que he aprendido y experimentado para aplicarlo, si es posible, a esa nueva situación	**Muy de acuerdo**	25%	10%	3%	0%	0%	**37%**
	De acuerdo	6%	45%	9%	1%	0%	**61%**
	Indeciso	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	En desacuerdo	0%	1%	1%	0%	0%	**2%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		31%	**55%**	**12%**	**1%**	**0%**	

Tabla 76. Comparación entre los aspectos “Conocer los materiales necesarios” y “lo aprendido lo aplica en otras actividades”.

		En la medida de lo posible, utilizo la aprendido en una asignatura para aplicarlo en otras					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando tengo que afrontar tareas nuevas, recuerdo lo que he aprendido y experimentado para aplicarlo, si es posible, a esa nueva situación	**Muy de acuerdo**	29%	8%	0%	0%	0%	**37%**
	De acuerdo	5%	51%	5%	0%	0%	**61%**
	Indeciso	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
	En desacuerdo	0%	1%	1%	0%	0%	**2%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**0%**
		34%	**60%**	**5%**	**1%**	**0%**	

En cuanto al indicador (Utilizo lo aprendido en la universidad en las situaciones de la vida cotidiana) la mayoría de los estudiantes, es decir el 86% están muy de acuerdo o de acuerdo con este criterio y la minoría (1%) manifiesta que no está de acuerdo. Por su parte se obtuvo que un 12% no tiene definido si utiliza lo aprendido en la universidad en las situaciones de la vida cotidiana. Es posible que la indecisión del 12% se explique porque una parte de los estudiantes no tengan experiencia profesional.

En relación con el indicador (En la medida de lo posible, utilizo la aprendido en una asignatura para aplicarlo en otras), la mayoría de los estudiantes (94%) plantean que están muy de acuerdo o de acuerdo con este criterio y solo el 1% manifiesta que no está de acuerdo. Por su parte se obtuvo que un 5% no tiene definido si utiliza la aprendido en una asignatura para aplicarlo en otras. Aunque el porcentaje de estudiantes que no comprenden el carácter interdisciplinario de las asignaturas es pequeño, es importante que se le explique con mayor claridad la aplicación de las competencias adquiridas en una asignatura a las otras.

En relación con el indicador (Cuando tengo que afrontar tareas nuevas, recuerdo lo que he aprendido y experimentado para aplicarlo, si es posible, a esa nueva situación), la gran mayoría de los estudiantes, es decir el 97%, están muy de acuerdo o de acuerdo con este criterio, y la minoría (2%) manifiesta que no está de acuerdo.

6.6.3 Manejo de recursos para usar la información adquirida (MRIA).

Se relacionan las respuestas de las preguntas de Manejo de recursos para usar la información adquirida, para observar el comportamiento de la muestra; se obtiene un mapa de calor.

Tabla 77. Comparación entre los aspectos "Preparación mental" y "Organización de la información antes de redactar la respuesta"

		Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que quiero expresar					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Durante una evaluación, antes de redactar la respuesta, recuerdo todo lo que puedo, luego lo ordeno o realizo un esquema o guión y finalmente lo desarrollo	**Muy de acuerdo**	18%	9%	1%	1%	0%	**28%**
	De acuerdo	6%	47%	8%	2%	0%	**62%**
	Indeciso	0%	3%	4%	1%	0%	**7%**
	En desacuerdo	0%	0%	1%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		24%	**59%**	**13%**	**3%**	**1%**	

En cuanto al indicador (Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que quiero expresar) un rango del 83% se encuentra en muy de acuerdo y de acuerdo con este criterio, una minoría del 3% de estudiantes se encuentran en desacuerdo y muy desacuerdo, por otro lado, un 13% manifiesta estar indecisos. Este comportamiento de un 13% se puede presentar debido a falta de interés en temas en particular o la falta de preparación de un saber.

En relación con el indicador (Durante una evaluación, antes de redactar la respuesta, recuerdo todo lo que puedo, luego lo ordeno o realizo un esquema o guión y finalmente lo desarrollo), un 90% de la población estudiantil manifiesta que están de acuerdo y muy acuerdo con el indicador, un porcentaje mínimo del 2% no está de acuerdo y un 7% de la población está indecisa. El porcentaje entre los indecisos y en desacuerdo es muy pequeño (9%), y puede estar dado por la falta de preparación o estudio de los temas tratados en clase.

6.6.4 Almacenamiento. Simple repetición (ASR).

Se relacionan las respuestas de las preguntas de Almacenamiento. Simple repetición, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen un mapa de calor.

Tabla 78. Comparación entre los aspectos "Para aprender las cosas, me limito a repetirlas una y otra vez" y "Aprendo cosas de memoria"

	Para aprender las cosas, me limito a repetirlas una y otra vez

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Me aprendo las cosas de memoria, aunque no las comprenda	Muy de acuerdo	4%	1%	0%	0%	0%	6%
	De acuerdo	4%	19%	3%	1%	1%	27%
	Indeciso	2%	9%	6%	2%	0%	19%
	En desacuerdo	2%	11%	9%	14%	2%	37%
	Muy en desacuerdo	2%	2%	2%	2%	3%	11%
		14%	41%	21%	18%	5%	

Se observa que en el indicador (Para aprender las cosas, me limito a repetirlas una y otra vez) el 51% de la población estudiantil encuestada están muy de acuerdo y de acuerdo. Un 21% se encuentra indeciso, mientras que un 23% están en desacuerdo y muy desacuerdo. Este valor del 44% puede estar dado a que los estudiantes no tengas técnicas eficientes de estudio.

En tanto al indicador (Me aprendo las cosas de memoria, aunque no las comprenda), la mayoría de los estudiantes encuestados están en un 48%, entre desacuerdo y muy en desacuerdo, un 19% indeciso, y un 33% están en acuerdo y muy de acuerdo. Este último indicador muestra que un alto porcentaje de la población estudiantil presenta dificultad en las técnicas de aprendizaje autónomo.

6.6.5 Personalización y creatividad, pensamiento (PCPC).

Se relacionan las respuestas de las preguntas de Personalización y creatividad, pensamiento, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 10 mapas de calor.

Tabla 79. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Aportes de ideas en los temas estudiados”.

		Analizo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan los profesores					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
En determinados temas, una vez que los he estudiado y he profundizado en ellos, soy capaz de aportar mis ideas y justificarlas	Muy de acuerdo	16%	7%	2%	1%	0%	26%
	De acuerdo	4%	52%	6%	1%	0%	63%
	Indeciso	1%	5%	4%	0%	0%	10%
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		21%	65%	11%	2%	1%	

Tabla 80. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio”

		Analizo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan los profesores					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si las encuentro convincentes	Muy de acuerdo	16%	13%	1%	1%	0%	31%
	De acuerdo	4%	47%	6%	1%	0%	59%
	Indeciso	1%	4%	4%	0%	0%	9%
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
		21%	65%	11%	2%	1%	

Tabla 81. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Argumentación de las teorías expuestas en clases”.

