



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MODALIDAD: PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA AVANZADA

Título:

Uso del sistema de decisión Microsoft Power BI como herramienta de tabulación de datos en la Facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el período 2015 - 2019

Protocolo previo a la obtención del título de Magister en Sistemas de Información

Autor

Medina Matute Víctor Hugo

Tutor

Mg.C Ing. José Augusto Cadena Moreano

LATACUNGA –ECUADOR

2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Análisis sobre el deficiente proceso en el aprendizaje de las matemáticas a través de técnicas de decisión POWER BI en los estudiantes de la Facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi.” presentado por Medina Matute Víctor Hugo, para optar por el título magíster en Sistemas de Información.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, agosto 20 del 2020

.....
Cadena Moreano José Augusto Mg.C.

CC:.....

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Análisis sobre el deficiente proceso en el aprendizaje de las matemáticas a través de técnicas de decisión POWER BI en los estudiantes de la Facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi.”, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Sistemas de Información; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, agosto 20 del 2020

.....
Nombres y Apellidos completos
(Número de cédula)
Presidente del tribunal

.....
Nombres y Apellidos completos
(Número de cédula)
Lector 2

.....
Nombres y Apellidos completos
(Número de cédula)
Lector 3

DEDICATORIA

A mis hijas Carolina y Estefy,
a la Universidad Técnica de Cotopaxi
y a mi familia.

AGRADECIMIENTO

A mi Universidad
a mi Tutor
y a mis docentes
quienes me impartieron sus conocimientos
para llevar a cabo este proyecto de titulación

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

Latacunga, agosto 20 del 2020

.....

Medina Matute Víctor Hugo

CI: 0501373955

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, agosto 20 del 2020

.....

Medina Matute Víctor Hugo

CI. 0501373955

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación “Análisis sobre el deficiente proceso en el aprendizaje de las matemáticas a través de técnicas de decisión POWER BI en los estudiantes de la Facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi.” contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, agosto 20 del 2020

.....
(Nombres y apellidos completos del veedor)

(Número de cédula)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Título: “Uso del sistema de decisión Microsoft Power BI como herramienta de tabulación de datos en la Facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el período 2015 - 2019.”

Autor: Medina Matute Víctor Hugo **Tutor:** Cadena Moreano José Augusto Mg.C.

RESUMEN

La Universidad Técnica de Cotopaxi posee una gran variedad de datos que son generados por varias áreas tanto académicas como administrativas, sin embargo no se ha realizado un estudio sobre los diferentes casos que conllevan a establecer la situación de los estudiantes, específicamente en sus calificaciones. Por lo tanto se debe realizar una minería de datos que establezca un análisis en cuanto al desempeño estudiantil en las carreras de ingeniería en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, FCIYA, lo que permitiría un manejo de la información eficiente que permita tomar decisiones en las autoridades tanto de la facultad como de la institución en general. Entonces la pregunta sería ¿Cómo beneficiar a las autoridades de la FCIYA con un trabajo de minería de datos en un determinado período de tiempo para que a partir de esa información se contribuya a la toma de decisiones? Entonces se puede establecer un método de inteligencia para el manejo, el procesamiento, el análisis de sus datos que permita proporcionar informes de las notas de los estudiantes de esta facultad de manera veraz y oportuna para apoyar a la toma de decisiones a nivel gerencial. Para tal fin, la herramienta a emplear es Microsoft Power BI, que en la actualidad está considerada dentro de las más exitosas, evaluará los promedios registrados en los ciclos académicos correspondientes a Septiembre de 2015 hasta Febrero de 2019, y verificar cuál es la carrera que tiene un mayor déficit en el proceso de aprendizaje. Luego de realizado el análisis, se pudo determinar que la carrera de Ingeniería en Electromecánica es la que presenta el mayor déficit en el proceso de aprendizaje, obteniendo promedios bajos en todos los criterios de comparación empleados en el software para la evaluación de dicho rubro comparado con las demás carreras de la FCIYA.

PALABRAS CLAVE: Power BI, minería de datos, déficit, gerencial, herramienta de decisión

**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
DIRECCION DE POSGRADO**

MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Title: "Analysis of the poor process in learning mathematics through of decision techniques POWER BI in the students of the Faculty of CIYA of the Technical University of Cotopaxi."

Author: Medina Matute Víctor Hugo

Tutor: Cadena Moreano José Augusto Mg.C.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to determine the causes of the difficulties in learning mathematics of students of engineering careers of the Technical University of Cotopaxi through the use of decision techniques. For this purpose, the tool to be used is Microsoft Power Bi, which will evaluate the averages recorded in the academic cycles corresponding to September 2015 to February 2019, this in order to verify which is the career that has a greater deficit in the learning process. After carrying out the analysis, it was determined that the Electromechanical Engineering career is the one that presents the greatest deficit in the learning process, obtaining low averages in all the comparison criteria used in the software for the evaluation of said item compared to the other CIYA races.

KEYWORD: power bi, artificial intelligence, deficit, mathematics, decision techniques

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
APROBACIÓN TRIBUNAL	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	IV
RENUNCIA DE DERECHOS.....	VII
AVAL DEL VEEDOR.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
ÍNDICE DE CONTENIDOS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XVI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
1.1. Antecedentes	7
1.2. Fundamentación epistemológica.....	17
1.2.1. La inteligencia.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.2. Medición de la inteligencia	¡Error! Marcador no definido.
1.2.3. Teoría de la evolución de la inteligencia.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.4. Tipos de inteligencia	¡Error! Marcador no definido.
1.2.5. Grados de inteligencia.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.6. Inteligencia primaria	¡Error! Marcador no definido.
1.2.7. Principios de lateralidad.....	¡Error! Marcador no definido.

1.2.8. Creatividad	¡Error! Marcador no definido.
1.2.8.1. Factores del pensamiento creativo	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9. Inteligencias múltiples	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.1. Inteligencia lingüística	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.2. Inteligencia musical	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.3. Inteligencia lógica-matemática	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.4. Inteligencia espacial	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.5. Inteligencia cinética-corporal.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.6. Inteligencia intrapersonal	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.7. Inteligencia interpersonal	¡Error! Marcador no definido.
1.2.9.8. Inteligencia naturalista	¡Error! Marcador no definido.
1.2.10. Inteligencia artificial	15
1.2.10.1. Enfoques de la Inteligencia Artificial	16
1.2.10.2. Redes de neuronas artificiales	16
1.2.10.3. POWER BI.....	13
1.2.11. Matemática	¡Error! Marcador no definido.
1.2.11.1. Problemas dentro del aprendizaje de matemáticas.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.11.2. Aplicación de las matemáticas en la ingeniería	17
1.2.11. Metodologías de enseñanza, aprendizaje	¡Error! Marcador no definido.
1.2.12. Desarrollo cognitivo.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Base conceptual.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Conclusiones del capítulo	26
CAPÍTULO II – PROPUESTA	27
2.1. Tipo de investigación	27

2.2. Método de investigación	28
3.3. Técnicas o instrumentos de recolección de información	30
3.3.1. Encuesta	30
3.3.2. Observación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4. Población y muestra	30
3.5. Proceso del análisis de la información	32
3.5.1. Conceptualización de POWER BI	13
3.5.2. Características de POWER BI	14
3.5.3. Ventajas de POWER BI	14
3.6. Conclusiones del capítulo II.....	32
CAPÍTULO III – RESULTADOS	33
3.1. Descripción del capítulo.....	33
3.2. Promedio de nota final por carrera y sede.....	36
Promedio final de la promoción de Septiembre 2015 a febrero del 2016.....	37
Promedio final de la promoción de abril 2016 a agosto del 2016.....	38
Promedio final de la promoción de septiembre 2016 a febrero del 2017	39
Promedio final de la promoción de abril 2017 a agosto del 2017.....	40
Promedio final de la promoción de septiembre 2017 a febrero 2018	41
Promedio final de la promoción de abril 2018 a agosto 2018.....	42
Promedio final de la promoción de octubre 2018 a febrero de 2019	43
Cuadro comparativo entre carreras del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019	44
Grafico comparativo del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019	46
3.3. Promedio por ciclos de cada carrera perteneciente a la facultad de CIYA	48

Carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2016.....	48
Carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de abril 2016 – agosto 2016.....	49
Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2016 – febrero 2017	50
Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de abril 2017 – agosto 2017	51
Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2017 – febrero 2018	52
Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de abril 2018 – agosto 2018	53
Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de octubre 2018 – febrero 2019	54
Cuadro comparativo de promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC	55
Grafico comparativo de promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC	56
3.4. Resultados (Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2019).....	57
Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2016	57

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICALa Matriz UTC período académico de abril 2016 – agosto 2016.	58
Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2016 – febrero 2017.	59
Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICALa Matriz UTC período académico de abril 2017 – agosto 2017.	60
Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2017 – febrero 2018.	61
Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICALa Matriz UTC período académico de abril 2018 – agosto 2018.	62
Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICALa Matriz UTC período académico de octubre 2018 – febrero 2019.	63
Cuadro comparativo (Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2019)	64
Resultados finales.....	67
3.5 Conclusiones del capítulo	70
CONCLUSIONES GENERALES	71
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tareas a ejecutar para la consecución de los objetivos planteados.....	3
Tabla 2: Etapas del proyecto	3
Tabla 3: Ventajas del uso de POWER BI	14
Tabla 4: Cuadro comparativo entre carreras del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019	44
Tabla 5: Cuadro comparativo de promedios por ciclo académico	55
Tabla 6: Cuadro comparativo de promedios de las materias del ciclo 5 durante el período Sept. 2015 - Feb. 2019	64
Tabla 7: Resultados finales del estudio.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Pruebas de inteligencia	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2: La inteligencia en el tiempo.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3: Inteligencias múltiples.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4: Ejes de aprendizaje	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5: Promedio final de la promoción de Sept. 2015 a Feb. 2016.....	37
Figura 6: Promedio final de la promoción Abr. 2016 a Ago. 2016	38
Figura 7: Promedio final de la promoción Sept. 2016 - Feb. 2017.....	39
Figura 8: Promedio final de la promoción Abr. 2017 - Ago. 2017	40
Figura 9: Promedio final de la promoción Sept. 2017 - Feb. 2018.....	41
Figura 10: Promedio final de la promoción Abr. 2018 - Ago. 2018.....	42
Figura 11: Promedio final de la promoción Oct. 2018 - Feb. 2019	43
Figura 12: Grafico comparativo del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019	46
Figura 13: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Sept. 2015 - Feb. 2016	48
Figura 14: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Abr. 2016 - Ago. 2016	49
Figura 15: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Sept. 2016 - Feb 2017	50
Figura 16: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Abr. 2017 - Ago. 2017	51
Figura 17: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Sept. 2017 - Feb. 2018	52
Figura 18: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Abr. 2018 – Ago. 2018	53