		Analizo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan los profesores					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando en clase o en los libros se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de ver si hay argumentos sólidos que la sustenten	Muy de acuerdo	14%	6%	0%	0%	0%	20%
	De acuerdo	6%	49%	5%	1%	0%	61%
	Indeciso	1%	7%	5%	0%	0%	14%
	En desacuerdo	1%	2%	1%	1%	0%	4%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
		21%	65%	11%	2%	1%	

Tabla 82. Comparaciones entre los aspectos “Análisis crítico de la información” y “Alternativas posible frente a una afirmación”

		Analizo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan los profesores					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles	Muy de acuerdo	14%	9%	1%	1%	0%	25%
	De acuerdo	6%	50%	7%	1%	0%	65%
	Indeciso	0%	4%	3%	0%	0%	8%
	En desacuerdo	1%	1%	1%	0%	0%	2%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
		21%	65%	11%	2%	1%	

Tabla 83. Comparaciones entre los aspectos “Aportes y justificación de temas y contenidos” y “Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio”

		En determinados temas, una vez que los he estudiado y he profundizado en ellos, soy capaz de aportar mis ideas y justificarlas					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
	Muy de acuerdo	22%	8%	1%	0%	0%	31%

Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si las encuentro convincentes	**De acuerdo**	3%	49%	5%	1%	0%	**59%**
	Indeciso	1%	5%	3%	1%	0%	**9%**
	En desacuerdo	0%	1%	0%	0%	0%	**1%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		26%	**63%**	**10%**	**1%**	**0%**	

Tabla 84. Comparaciones entre los aspectos “Aporto y justifico mis ideas en los temas estudiados” y “Argumentos sólidos para exponer una teoría”

		En determinados temas, una vez que los he estudiado y he profundizado en ellos, soy capaz de aportar mis ideas y justificarlas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando en clase o en los libros se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de ver si hay argumentos sólidos que la sustenten	**Muy de acuerdo**	15%	4%	1%	0%	0%	**20%**
	De acuerdo	8%	48%	5%	0%	0%	**61%**
	Indeciso	1%	8%	4%	0%	0%	**14%**
	En desacuerdo	1%	3%	0%	1%	0%	**4%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		26%	**63%**	**10%**	**1%**	**0%**	

Tabla 85. Comparaciones entre los aspectos “Aporto y justifico mis ideas en los temas estudiados” y “Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles”

		En determinados temas, una vez que los he estudiado y he profundizado en ellos, soy capaz de aportar mis ideas y justificarlas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles	**Muy de acuerdo**	17%	7%	1%	0%	0%	**25%**
	De acuerdo	8%	50%	6%	1%	0%	**65%**
	Indeciso	1%	4%	3%	0%	0%	**8%**
	En desacuerdo	1%	1%	1%	0%	0%	**2%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		26%	**63%**	**10%**	**1%**	**0%**	

Tabla 86. Comparaciones entre los aspectos “Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si los encuentros convincentes” y “Argumentos sólidos para exponer una teoría”

		Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si las encuentro convincentes					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando en clase o en los libros se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de	**Muy de acuerdo**	17%	3%	1%	0%	0%	**20%**
	De acuerdo	11%	46%	3%	1%	0%	**61%**
	Indeciso	2%	8%	4%	0%	0%	**14%**

ver si hay argumentos sólidos que la sustenten	**En desacuerdo**	1%	2%	1%	0%	0%	**4%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		31%	**59%**	**9%**	**1%**	**1%**	

Tabla 87. Comparaciones entre los aspectos "Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si los encuentros convincentes" y "Alternativas posibles frente a argumentos sólidos para exponer una teoría"

		Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si los encuentro convincentes					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles	**Muy de acuerdo**	20%	4%	1%	0%	0%	**25%**
	De acuerdo	9%	50%	4%	1%	0%	**65%**
	Indeciso	1%	4%	3%	0%	0%	**8%**
	En desacuerdo	1%	1%	1%	0%	0%	**2%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		31%	**59%**	**9%**	**1%**	**1%**	

Tabla 88. Comparaciones entre los aspectos "Argumentos sólidos cuando se expone una teoría" y "Alternativas posibles frente a argumentos que exponen una teoría"

		Cuando en clase o en los libros se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de ver si hay argumentos sólidos que la sustenten					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles	**Muy de acuerdo**	16%	7%	2%	1%	0%	**25%**
	De acuerdo	3%	50%	9%	2%	0%	**65%**
	Indeciso	0%	4%	3%	1%	0%	**8%**
	En desacuerdo	1%	0%	1%	1%	0%	**2%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		20%	**61%**	**14%**	**4%**	**1%**	

Se observa en el indicador (Analizo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan los profesores) que la mayoría de los estudiantes (86%) manifiestan que están de acuerdo y muy de acuerdo, un 11% se manifiesta indeciso y un bajo porcentaje (3%) se mantienen en desacuerdo y muy desacuerdo. En cuanto al indicador (En determinados temas, una vez que los he estudiado y he profundizado en ellos, soy capaz de aportar mis ideas y justificarlas) una gran población encuestada (86%) están acuerdo y muy de acuerdo. Además, el indicador (Me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si las encuentro convincentes) tiene como resultado que un 90% está de acuerdo y muy de acuerdo, esto indica que gran parte de los estudiantes encuestados hacen reflexión sobre la visto o estudiado en las asignaturas, mientras que un 9% se mantiene indeciso, lo cual puede deberse a la falta de técnicas de estudio.

De igual forma en el indicador (Cuando en clase o en los libros se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de ver si hay argumentos sólidos que la sustenten) se muestra que gran parte de la población (81%) está verificando que las competencias dadas tienen un soporte en la literatura especializada, mientras que un 14% manifiestan estar indecisos y un 5% en desacuerdo, esto último indica, que hay seguir reforzando el uso de las bases de datos especializadas, ya que este porcentaje se puede presentar por falta de conocimiento de uso de referencias bibliográficas donde puedan sustentar los conceptos dados en las asignaturas. El otro indicador (Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles) muestra que la población estudiantil está un 90% de acuerdo y muy de acuerdo, mientras que un 10% se manifiestan entre indeciso y en muy desacuerdo. Este porcentaje se puede estar presentando debido a que algunos estudiantes no profundizan en los temas tratados en las asignaturas.

6.6.6 Organización (ORGN).

Se relacionan las respuestas de las preguntas de Organización, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen 6 mapas de calor.

Tabla 89. Comparaciones entre los aspectos “Organización del material de estudio” y “Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas”

		Realizo gráficos sencillos, esquemas o tablas para organizar la materia de estudio					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas	**Muy de acuerdo**	11%	3%	1%	0%	0%	**14%**
	De acuerdo	3%	31%	8%	3%	1%	**45%**
	Indeciso	1%	5%	15%	2%	0%	**22%**
	En desacuerdo	0%	1%	2%	12%	1%	**16%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	2%	**2%**
		15%	**40%**	**25%**	**17%**	**3%**	

Tabla 90. Comparaciones entre los aspectos “Organización del material de estudio” y “Realizo resúmenes del material que tengo que estudiar”.

		Realizo gráficos sencillos, esquemas o tablas para organizar la materia de estudio					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Realizo resúmenes del material que tengo que estudiar	**Muy de acuerdo**	11%	4%	3%	2%	1%	**21%**
	De acuerdo	3%	31%	15%	8%	1%	**59%**
	Indeciso	0%	3%	5%	3%	1%	**12%**
	En desacuerdo	0%	1%	1%	5%	0%	**7%**

	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**2%**
		15%	**40%**	**25%**	**17%**	**3%**	

Tabla 91. Comparaciones entre los aspectos “Organización del material de estudio” y “Selecciono conceptos claves y los relaciona mediante mapas conceptuales”.

		Realizo gráficos sencillos, esquemas o tablas para organizar la materia de estudio					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Para estudiar selecciono los conceptos claves del tema y los relaciono mediante mapas conceptuales u otros procedimientos	**Muy de acuerdo**	10%	5%	2%	2%	0%	**19%**
	De acuerdo	3%	28%	9%	5%	0%	**46%**
	Indeciso	0%	3%	12%	3%	1%	**19%**
	En desacuerdo	1%	3%	2%	8%	0%	**13%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	2%	**3%**
		15%	**40%**	**25%**	**17%**	**3%**	

Tabla 92. Comparaciones entre los aspectos “Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas” y “Realizo resúmenes del material que tengo que estudiar”

		Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Realizo resúmenes del material que tengo que estudiar	**Muy de acuerdo**	11%	4%	3%	2%	1%	**21%**
	De acuerdo	3%	36%	12%	7%	1%	**59%**
	Indeciso	0%	3%	7%	2%	0%	**12%**
	En desacuerdo	0%	1%	0%	5%	0%	**7%**
	Muy en desacuerdo	0%	1%	0%	0%	1%	**2%**
		14%	**45%**	**22%**	**16%**	**2%**	

Tabla 93. Comparaciones entre los aspectos “Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas” y “Selecciono conceptos claves y los relaciona mediante mapas conceptuales”

		Realizo esquemas con las ideas importantes de los temas					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Para estudiar selecciono los conceptos claves del tema y los relaciono mediante mapas conceptuales u otros procedimientos	**Muy de acuerdo**	11%	4%	1%	2%	0%	**19%**
	De acuerdo	2%	33%	8%	3%	0%	**46%**
	Indeciso	1%	5%	11%	2%	0%	**19%**
	En desacuerdo	1%	3%	2%	8%	0%	**13%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	1%	2%	**3%**
		14%	**45%**	**22%**	**16%**	**2%**	

Tabla 94. Comparaciones entre los aspectos “Cuando no comprendo algo lo leo de nuevo hasta que comprendo” y “selección de conceptos claves y relación mediante mapas conceptuales.

		Cuando no comprendo algo lo leo de nuevo hasta que me aclaro					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Para estudiar selecciono los conceptos claves del tema y los relaciono mediante mapas conceptuales u otros procedimientos	Muy de acuerdo	14%	5%	0%	0%	0%	19%
	De acuerdo	4%	36%	5%	1%	0%	46%
	Indeciso	2%	11%	5%	1%	0%	19%
	En desacuerdo	2%	5%	2%	4%	0%	13%
	Muy en desacuerdo	0%	1%	0%	0%	1%	3%
		21%	59%	12%	7%	2%	

En cuanto a los indicadores organizacionales se evidenció que la mayoría de los estudiantes (55%-80%) hacen uso de estas herramientas organizacionales, mientras que la minoría de los estudiantes (9%-20%) muestran estar en desacuerdo o muy desacuerdo con el uso de estas herramientas. Por su parte, aunque también fue minoría, se evidencia un alto valor de estudiantes indecisos en relación con el uso de estas herramientas (12%-25%). El alto valor de indecisión observado pudiera deberse al uso de otras herramientas alternativas; en todo caso, se sugiere que los profesores direccionen su uso con el objetivo de facilitar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

6.6.7 Elaboración (ELAB).

Se relacionan las respuestas de las preguntas de Elaboración, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen un mapa de calor.

Tabla 95. Comparación entre los aspectos “Estudiar los temas de las asignaturas, realizar una primera lectura para hacer una idea general del tema tratado” y “Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido”.

		Cuando estudio los temas de las asignaturas, realizo una primera lectura que me permita hacerme una idea general del tema tratado.					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido	Muy de acuerdo	23%	7%	2%	0%	0%	32%
	De acuerdo	7%	48%	3%	1%	0%	60%
	Indeciso	2%	3%	1%	0%	0%	5%
	En desacuerdo	1%	0%	0%	0%	0%	2%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	1%	0%	0%	1%
		33%	58%	7%	2%	0%	

Tabla 96. Comparación entre los aspectos “Estudiar los temas de las asignaturas, realizar una primera lectura para hacer una idea general del tema tratado” y “Leer de nuevo hasta que me aclaro”.

		Cuando estudio los temas de las asignaturas, realizo una primera lectura que me permita hacerme una idea general del tema tratado.					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando no comprendo algo lo leo de nuevo hasta que me aclaro	Muy de acuerdo	25%	13%	2%	1%	0%	41%
	De acuerdo	8%	42%	3%	1%	0%	54%
	Indeciso	0%	3%	2%	0%	0%	5%
	En desacuerdo	0%	0%	1%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		33%	58%	7%	2%	0%	

Tabla 97. Comparación entre los aspectos “Estudiar los temas de las asignaturas, realizar una primera lectura para hacer una idea general del tema tratado” y “Tomar apuntes de clases y recoger información”.

		Cuando estudio los temas de las asignaturas, realizo una primera lectura que me permita hacerme una idea general del tema tratado.					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Tomo apuntes en clase y soy capaz de recoger la información que proporciona el profesor	Muy de acuerdo	18%	7%	1%	0%	0%	26%
	De acuerdo	10%	42%	4%	1%	0%	57%
	Indeciso	4%	7%	2%	1%	0%	14%
	En desacuerdo	1%	2%	0%	0%	0%	3%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	1%	0%	0%	1%
		33%	58%	7%	2%	0%	

Tabla 98. Comparación entre los aspectos “Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido” y “Leer de nuevo hasta que me aclaro”.

		Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Cuando no comprendo algo lo leo de nuevo hasta que me aclaro	Muy de acuerdo	26%	12%	2%	1%	0%	41%
	De acuerdo	5%	45%	2%	1%	0%	54%
	Indeciso	1%	3%	2%	0%	0%	5%
	En desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		32%	60%	5%	2%	1%	

Tabla 99. Comparación entre los aspectos “Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido” y “Tomar apuntes de clases y recoger información”.

		Antes de memorizar las cosas leo despacio para comprender a fondo el contenido					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Tomo apuntes en clase y soy capaz de recoger la información que	Muy de acuerdo	19%	6%	1%	1%	0%	26%
	De acuerdo	11%	44%	2%	1%	0%	57%
	Indeciso	2%	9%	2%	0%	0%	14%

proporciona el profesor	**En desacuerdo**	1%	1%	1%	0%	0%	**3%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	1%	**1%**
		32%	**60%**	**5%**	**2%**	**1%**	

Tabla 100. Comparación entre los aspectos “Leer de nuevo hasta que me aclaro” y “Tomar apuntes de clases y recoger información”.