Figura 19: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Oct. 2018 - Feb. 2019	54
Figura 20: Grafico de comparación de promedios por ciclo.....	56
Figura 21: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Sept. 2015 - Feb. 2016	57
Figura 22: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Abr. 2016 - Ago. 2016	58
Figura 23: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Sept. 2016 - Feb. 2017	59
Figura 24: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Abr. 2017 - Ago 2017	60
Figura 25: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Sept. 2017 - Feb. 2018	61
Figura 26: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Abr. 2018 - Ago. 2018	62
Figura 27: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Oct. 2018 - Feb. 2019.....	63

INTRODUCCIÓN

Las dificultades de aprendizaje se manifiestan en los estudiantes a lo largo de su proceso educativo en las carreras de ingeniería, y fueron analizadas desde múltiples perspectivas y han generado marcos conceptuales y modelos explicativos diversos.

Uno de los problemas que atraviesa actualmente la educación superior en el área técnica es justamente la enseñanza y aprendizaje de las materias técnicas. La mayoría de los profesores de tercer nivel enseñan las materias básicas de una forma rutinaria, expositiva y tediosa; no aplican métodos, técnicas y estrategias de aprendizaje y aún siguen en el modelo tradicionalista, no se preocupan por su capacitación e innovación en sus formas de enseñar, todo esto repercute en el aprendizaje de los alumnos porque se observa que, un alto porcentaje tienen bajo nivel de aprendizaje.

Se aspira que el presente trabajo de investigación sea de mucha utilidad para el desempeño de docentes, estudiantes, padres de familia y comunidad educativa, en el área de la ingeniería, y por supuesto ayudará a las autoridades universitarias a tomar decisiones acertadas sobre el desempeño estudiantil en la FCIYA.

En los estudiantes de ingeniería de la Universidad Técnica de Cotopaxi se hace evidente una falencia en su proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que en el momento de resolver problemas especialmente matemáticos no lo hacen adecuadamente, presentando irregularidad y confusión en el mal uso de las operaciones, deficiencia en la escritura y lectura de los números, escasez de aptitudes y actitudes matemáticas.

Se debe tomar en cuenta que el análisis matemático en las ingenierías es una ciencia y conocimiento transversal, porque todas las materias que reciben los estudiantes de la FCIYA tiene una relación directa con esta ciencia básica, por lo que es sumamente importante relieves a la matemática como estelar en su aplicación.

Esta situación de acuerdo a lo descrito en esta propuesta de investigación, puede intervenir de la siguiente manera:

Esta problemática amplía sus proporciones en el momento en que se discierne que irregularidades en sistema educativo agudizan la dificultad, que además de ser proporcional al interés del estudiante, guarda relación directa con las cualidades y calidad del docente.

La Universidad Técnica de Cotopaxi UTC, y su facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas FCIYA, con su labor día a día poseen una gran variedad de datos que son generados por varios campos ya sean estos académicos o administrativos y no cuentan con un sistema de información que permita el manejo de esos datos que permitan generar información y conocimiento, para la toma de decisiones a nivel gerencial.

Por tal motivo, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo beneficiar a las autoridades de la FCIYA de la UTC con el uso de una herramienta de decisión que procese y entregue resultados para la toma de decisiones de los datos almacenados en la base de datos institucional?

El principal objetivo de la investigación es determinar un método de inteligencia de decisión basado en la herramienta Power Bi, para el manejo, el procesamiento y el análisis de los datos de rendimiento académico de la FCIYA de la UTC.

Para alcanzar el objetivo planteado en el párrafo anterior, se ha decidido el empleo de Microsoft Power Bi para evaluar los promedios registrados en los ciclos académicos correspondientes a Septiembre de 2015 hasta Febrero de 2019, esto con el fin de verificar cuál es la carrera que tiene un mayor déficit en el proceso de aprendizaje. Emplear la investigación bibliográfica para conocer el estado del arte sobre la inteligencia de negocios y toma de decisiones. Además Aplicar principios de la metodología de Business Intelligence y Big Data a través del uso de la herramienta de Power BI que permita el análisis de los principales indicadores del rendimiento académico de la Facultad de Ciencias de la ingeniería y Aplicadas (FCIYA). Y Determinar las principales dificultades presentes en los estudiantes de las carreras de la Facultad de Ciencias de la ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi que permita gerenciar estrategias de toma decisiones adecuadas orientadas al mejoramiento del rendimiento académico.