		Cuando no comprendo algo lo leo de nuevo hasta que me aclaro					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Tomo apuntes en clase y soy capaz de recoger la información que proporciona el profesor	**Muy de acuerdo**	21%	5%	0%	0%	0%	**26%**
	De acuerdo	14%	39%	3%	0%	0%	**57%**
	Indeciso	4%	7%	2%	0%	0%	**14%**
	En desacuerdo	1%	2%	0%	0%	0%	**3%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	**1%**
		41%	**54%**	**5%**	**1%**	**0%**	

En cuanto al uso de herramientas de elaboración se obtuvo un comportamiento similar. La gran mayoría de los estudiantes (83%-95%) hacen uso de las herramientas de elaboración, mientras que la minoría de los estudiantes (1%-4%) muestran estar en desacuerdo o muy en desacuerdo con el uso de estas herramientas. Por su parte, solo entre el (5%-14%) se muestra indeciso sobre el uso de estas herramientas. Se recomienda que los profesores continúen trabajando en el uso de estas herramientas que facilitan los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

6.6.8 Adquisición de información (AINFO).

Se relacionan las respuestas de las preguntas sobre la Adquisición de información, para observar el comportamiento de la muestra; se obtienen tres mapas de calor.

Tabla 101. Comparación entre los aspectos “Integrar información de diferentes fuentes” y “Ampliar material de estudio”.

		Cuando estudio, integro información de diferentes fuentes: clases, lecturas, trabajos prácticos, etc.					
		Muy de acuerdo	**De acuerdo**	**Indeciso**	**En desacuerdo**	**Muy en desacuerdo**	
Amplío el material dado en clase con otros libros, revistas, artículos, etc.	**Muy de acuerdo**	15%	3%	1%	0%	0%	**19%**
	De acuerdo	11%	42%	2%	0%	0%	**55%**
	Indeciso	1%	13%	7%	0%	0%	**20%**
	En desacuerdo	0%	4%	0%	1%	0%	**5%**
	Muy en desacuerdo	0%	0%	1%	0%	0%	**1%**
		27%	**61%**	**10%**	**1%**	**0%**	

Tabla 102. Comparación entre los aspectos “Integrar información de diferentes fuentes” y “Entender el contenido de las asignaturas estableciendo relaciones”.

		Cuando estudio, integro información de diferentes fuentes: clases, lecturas, trabajos prácticos, etc.					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Trato de entender el contenido de las asignaturas estableciendo relaciones entre los libros o lecturas recomendadas y los conceptos expuestos en clase	Muy de acuerdo	16%	4%	1%	0%	0%	21%
	De acuerdo	8%	52%	6%	0%	0%	66%
	Indeciso	3%	4%	3%	0%	0%	10%
	En desacuerdo	1%	1%	0%	0%	0%	2%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		27%	61%	10%	1%	0%	

Tabla 103. Comparación entre los aspectos “Entender el contenido de las asignaturas estableciendo relaciones” y “Ampliar material de estudio”.

		Amplío el material dado en clase con otros libros, revistas, artículos, etc.					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	
Trato de entender el contenido de las asignaturas estableciendo relaciones entre los libros o lecturas recomendadas y los conceptos expuestos en clase	Muy de acuerdo	14%	5%	2%	1%	0%	21%
	De acuerdo	4%	48%	12%	3%	1%	66%
	Indeciso	0%	2%	7%	1%	0%	10%
	En desacuerdo	0%	1%	0%	1%	0%	2%
	Muy en desacuerdo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		19%	55%	20%	5%	1%	

En cuanto al uso de herramientas sobre la Adquisición de Información, se evidenció que la mayoría de los estudiantes (74%-88%) hacen uso de estas herramientas, mientras que la minoría de los estudiantes (1%-6%) muestran estar en desacuerdo o muy en desacuerdo con el uso de estas herramientas. Por su parte, se obtuvo que entre el (10%-20%) de los estudiantes se encuentran indecisos en relación con el uso de estas herramientas. Este comportamiento en relación con los indecisos pudiera explicarse por el uso de otras herramientas alternativas de adquisición de información. En todo caso, se sugiere que los profesores hagan uso de estas herramientas, con el objetivo de facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

6.6.9 Resultados de las redes neuronales artificiales

A continuación, se muestran los resultados y el análisis de los datos en matlab.

- **Entrenamiento, validación y testeo**

En la Figura 2, se muestra el error cuadrático en el proceso de entrenamiento, validación y testeo. La selección de los datos se realiza de forma aleatoria. El error cuadrático en cada proceso fue bajo, lo que favorece al modelo de red neuronal seleccionada y los datos elegidos. A pesar de ello se debe seguir alimentando la red neuronal para que disminuya el error.

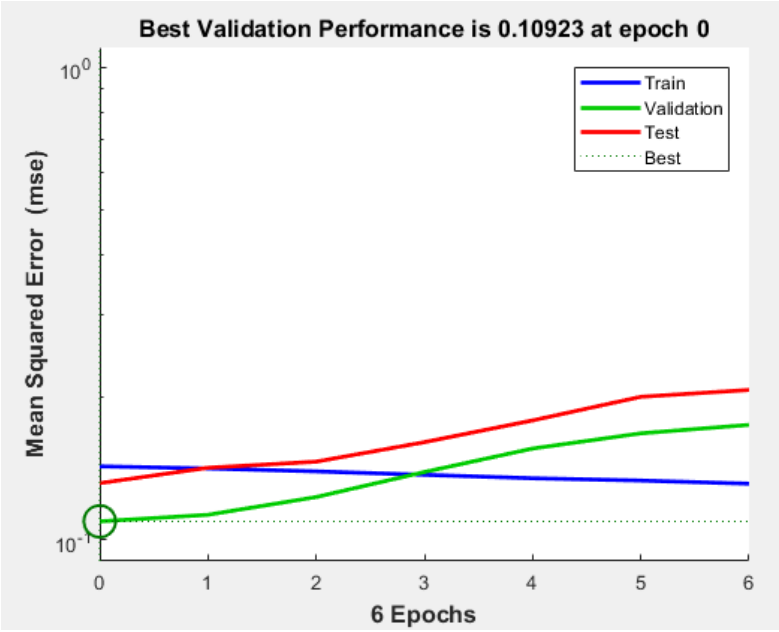

Figura 2. Error cuadrático medio del entrenamiento, validación y testeo de las redes neuronales artificiales

La Figura 3 muestra el coeficiente de correlación de Pearson de la red y el target (dato de salida real o promedio acumulado). El desempeño de la red es aceptable, debido a que el coeficiente de correlación es moderado (0,4<R<0,69) según, (Deng, 2003).

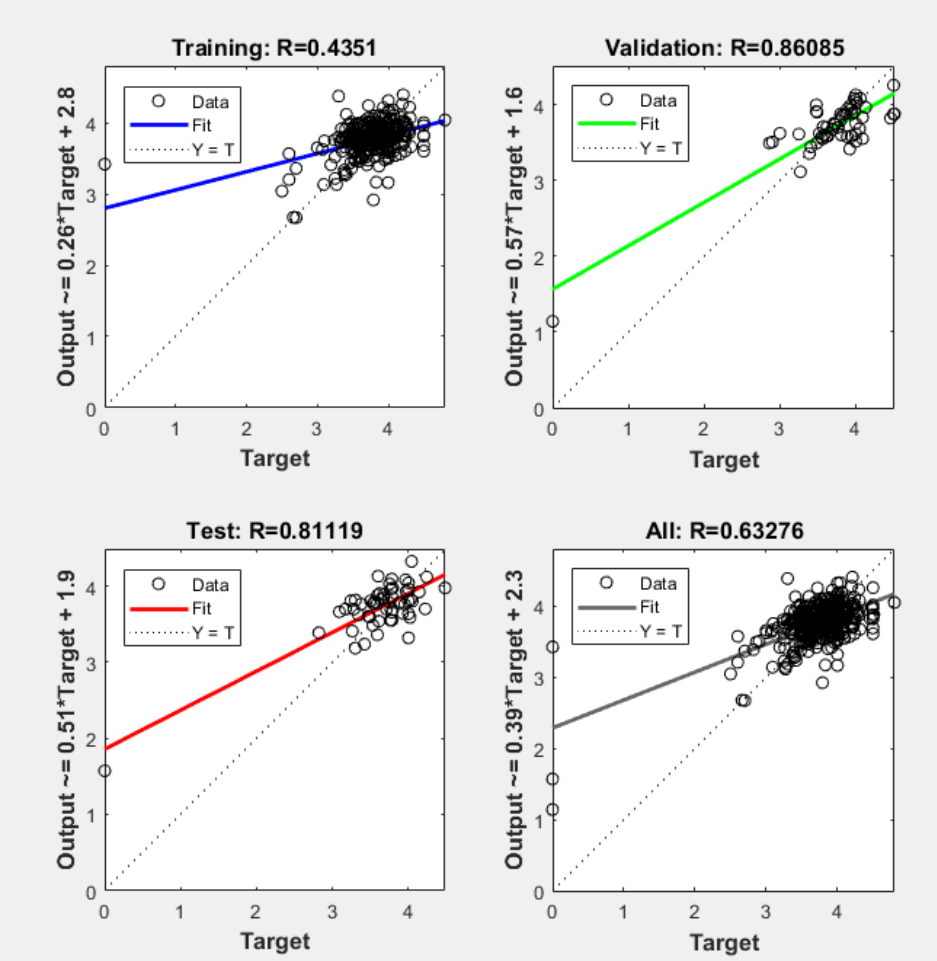

Figura 3. Evaluación del desempeño de la red neuronal artificial.

- **Incidencia y análisis de sensibilidad**

La Tabla 104, muestra los factores incidentes en el desempeño académico de los estudiantes. En esta, el orden de prioridad o de importancia según, el análisis de sensibilidad de la red neuronal es: Estrategias metacognitivas, Nivel de estudios previos, Número de actividades por corte, , el sexo y la relación con la carrera . El indicador de incidencia, indica la probabilidad que evalúa la hipótesis de que los factores influyen de forma significativa en el promedio o desempeño académico. El análisis de sensibilidad se realiza modificando los valores de los factores de entrada por unidad en la red neuronal artificial.

Tabla 104. Factores incidentes en el desempeño académico de los estudiantes.

Factores	Nº del factor	Orden de prioridad	Indicador de incidencia
Nivel de estudios previos	V1	4	0,010
Relación con la carrera	V2	3	0,014
Número de actividades por corte	V3	5	0,002

Factores	Nº del factor	Orden de prioridad	Indicador de incidencia
Género o Sexo	V8	2	0,017
Estrategias metacognitivas	V12	1	0,032

Como se muestra en la Tabla 104, el nivel de estudios previos, la relación con la carrera, el número de actividades por corte, el género (sexo) y las estrategias metacognitivas son factores que inciden los resultados de aprendizaje. Esta última es la que mayor indicador de incidencia tiene en el promedio académico del estudiante. En este contexto, los items evaluados en el instrumento están relacionados con las siguientes acciones:

1. Conocer los criterios de evaluación y objetivos de la asignatura
2. Planificar el tiempo de estudio
3. Desarrollar un estudio sistemático
4. Autoevaluar el nivel de cumplimiento de los resultados de aprendizaje obtenidos
5. Adaptar los estilos de aprendizaje
6. Retroalimentar el proceso del aprendizaje

CONCLUSIONES

El trabajo de investigación presenta una identificación de los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes del Departamento de Energía, se utilizó una metodología de tres fases iniciando con una revisión sistemática de la literatura especializada sobre los factores asociados al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes; en ella se identificaron dos trabajos que permitieron estructurar esta propuesta investigativa, el trabajo de (Marín-González et al., 2020) indica las dimensiones de estudio y (Gargallo et al., 2009) propone un instrumento que ha sido utilizado en diversas investigaciones. Esto permitió estandarizar y dar un orden lógico al proceso de adquisición de datos.

Se socializó y aplicó el instrumento a 382 estudiantes, lo que representa el 76% del total de la población. A partir de esta base de datos se realizó un análisis estadístico descriptivo y se complementó con un análisis con herramientas metaheurísticas. En el análisis descriptivo se utilizaron los mapas de calor para identificar las zonas donde existen la mayor concentración de población, de esta forma se pudo identificar aspectos que generan discordancia y/o un posible impacto sobre el aprendizaje.

Por otro lado, los resultados de las redes neuronales artificiales indican que las estrategias metacognitivas, nivel de estudios previos, el número de actividades por corte, el género y la relación con la carrera son los factores más incidentes en el promedio académico de los estudiantes.

Los estudios previos, el género y la relación con la carrera son características intrínsecas de los estudiantes, las cuales, se encuentran relacionadas con el perfil de ingreso y su interés por alcanzar un nivel de educación superior. Las estrategias metacognitivas se encuentran relacionadas con el conocimiento, la concientización y autoevaluación del proceso de aprendizaje. El número de actividades por corte es un factor que promueve el estudio y la profundización de los temas tratados. Estos resultados servirán como punto de partida para elaborar acciones que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

REFERENCIAS

Aizpurua, A., Lizaso, I., & Iturbe, I. (2018). Learning Strategies and Reasoning Skills of University Students. *Revista de Psicodidactica*, *23*(2), 110–116. https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.01.001

Andermariam, K., Tsegai, S., Andre, R., Dhumal, P., & Tessema, M. (2015). Work participation and academic achievement: Theoretical and practical implications. *European Journal of Business and SOcial Sciences*, *3*(11), 15–32.

Applegate, C., & Daly, A. (2006). The impact of paid work on the academic performance of students: A case study from the University of Canberra. *Australian Journal of Education*, *50*(2), 155–166. https://doi.org/doi.org/10.1177/000494410605000205

Atici, K. B., Yasayacak, G., Yildiz, Y., & Ulucan, A. (2021). Green University and academic performance: An empirical study on UI GreenMetric and World University Rankings. *Journal of Cleaner Production*, *291*(1), 1–11. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125289

Balbis-Morejon, M., & Silva-Ortega, J. (2012). Incidencia en la Calidad de la Formación de los Porcesos de Transferencia Externa y Homologación para el programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de la Costa. *Encuentro Nacional ACOFI*, *October 2014*. https://doi.org/10.13140/2.1.4218.1128

Banco Interamericado de Desarrollo. (2010). La condición de la educacion en matematicas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe. In G. Valverde & E. Naslund-Hadley (Eds.), *BID- Educación: Vol. IDB-TN-211*.