Para la consecución de estos objetivos se plantean las siguientes actividades mostradas en la siguiente tabla.

Tabla 1: Tareas a ejecutar para la consecución de los objetivos planteados

Objetivo	Actividad (tareas)
1. Objetivo específico: Emplear la investigación bibliográfica para conocer el estado del arte sobre la inteligencia de negocios y toma de decisiones.	<p>Buscar información en fuentes confiables.</p> <p>Analizar las temáticas para la investigación.</p> <p>Aplicar el conocimiento obtenido en la investigación.</p> <p>Revisión de la literatura con relación a la herramienta de decisión y su aplicación</p>
2. Objetivo específico: Aplicar principios de la metodología de Business Intelligence y Big Data a través del uso de la herramienta de Power BI que permita el análisis de los principales indicadores del rendimiento académico de la Facultad de Ciencias de la ingeniería y Aplicadas (FCIYA).	<p>Realizar el instrumento de recolección de datos.</p> <p>Realizar un pilotaje de la Big Data con la metodología cuantitativa</p> <p>Buscar los datos relevantes para la investigación sobre la dificultad en el aprendizaje</p>
3. Objetivo específico: Determinar las principales dificultades presentes en los estudiantes de las carreras de la Facultad de Ciencias de la ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi que permita gerenciar estrategias de toma decisiones adecuadas orientadas al mejoramiento del rendimiento académico.	<p>Organizar los resultados obtenidos considerando los indicadores de rendimiento académico.</p> <p>Emplear los resultados obtenidos con la herramienta POWER BI para identificar las causas y dificultades del problema.</p> <p>Establecer lineamientos estratégicos de toma de decisiones.</p> <p>Asociar los lineamientos estratégicos con los indicadores de rendimiento académico</p>

Elaborado por: Víctor Medina

Para la consecución de estas tareas, se plantean las etapas propuestas en la siguiente tabla.

Tabla 2: Etapas del proyecto

Etapas	Descripción
Etapas 1. Revisión tecnológica	<p>En esta etapa se revisará toda la información correspondiente al proceso de minería de datos.</p> <p>Buscar la herramienta de decisión más idónea para la investigación.</p>

	Establecer si Power BI cumple con los requerimientos necesarios.
Etapa 2. Recolección de información	En esta etapa se ejecutarán actividades de recolección de datos relevantes para la investigación por medio de la Dirección de TICs de la Universidad Técnica de Cotopaxi Establecer los datos que sean necesarios para la investigación-
Etapa 3. Análisis de resultados por medio de técnicas de decisión	En esta etapa se procesarán los datos obtenidos de la etapa anterior usando la herramienta POWER BI. Conocer datos relevantes y de gran importancia para la investigación.
Etapa 4. Elaboración del informe final	En esta etapa se recopilan y tabulan los resultados obtenidos de las etapas anteriores y se los compila en un informe final, Se indica cuáles han sido los hallazgos principales y de mayor importancia que se encontraron durante la investigación

Elaborado por: Víctor Medina

La Universidad Técnica de Cotopaxi permanentemente trata de mejorar sus procesos académicos que conlleven a buscar la calidad y excelencia en sus estudiantes, y para ello uno de los pilares fundamentales es el Departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs, estableciendo un rol fundamental para entregar un buen servicio a los usuarios tanto internos como externos. El mencionado departamento institucional necesita obtener información oportuna sobre todo lo referente como las calificaciones de los estudiantes de la Universidad, promociones de los estudiantes, manejo de personal docente y administrativo, etc. todos estos datos se almacenan en la Base de Datos conservando la seguridad respectiva con respaldos o backups lo que permite tener la información calificada, toda que administran los datos con confidencialidad, disponibilidad e integridad.

Estos datos se generan permanentemente porque cada ciclo académico se ingresa los registros de los estudiantes en sus notas parciales, finales y de gracias, así como también sus datos personales. Actualmente la UTC cuenta con 10500 estudiantes y tiene 6 materias por cada uno, cursan 4 productos académicos, un examen final y un supletorio, lo que lleva a establecer que cada vez crece el número de datos que se almacena en el servidor institucional. Por ello es

importante explotar toda esa información para analizarla, procesarla y obtener resultados que ayuden a las autoridades (gerentes) a la toma de decisiones correctas para el mejor desempeño de la institución.

Las dificultades de aprendizaje que manifiestan los estudiantes a lo largo de su proceso educativo, han sido estudiadas desde múltiples perspectivas y han generado marcos conceptuales y diversos modelos explicativos.

Por toda esta problemática, se hace necesario realizar investigaciones que profundicen y permitan explicar las causas por las cuales los estudiantes están presentando dificultades en el aprendizaje, viéndose reflejado en los estudiantes de ingenierías en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Por ello, se presenta el interés de realizar esta investigación con el objetivo de descubrir las diferentes causas de esta dificultad en el aprendizaje en las carreras de FCIYA y así poder gestionar soluciones que ayuden a disminuir las dificultades en los estudiantes de ingenierías en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los resultados que arrojen esta investigación servirán como base para desarrollar estrategias metodológicas apropiadas, dinámicas activas, atractivas y pedagógicas, que permitan una buena formación académica específicamente en el área de las ingenierías, logrando en los estudiantes un mejor desempeño en las actividades, en el nivel de conocimiento, midiendo el producto del proceso enseñanza aprendizaje, es decir alcanzar la máxima eficiencia en el nivel educativo donde el estudiante pueda demostrar sus capacidades cognitivas, conceptuales, aptitudinales, procedimentales, obteniendo las metas planteadas en las diferentes áreas académicas, mediante el uso de diversas estrategias pedagógicas.

Para esta investigación, se ha optado por un tipo de investigación cuantitativa, también llamada empírica-analítica, racionalista o positivista se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información y datos; este intenta especificar y delimitar la asociación o correlación, además de la fuerza de las variables, la generalización y objetivación de cada uno de los resultados obtenidos para deducir una población; y para esto se necesita una recaudación o acopio

metódico u ordenado, y analizar toda la información numérica que se tiene. Este método es uno de los más utilizados por la ciencia, la informática, la matemática y como herramienta principal las estadísticas. Es decir que los métodos cuantitativos utilizan valores cuantificables como porcentajes, magnitudes, tasas, costos entre muchos otros; entonces se puede declarar que las investigaciones cuantitativas, realizan preguntas netamente específicas y las respuestas de cada uno de los participantes plasmadas en las encuestas, obtienen muestras numéricas.

De igual forma se emplea el método descriptivo, el cual se utiliza para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar generalizar los resultados de las observaciones. Este método implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación. Las ventajas que tiene este estudio es que la metodología es fácil, de corto tiempo y económica. En el estudio descriptivo el propósito del investigador es describir situaciones y eventos, esto es decir como es y se manifiesta determinado fenómeno (Zorrilla, 1986).

En el capítulo I, se desarrollará en su totalidad la investigación teórica, recopilando información de investigaciones anteriores que sean relevantes para el presente trabajo de investigación. En el capítulo II se presenta la propuesta a seguir para la solución del problema planteado. Se muestra la propuesta detallada del método de decisión POWER BI empleado para la resolución del problema de investigación, así como la metodología empleada para tal fin. En el capítulo III se detallan los resultados obtenidos por medio del uso de la herramienta de decisión POWER BI, enfatizando los principales hallazgos encontrados.

CAPÍTULO I – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes

En el estado del arte de esta investigación se presentan algunos trabajos relacionados con el tema propuesto, especialmente en lo que respecta a la Inteligencia de Negocios, Big Data y toma de decisiones.

Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones. Caso: Empresa Diafoot de Juan Carlos Pozo Cadena en la Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador.

La mayor parte de empresas llegan a almacenar una gran cantidad de datos, fruto del uso de herramientas de gestión en el desempeño de sus actividades diarias. Dado el gran volumen de datos que se pueden llegar a obtener, la obtención de información útil y beneficiosa para procesos de toma de decisiones puede ser muy difícil o casi imposible de obtener.

Dada esta problemática, a partir de los años 80 comenzaron a aparecer sistemas que otorgan a los usuarios una visión global de los datos que disponen, constituyéndose un importante archivo intelectual para las organizaciones sin la necesidad de requerirse altos conocimientos técnicos para su uso. Es así que fueron apareciendo herramientas, técnicas y metodologías que conjuntamente conforman lo que se conoce con el término de Business Intelligence. Este término, propuesto por Howard Dresner del grupo Gartner en 1989 buscó ser “la base para reunir a todo tipo de tecnologías capaces de extraer los datos corporativos almacenados por un sistema de gestión y tratarlos de manera que, al presentárselos a cualquier persona pueda obtener un conocimiento intelectual para así llevar a cabo las tareas necesarias para la consecución exitosa de las metas propuestas en su negocio” (Matamoros 2009/2010, 7).

Jay Liebowitz define a la Inteligencia de Negocio como “un proceso sistemático de recolección, análisis y gestión de información interna y externa y de conocimiento para mejorar el proceso de toma de decisiones de una empresa” (Matamoros 2009/2010, 17). De acuerdo a Alberto Rozenfarb, Business Intelligence " es una disciplina que integra información proveniente de diversos

orígenes posibilitando al analista la exploración de un conjunto unificado de datos con sus propios criterios” (Rozenfarb 2008, 1). Los datos son almacenados en un repositorio de datos históricos (Data Warehouse) y estos provienen de las transacciones generadas en la administración del negocio u de otras fuentes.