Bensah, E. C., Ahiekpor, J. C., & Boateng, C. D. (2011). Migrating from subject-based to competency-based training in Higher National Diploma Chemical Engineering: The case of Kumasi Polytechnic. *Education for Chemical Engineers*, *6*(3), e71–e82. https://doi.org/10.1016/j.ece.2011.04.001

Bernal, G. L., & Penney, J. (2019). Scholarships and student effort: Evidence from Colombia's Ser Pilo Paga program. *Economics of Education Review*, *72*, 121–130. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2019.04.008

Bezanilla, M. J., Fernández-Nogueira, D., Poblete, M., & Galindo-Domínguez, H. (2019). Methodologies for teaching-learning critical thinking in higher education: The teacher's view. *Thinking Skills and Creativity*, *33*. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100584

Blasques, F., Hoogerkamp, M. H., Koopman, S. J., & van de Werve, I. (2021). Dynamic factor models with clustered loadings: Forecasting education flows using unemployment data. *International Journal of Forecasting*. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.01.026

Bravo, D., Falck, D., González, R., Manzi, J., & Peirano, C. (2008). La relación entre la evaluación docente y el rendimiento de los alumnos: Evidencia para el caso de Chile. *Universidad de Chile*, 1–31.

Browman, A., Destin, M., Carswell, K., & Svoboda, R. (2001). Perceptions of Socioeconomic Mobility Influence Academic Persistence among Low Socioeconomic Status Students. *Journal of Experimental Social Psychology*, *72*, 45–52. https://doi.org/doi.org/10.1016/j.jesp.2017.03.006

Burkhardt, J. C., Stansfield, R. B., Vohra, T., Losman, E., Turner-Lawrence, D., & Hopson, L. R. (2015). Prognostic value of the MULTIPLE MINI-INTERVIEW for emergency medicine residency performance. *Journal of Emergency Medicine*, *49*(2), 196–202. https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.02.008

Cabero, J., & Barroso, J. (2016). Formación del profesorado en TIC: Una visión del modelo TPACK. *Cultura y Educacion*, *28*(3), 633–663.

https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526

Cabrera Albert, J. S., & Fariñas León, G. (2005). El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, *37*(1), 1–10. https://doi.org/10.35362/RIE3712731

Caldera Montes, J. F., Reynoso González, O. U., Angulo-Legaspi, M., Cadena García, A., & Ortíz Patiño, D. E. (2018). Habilidades sociales y autoconcepto en estudiantes universitarios de la región Altos Sur de Jalisco, México. *Escritos de Psicología / Psychological Writings*, *11*(3), 144–153. https://doi.org/10.5231/psy.writ.2018.3112

Calderón Aldana, E. S., & González Citelly, D. S. (2018). *Relación de los factores socioeconómicos con el rendimiento académico de los estudiantes de educación media para Colombia en el segundo semestre del 2017: un enfoque geoeconómico.* Universidad de la Salle.

Cano Celestino, M. A., & Robles Rivera, R. (2018). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*, *31*(1), 1–25. https://doi.org/10.31206/rmdo072018

Carrasco Alurralde, P., & Oberliesen Profesor Doctor, R. (n.d.). Life, Work and Study in Transformation. Experiences, attitudes and ways of life of Bolivian students: an empirical study. *Integra Educativa*, *VI*(1), 193–222.

Cassidy *, S. (2004). Learning Styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational Psychology*, *24*(4), 419–444. https://doi.org/10.1080/0144341042000228834

Cavanagh, S. J., Hogan, K., & Ramgopal, T. (1995). The assessment ofstudent nurse learning styles using the Kolb Learning Styles Inventory. *Nurse Education Today*, *15*(3), 177–183. https://doi.org/10.1016/S0260-6917(95)80103-0

Chan, C. K. Y., Fong, E. T. Y., Luk, L. Y. Y., & Ho, R. (2017). A review of literature on challenges in the development and implementation of generic competencies in higher education curriculum. In *International Journal of Educational Development* (Vol. 57, pp. 1–10). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.08.010

Chan, C. K. Y., & Yeung, N. C. J. (2021). To assess or not to assess holistic competencies – Student perspectives in Hong Kong. *Studies in Educational Evaluation*, *68*, 100984. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.100984

Chango, W., Cerezo, R., & Romero, C. (2021). Multi-source and multimodal data fusion for predicting academic performance in blended learning university courses. *Computers and Electrical Engineering*, *89*, 106908. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106908

Chen, L., Zhou, S., Ma, J., & Xu, M. (2021). Fast kernel k-means clustering using incomplete Cholesky factorization. *Applied Mathematics and Computation*, *402*, 126037. https://doi.org/10.1016/j.amc.2021.126037

Contreras, K., Caballero, C., Palacio, J., & Pérez, A. M. (2008). Factores asociados al fracaso académico en estudiantes universitarios de Barranquilla (Colombia). *Psicología Desde El Caribe*, *0*(0), 110–135.

DANE. (2020). Panorama sociodemográfico de la juventud en Colombia ¿Quiénes son, qué hacen y cómo se sienten en el contexto actual? In *Dane*.

Delahoz-Dominguez, E., Zuluaga, R., & Fontalvo-Herrera, T. (2020). Dataset of academic performance evolution for engineering students. *Data in Brief*, *30*, 105537. https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105537

Deng, S. (2003). Energy and water uses and their performance explanatory indicators in hotels in Hong Kong. *Energy and Buildings*, *35*(8), 775–784. https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00238-4

Díaz Mosquera, E. (2012). Estilos de aprendizaje. *Jeiíos*, *5*.

https://192.188.51.52/index.php/eidos/article/view/88
Escribano Hervis, E. (2018). El desempeño del docente como factor asociado a la calidad educativa en América Latina. *Revista Educación*, *42*, 717–739. https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.27033
Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2016). Retos de la inclusión académica de personas con discapacidad en una universidad pública Colombiana. *Formacion Universitaria*, *9*(4), 95–104. https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000400011
Fleming, S., Mckee, G., & Huntley-Moore, S. (2011). Undergraduate nursing students' learning styles: A longitudinal study. *Nurse Education Today*, *31*(5), 444–449. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.08.005
Francis Salazar, S. (2012). Hacia una caracterización del docente universitario "excelente": Una revisión a los aportes de la investigación sobre el desempeño del docente universitario. *Revista Educación*, *30*(1), 31. https://doi.org/10.15517/revedu.v30i1.1793
Francis T.S. Yu, Edward H. Yu, A. G. Y. (2018). *The Art of Learning: Neural Networks and Education - 1st Edition - Fra*.
Gaeta González, M. L., & López García, C. (2013). Competencias emocionales y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, *16*(2). https://doi.org/10.6018/reifop.16.2.181031
Garbanzo Vargas, G. M. (2012). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, *31*(1), 43. https://doi.org/10.15517/revedu.v31i1.1252
Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J. M., & Pérez-Pérez, C. (2009). El cuestionario ceveapeu. un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *RELIEVE - Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa*, *15*(2), 1–31. https://doi.org/10.7203/relieve.15.2.4156
Garzón-Daza, C. (2017). Los ciclos propedéuticos como estrategia innovadora para la formación de Contadores públicos en Colombia. *Boletin Virtual*, *6*(4), 199–217.
Gawrycka, M., Kujawska, J., & Tomczak, M. T. (2021). Self-assessment of competencies of students and graduates participating in didactic projects – Case study. *International Review of Economics Education*, *36*(November 2020). https://doi.org/10.1016/j.iree.2020.100204
González-García, N., Sánchez-García, A. B., Nieto-Librero, A. B., & Galindo-Villardón, M. P. (2019). Attitude and Learning Approaches in the Study of General Didactics. A Multivariate Analysis. *Revista de Psicodidáctica (English Ed.)*, *24*(2), 154–162. https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2019.03.001
Gutiérrez, M., & Mayordomo, T. (2019). La discriminación por edad: un estudio comparativo entre estudiantes universitarios. *Acta Colombiana de Psicología*, *22*(2), 53–61. https://doi.org/10.14718/acp.2019.22.2.4
Hardina, M. T. A. N., & Suyata, P. (2018). The Effectiveness of VAK (Visual, Auditory, Kinesthetic) Model in Learning of Summary Writing. *International Journal of Research & Review*, *5*(8), 49. www.ijrrjournal.com
Hawks, V. (1996). Rediscovering learning: A survey of factors that affect student learning in engineering education. *Proceedings - Frontiers in Education Conference*, 314–318. https://doi.org/10.1109/fie.1996.569970
Hidalgo Apunte, M. (2020). Reflexiones acerca de la evaluación formativa en el contexto universitario Thoughts on formative assessment in the university context María Esther Hidalgo Apunte 1. *REVISTA INTERNACIONAL DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA*, *0341*, 189–210.