Business Intelligence se fundamenta en analizar los datos o bienes acumulados por una organización para extraer un conocimiento (o inteligencia) detallado de ellos. Se entiende como bienes en este caso a las bases de datos de cualquier tipo y de relevancia que dispone una empresa (proveedores, clientes, trabajadores, procesos, etc.). Los procesos de BI se encargan de explorar y analizar datos con la finalidad de determinar tendencias en el comportamiento de un negocio, utilizando la información de manera estratégica generando ventajas competitivas y asistiendo a los procesos de toma de decisiones (EFOR Internet y Tecnología, s.f.). La inteligencia de negocio tiene dos proyecciones, dependiendo del enfoque por donde se la mire.

El punto de vista técnico, a diferencia del punto de vista de negocio, se concentra mayormente en el análisis y estudio de las herramientas y las tecnologías por sobre la metodología de uso de la información en la toma de decisiones del negocio. A continuación se muestra una ilustración explicativa del esquema clásico de una solución de Business Intelligence.

Solución de Inteligencia de Negocios basada en minería de datos para apoyar la toma de decisiones en el proceso de cirugía del hospital departamental universitario Santa Sofía de Caldas, en la ciudad de Manizales. Wilson Alejandro Rojas Calvo.

La Minería de datos ha sido asociada a análisis con medicamentos, insumos, procedimientos quirúrgicos, morbilidad y mortalidad, y aplicación de metodologías para proyectos relacionados con Inteligencia de Negocios. Siendo así, el presente estudio se considera descriptivo, y debe apoyarse no sólo en metodologías documentadas según las técnicas a usar, sino que podrá verse sometido a factores propios de cada institución.

Se considera un estudio de caso, pues será aplicado en el Hospital Departamental Universitario Santa Sofía de Caldas, ubicado en la ciudad de Manizales,

Departamento de Caldas, Colombia y particularmente, en el Proceso de Cirugía. El proyecto deberá ser implementado de manera incluyente y dinámica. Requiere de comunicación directa con el usuario y tácticas de despliegue especiales para lograr altos niveles de adherencia. Comprende una convergencia de recursos y de actividades, tales como tecnología, arquitecturas, requerimientos técnicos y del negocio, fuentes diversas de datos, procesos de ETL (Extracción, transformación y carga de datos), cubos OLAP, técnicas de minería de datos, bases de datos y herramientas de visualización, navegación y despliegue.

Dado que se han identificado varias metodologías para la aplicación en proyectos de minería de datos, se plantea una comparación previa en la cual se abordan 2 sus respectivas características. Luego de la comparación se elegirá y se describirá una de ellas. Existen diferentes metodologías para la implementación de proyectos de minería de datos. Algunas organizaciones implementan el proceso KDD, mientras que otras aplican un estándar más específico como CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining). Si la organización ha adquirido productos de la empresa SAS, tiene a su disposición una metodología especialmente desarrollada para los mismos, la metodología SEMMA (Sample – Explore – Modify – Model – Assess).

Los proyectos de BI en el sector de la salud son diferentes a los del sector industrial, esto está determinado por la magnitud, complejidad y subjetividad de los datos clínicos, así como por el tipo de información y reportes solicitados. Para que un proyecto de BI sea exitoso en un Hospital, es necesario integrar personal especializado en varias áreas que le brinden un enfoque holístico y combinen el conocimiento con los recursos tecnológicos.

La fase Comprensión de los Datos propuesta por la metodología CRISP-DM fue crucial, puesto que permitió realizar una revisión a fondo de los orígenes de datos para la integración del modelo. Los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto, realizan aportes importantes en cuanto a la implementación de proyectos de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en la atención hospitalaria y en cuanto a la aplicación de técnicas de minería de datos (Clustering) para la identificación de grupos de interés en el proceso de cirugía. Aplicar una

metodología ágil y dinámica para la implementación de proyectos de BI, permite mantener control sobre el logro de los resultados propuestos, facilita la gestión del conocimiento para desarrollo futuro de soluciones y reduce los tiempos de ejecución.

“Implementación de una solución de inteligencia de negocios para la gestión del talento humano en la universidad técnica del norte” del trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Magister en Ingeniería de Software, de la Ing. Eva Azucena Zambrano Segovia.

En Cuba en la zona Nicaro-Moa-Baracoa se diseñó e implementó un Data Mart como solución de Inteligencia de Negocios que facilite la centralización, análisis y procesamiento de la información para soporte de toma de decisiones en el proceso de control de servicios de alimentación y hospedaje que ofrece la Empresa de Servicios a la Unión de Níquel (Esuni). Las herramientas que se utilizaron Pentaho Business Intelligence, Pentaho Data Integration, Pentaho Schema Workbench, PostgreSQL, se desarrolló bajo la metodología de Kimball para el diseño de la arquitectura y Hefesto para el desarrollo del mercado de datos. (Torres, V. A. T., et al., 2016).

La Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para la Gestión del Talento Humano en la Universidad Técnica del Norte permite a los gerentes de recursos humano encontrar relaciones entre las personas y los resultados de la organización con mayor eficiencia. Este trabajo requiere el estudio de 12 indicadores de talento humano, de los datos registrados en el Sistema Informático Integrado Universitario SIIU, y de las herramientas: Oracle Database, Oracle Business Intelligence, Tableau, Oracle Analytics. Es fundamental aprovechar la gran cantidad de información registrada en el SIIU para tener un panorama global del talento humano.

Estos procesos pueden ser apoyados usando la Inteligencia de Negocios que ofrece la posibilidad de medir negocios, adquirir información que antes no estaba disponible, descubrir patrones de comportamiento, simular y optimizar las actividades de los empleados para el futuro. Además, el tener datos adecuadamente integrados en un almacén de datos permite la implementación de

las funciones más importantes del BI. La entrega de valor a los usuarios empresariales debe ser el objetivo principal y no negociable de un sistema de Inteligencia de Negocios. (Muryjas & Wawer, 2014).

Las soluciones de BI ayudan a las empresas a ser más eficientes, encontrando áreas puntuales que permitan identificar nuevas oportunidades de negocio. Muchas compañías pierden mucho tiempo buscando información de varias fuentes de datos departamentales, sin embargo, con BI, toda la información está centralizada, siendo accesible visualmente desde un tablero o un informe, lo que permite ahorrar gran cantidad de tiempo (KŘÍŽ, 2015).

Las organizaciones están aprovechando su activo de datos agresivamente con la implementación y experimentación de técnicas de análisis de datos para promover las decisiones empresariales y brindar nuevas funcionalidades. Hoy en día es difícil encontrar una empresa exitosa que no aproveche la tecnología de BI para su negocio (Hassanifar, 2015). Según un reporte publicado en The 2011 IBM Tech Trends Report (IBM, 2011) se reconoció a la analítica empresarial como una de las cuatro principales tendencias tecnológicas en el 2010: La analítica de negocios es la tecnología más adoptada, las empresas luchan por automatizar procesos y dar sentido a cantidades cada vez mayores de datos.

La informática móvil, ofrece espacio para el crecimiento profesional de TI a medida que más y más organizaciones crean aplicaciones móviles. La computación en la nube, ofrece nuevas oportunidades para los profesionales técnicos, ya que las empresas se están moviendo más allá del ahorro de costes con la infraestructura y empiezan a crear aplicaciones para innovar en la nube. La adopción de negocios sociales para fines comerciales varía según el país, dependiendo de la percepción de las preocupaciones de seguridad y la aceptación local de esta.

Por otra parte, en una encuesta sobre el estado de la analítica de negocios realizada por Bloomberg Businessweek, se obtuvo como resultado que el 97 por ciento de las empresas con ingresos superiores a los 100 millones de dólares utilizaron algún tipo de analítica comercial. Un informe de McKinsey Global Institute predijo que para el 2018, Estados Unidos enfrentará una falta de 140,000

a 190,000 personas con habilidades analíticas, así como un déficit de 1.5 millones de administradores informáticos con el conocimiento para analizar grandes cantidades de datos (Chen, Storey & Chen, 2012).

Fuentes de datos

Las fuentes de datos pueden ser bases de datos relacionales o cualquier otra estructura de datos que soporte la línea de aplicaciones de negocio. Estar alojadas en muchas plataformas diferentes y contener información estructurada, como tablas u hojas de cálculo, o información no estructurada como archivos de texto claro o imágenes y otra información multimedia (Hassanifar, 2015)

Herramientas de Inteligencia de Negocios

Tableau

Tableau es una herramienta de inteligencia de negocios que facilita la creación de visualizaciones interactivas y la opción de integrarlas en un sitio web, así como publicarlas en la Galería Pública de Tableau, ofrece varios tipos de representaciones de datos como gráficos, tablas y mapas. Permite el uso de varios formatos de archivos como texto, hojas de cálculo, bases de datos y archivos separados por comas. Al establecer una conexión a una fuente de datos reconoce el modelo dimensional. (Brandão, et al., 2016) 22

QlikView

QlikView es un software de inteligencia de negocios y analítica con el que los usuarios pueden crear de forma rápida y eficiente visualizaciones de datos, informes y cuadros de mando e interactuar, colaborar con el análisis de datos en tiempo real. QlikView permite reunir datos de múltiples fuentes, explorarlos y descubrir conocimiento, resolver problemas empresariales o tomar decisiones. (Li, 2015) Cuadro comparativo Hoy en día las dos herramientas tienen capacidades para manipulación de datos y análisis interactivo, es por esto que son líderes del mercado. Qlik presenta mejores resultados frente a Tableau en seguridad de los datos y velocidad de carga, sin embargo, Tableau supera a Qlik con una comunidad de usuarios más activa y tiene una mejor interfaz.

Power BI

La herramienta Power BI, es una herramienta en la nube. “Es un conjunto de varias herramientas de análisis empresarial, que pone el conocimiento al alcance de toda la organización. Permite el enlace de cientos orígenes de datos diferentes, permite una preparación simple de todos los datos. Brinda una fácil presentación a todo nivel organización de todos los datos e información valiosa para el direccionamiento y control.” [28]

Entre las principales funciones que tiene este software se pueden mencionar las siguientes:

- Hojas de cálculo en Excel, servicios en la nube, datos de transmisión y bases de datos locales.
- Manejo de datos en tiempo real.
- Capacidad de respuesta oportuna y eficaz.
- Creación de paneles, informes y conjuntos de datos.
- Permite una misma visión para todos los participantes en cada uno de los procesos de la organización.
- Puede llegar a miles de usuarios con una información actualizada y confiable.