Holst, I., Galicia, Y., Gómez, G., & Degante, A. (2017). Las habilidades sociales y sus diferencias en estudiantes universitarios. *Vertientes*, *20*(2), 22–29.

Honey, P., & Mumford, A. (1992). *Manual of learning styles.*

Hortigüela Alcalá, D., Ausín Villaverde, V., Delgado Benito, V., & Abella García, V. (2017). Análisis de la importancia de los criterios de evaluación y el reconocimiento académico docente universitario como indicadores de la calidad educativa en España. *Revista de La Educacion Superior*, *46*(181), 75–87. https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.10.002

Hotta, T. (2020). The Development of "Asian Academic Credits" as an Aligned Credit Transfer System in Asian Higher Education. *Journal of Studies in International Education*, *24*(2), 167–189. https://doi.org/10.1177/1028315318822797

Hui, L., de Bruin, A. B. H., Donkers, J., & van Merriënboer, J. J. G. (2021). Stimulating the intention to change learning strategies: The role of narratives. *International Journal of Educational Research*, *107*(February), 101753. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101753

ICFES. (2019). *Normograma del ICFES [RESOLUCION_ICFES_0675_2019]*. RESOLUCIÓN 675 DE 2019.

Iván Martínez-Chairez, G., Guevara-Araiza, A., María, Y., & Valles-Ornelas, M. (2016). El Desempeño Docente Y La Calidad Educativa Teacher Performance and Quality Education. *Ra Ximhai*, *12*, 123–134.

Karami Matin, B., & Soltani, S. (2020). Coping strategy mediates the relationship between body image evaluation and mental health: A study with Chinese college students with disabilities. *Disability and Health Journal*, *13*(3), 1-6 (100830). https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2020.100930

Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). *The Kolb Learning Style Inventory-Version 3.1 2005 Technical Specifi cations Learning Sustainability View project Executive skills of Family Medicine Faculty View project*. https://www.researchgate.net/publication/241157771

Kwon, E. H., & Block, M. E. (2017). Implementing the adapted physical education E-learning program into physical education teacher education program. *Research in Developmental Disabilities*, *69*, 18–29. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.07.001

Lacave, C., Molina, A. I., & Redondo, M. A. (2018). A Preliminary Instrument for Measuring Students' Subjective Perceptions of Difficulties in Learning Recursion. *IEEE Transactions on Education*, *61*(2), 119–126. https://doi.org/10.1109/TE.2017.2758346

Lancheros-Cuesta, D. J. (3014). *Sistema Adaptativo de Apoyo a los Procesos de Ensañanza-Aprendizaje Orientados a Estudiantes con o sin Discapacidad*. Pontificia Universidad Javeriana.

Lerena, R. G. (2016). *COMPETENCIAS Y PERFIL DEL INGENIERO IBEROAMERICANO, FORMACIÓN DE PROFESORES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN (Documentos Plan Estratégico ASIBEI)*.

Libertad, G. de I. pasos de. (2017). *Marco Conceptual para la Articulación Educativa en el Departamento del Tolima* (pp. 67–75). Universidad NaCIONAL Abierta a Distancia.

Lu, H., Jia, L., Gong, S. H., & Clark, B. (2007). The relationship of Kolb learning styles, online learning behaviors and learning outcomes. *Journal of Educational Technology & Society*, *10*(4), 187–196. https://www.jstor.org/stable/pdf/jeductechsoci.10.4.187.pdf

Malpica Basurto, F. (2013). Las Comunidades Profesionales de Aprendizaje: motor de la innovación pedagógica sostenible. *Instituto Escalae*.

Manolis, C., Burns, D. J., Assudani, R., & Chinta, R. (2013). Assessing experiential learning styles: A methodological reconstruction and validation of the Kolb Learning Style Inventory. *Learning and Individual Differences*, *23*(1), 44–52.

https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.10.009
Marín-González, F., Grimaldo-Guerrero, J., Mendoza-Becerra, M., & Senior-Naveda, A. (2020). *Mapeo del conocimiento para la enseñanza interdisciplinaria en ingeniería*. *13*(6).
Martha, A.-C., & Teresa, F. (2009). Formación Pedagógica Docente y Desmepeño Académico de Alumnos en la Facultad de Ciencias Administrativas de la UABC. *Revista de La Educación Superior*, *XXXVIII*(150), 7–18.
Martí Núñez, A., Martínez Pérez, R., & Valcárcel Izquierdo, N. (2018). Communication between professors and university students during the development of the educational teaching process. *Revista Cubana de Educacion Medica Superior*, *32*(2), 1–10.
Martínez-Vicente, M., Suárez-Riveiro, J. M., & Valiente-Barroso, C. (2019). Daily childhood stress and factors related to academic learning as predictors of academic achievement. *Ansiedad y Estres*, *25*(2), 111–117. https://doi.org/10.1016/j.anyes.2019.08.002
Marzano, R., & Kendall, J. (2006). *The new taxonomy of educational objectives*. Corwin Press. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=JT4KAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=marzano+taxonomy&ots=xko1PvkEdy&sig=aAqa5mO77nPThgonrerxUClJqtw
Matailo Montenegro, L. (2020). *El sentido del aprendizaje universitario*. Unieversidad del AZUAY.
Mathworks. (2010). *What Is a Neural Network? - MATLAB & Simulink*.
McKay, B. B.-N. Y., & 1956, undefined. (n.d.). Taxonomy of educational objectives. Vol. 1: Cognitive domain. *Nancybroz.Com*. Retrieved August 15, 2020, from http://nancybroz.com/nancybroz/Literacy_I_files/Bloom Intro.doc
Melo-Becerra, L. A., Ramos-Forero, J. E., & Hernández-Santamaría, P. O. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Desarrollo y Sociedad*, *2017*(78), 59–111. https://doi.org/10.13043/DYS.78.2
Ministerio de Educación. (2021a). *Instituciones de Educación Superior*.
Ministerio de Educación. (2021b). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior -SACES*.
MInisterio de Educación. (2015). *Ministerio de Educación Nacional*.
Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Alcance contexto social y productivo a partir de la coordinación y armonización de programas.*
Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Lineamientos para la Articulación de la Educación Media* (Issue 57).
Misiejuk, K., Wasson, B., & Egelandsdal, K. (2021). Using learning analytics to understand student perceptions of peer feedback. *Computers in Human Behavior*, *117*(January 2020), 2-13 (106658). https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106658
Nonis, S. A., & Hudson, G. I. (2006). Academic Performance of College Students: Influence of Time Spent Studying and Working. *Journal of Education for Business*, *81*(3), 151–159. https://doi.org/10.3200/JOEB.81.3.151-159
Palomino, F. (2012). El desempeño docente y el aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Académica de Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres. *Tesis Maestria*, 137.
Panquevo, J. (1980). Algunas consideraciones sobre los “Creditos Académicos” o “Unidadades de labor académica” ULA. *Revista Colombiana de Educación*, *II*(6). https://doi.org/10.17227/01203916.5046
Panton, R. L. (2013). Frontmatter. In *Incompressible Flow* (pp. i–xix). John Wiley & Sons, Inc. https://doi.org/10.1002/9781118713075.fmatter
Pérez Escoda, N., Filella Guiu, G., & Soldevila Benet, A. (2010). Competencia Emocional Y

Habilidades Sociales En Estudiantes Universitarios. *Revista Electronica de Motivación y Emoción*, *13*(34), 46 Ref.

Quiroz Pacheco, C., & Franco García, D. (2019). Relación entre la formación docente y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Educación*, *28*(55), 166–181. https://doi.org/10.18800/educacion.201902.008

Decreto 0808 de Abril 25 de 2002, 2 (2002).

Restrepo, J. (2005). El sistema de créditos académicos en la perspectiva colombiana y MERCOSUR: aproximaciones al modelo europeo. *Revista de La Educación Superior*, *34*(135), 131–152.

Rodríguez-Hernández, C. F., Musso, M., Kyndt, E., & Cascallar, E. (2021). Artificial neural networks in academic performance prediction: Systematic implementation and predictor evaluation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 100018. https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2021.100018

Rodríguez Albor, G., Ariza Dau, M., & Ramos Ruíz, J. L. (2014). Calidad institucional y rendimiento académico. *Perfiles Educativos*, *36*(143), 10–29. https://doi.org/10.1016/s0185-2698(14)70607-5

Rodríguez Palmero, M. L. (2011). Revista Electrònica vestigació novació Educativa i Socioeducativa Monogràfic sobre Aprenentatge significatiu La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *IN. Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, ISSN-e 1989-0966, Vol. 3, Nº. 1, 2011 (Ejemplar Dedicado a: Aprenentatge Significatiu), Págs. 29-50*, *3*(1), 29–50. http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html

Roys Rubio, J., & Pérez García, Á. (2018). Estrategias De Aprendizaje Significativo En Estudiantes De Educación Superior Y Su Asociación Con Logros Académicos. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, *19*, 145–166. https://doi.org/10.17561/reid.v0i19.3570

Salazar Malerva, I., & Heredia Escorza, Y. (2019). Learning Strategies and academic achievement in medical students. *Educacion Medica*, *20*(4), 256–262. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.12.005

Salinas-Quiroga, M. D., & González-Salazar, F. (2019). How having a job influences the GPA in dentistry students. *Magis*, *12*(24), 41–52. https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.itpa

Silva-Ortega, J. (2014). Implementación de nueva herramienta de seguimiento académico que valida la evaluación por competencias genéricas dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Costa (CUC). *Revista Educación En Ingeniería*, *9*(18), 1–11.

Siwi, M. K., & Yuhendri, L. V. (2016). Analysis characteristics of learning styles VAK (Visual, Auditory, Kinesthetic) student of banks and financial institutions course. *International Conference on Education For Economics, Business, and Finance (ICEEBF)*, 437–446.

Staffell, I., Scamman, D., Velazquez Abad, A., Balcombe, P., Dodds, P. E., Ekins, P., Shah, N., & Ward, K. R. (2019). The role of hydrogen and fuel cells in the global energy system. *Energy & Environmental Science*, *12*(2), 463–491. https://doi.org/10.1039/C8EE01157E

Sulaiman, N. F. C., Akhir, N. H. M., Hussain, N. E., Jamin, R. M., & Ramli, N. H. (2020). Data on the impact of socioeconomic status on academic achievement among students in Malaysian public universities. *Data in Brief*, *31*, 1-8 (106018). https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106018

Tacca Huamán, D., Tacca Huamán, A., & Rodriguez Alva, M. (2019). Estrategias neurodidácticas , satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Cuadernos de Investigación Educativa*, *10*, 15–32.

Taylor, G., Lekes, N., Gagnon, H., Kwan, L., & Koestner, R. (2012). Need satisfaction, work-school interference and school dropout: An application of self-determination theory. *British Journal of Educational Psychology*, *82*(4), 622–646. https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02050.x

Tobajas, M., Molina, C. B., Quintanilla, A., Alonso-Morales, N., & Casas, J. A. (2019). Development and application of scoring rubrics for evaluating students' competencies and learning outcomes in Chemical Engineering experimental courses. *Education for Chemical Engineers*, *26*, 80–88. https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.11.006

Tsigelny, I. (2011). Educational credits in the USA and credit transfer from the UK and European Union. *Analytical Reports in International Education*, *1*(4), 87–93. https://doi.org/10.3890/1542-3882-4-5

UNESCO. (1995). Documento de Política para el Cambio y el Desarrollo en la Educación Superior. In *Annual Review of Sociology*.

Universidad Autonóma de Barcelona. (2017). *El credito Europeo ECTS*.

Universidad Complutense de Madrid. (2018). *Diferencia entre los Sistemas Educativos Universitarios: España y los Estados Unidos*.

Universidad de los Andes. (2012). *Sistema de Créditos Académicos de la Universidad de Los Andes*.

Van Vo, D., & Csapó, B. (2020). Development of inductive reasoning in students across school grade levels. *Thinking Skills and Creativity*, *37*, 100699. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100699

Vázquez-Alonso, Á., Aponte, A., Manassero-Mas, M.-A., & Montesano, M. (2014). Una secuencia de enseñanza-aprendizaje sobre un tema socio-científico: análisis y evaluación de su aplicación en el aula. *Educación Química*, *25*(E1), 190–202. https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70558-0

Velásquez Mejía, N. Y. (2020). Aplicación del modelo visual, auditivo y kinestésico (VAK) y rendimiento académico del francés en estudiantes del III ciclo de idiomas [Universidad Nacional del Santa]. In *Repositorio Institucional - UNS*. http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3598

Verloop, N., Van Driel, J., & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, *35*(5), 441–461. https://doi.org/10.1016/S0883-0355(02)00003-4

Víctor Ruiz Rosas. (2019). Capacidades, habilidades y conocimientos de los Ingenieros Mecánicos. *ACIEM*.

Yaacob, M. (2012). Integrating Generic Competencies (GCs) into University's Compulsory Courses: Perspectives of Lecturers and Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *59*, 574–583. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.316

Yusof, Y., Roddin, R., & Awang, H. (2015). What Students Need, and What Teacher Did: The Impact of Teacher's Teaching Approaches to the Development of Students' Generic Competences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *204*, 36–44. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.107

Yusoff, M. S. B. (2019). Multiple Mini Interview as an admission tool in higher education: Insights from a systematic review. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, *14*(3), 203–240. https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2019.03.006