Conceptualización de POWER BI

Power BI, es la nueva herramienta de Business Intelligence (**BI**) que incorpora la suite de productividad, Office 365; por lo que, esta nueva herramienta permite analizar e interactuar con una cantidad masiva de datos dentro de Excel y recabando información a través de lenguaje natural y peticiones del tipo pregunta-respuesta. [35]

La aplicación Microsoft Power es una plataforma de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) orientada a la solución y centrada en procesos que es capaz de ejecutar las reglas de negocio necesarias, expresadas en forma de procesos, actividades, además es capaz de presentar y entregar la información adecuada en el momento adecuado, es una solución de análisis empresarial que permite visualizar los datos y compartir información con toda la organización, o

insertarla en su aplicación o sitio web. Conectarse a cientos de orígenes de datos y dar vida a los datos con los paneles e informes dinámicos. [22]

Características de POWER BI

Es característico, debido a que esta herramienta, permite la conexión a cientos de orígenes de datos, con la preparación de datos simplificada, generación de análisis ad hoc; además, esta herramienta de Business Inteligencie permite dar vida a los datos con los paneles e informes dinámicos.

Ventajas de POWER BI

El resumen de las ventajas que presenta esta herramienta se resume en la siguiente tabla a continuación.

Tabla 3: Ventajas del uso de POWER BI

VENTAJAS DE POWER BI	
Ventaja	Detalle
Flexibilidad	Permite extraer información importante para una amplia gama de escenarios.
Optimizar, Limpiar, transformar y combinar	Estos datos de múltiples orígenes, permiten analizar en profundidad los datos y encontrar patrones.
Innovación.	Podrás crear informes sorprendentes con visualizaciones de datos interactivas.
Personalizar	Diseñar tu informe mediante las herramientas de creación de temas, formato y diseño.
Multiplataforma	Crear informes optimizados para dispositivos móviles.

Elaborado por: Víctor Medina

Minería de Datos

La minería de datos se refiere a la extracción o “minería” de conocimientos desde grandes cantidades de datos (Ahmed & Elaraby, 2014). La minería de datos comprende los algoritmos básicos que permiten obtener conocimientos fundamentales y conocimientos de datos masivos. La minería de datos es parte de un proceso de descubrimiento de conocimiento más amplio, que incluye tareas de pre-procesamiento como extracción de datos, limpieza de datos, fusión de datos, reducción de datos y construcción de características, así como pasos de post-procesamiento interpretación de patrones y modelos, generación y confirmación de hipótesis. Este proceso de descubrimiento de conocimiento y minería de datos tiende a ser altamente interactivo, es decir, el intercambio de información personacomputador, la participación entre los usuarios y los sistemas informáticos (Zaki, Meira, & Meira, 2014, p. 31).

Técnicas de Minería de Datos

Las técnicas de minería de datos se utilizan para manipular grandes cantidades de datos con el fin de descubrir patrones ocultos y relaciones útiles en la toma de decisiones. Existen algunas técnicas de clasificación: agrupamiento, regresión, inteligencia artificial, redes neuronales, reglas de asociación, árboles de decisión, etc.

El **datamining** es el término utilizado para señalar al conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar de forma automática grandes bases de datos, el objetivo central es explorar, analizar, y aplicar el conocimiento [7].

Básicamente, el datamining es una minería de datos cuyo propósito es extraer conocimiento útil y entendible a raíz del análisis de varios datos, mediante reglas o patrones significativos, que presenten conocimiento implícito [8].

Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (o IA), es una rama de la ciencia que estudia la inteligencia en objetos artificiales y, desde un punto de vista técnico e ingenieril, plantea la creación de elementos que tengan un comportamiento inteligente. En

otras palabras, la IA se fundamenta en la construcción de máquinas y sistemas que tengan un comportamiento similar al que llevaría a cabo una persona. [27]

El aprendizaje, la capacidad de adaptación a entornos cambiantes, la creatividad, etc., son facetas que usualmente se relacionan con el comportamiento inteligente. Por otro lado, esta ciencia es multidisciplinaria, en la que intervienen diferentes disciplinas, tales como la Neurociencia, la Psicología, las Tecnologías de la Información, la Ciencia Cognitiva, la Física, las Matemáticas, etc. [27]

Enfoques de la Inteligencia Artificial

En este apartado se pueden definir dos enfoques principales de la IA: el punto de vista tecnológico y el punto de vista científico.

Por el lado de la tecnología, la rama ingenieril plantea la creación de sistemas informáticos que ejecuten tareas que requieren un grado de inteligencia humana. Se persigue desde este planteamiento la resolución de problemas en concreto, sin ninguna limitación de ninguna índole [27]

Por otra parte, la rama científica de la IA puede definirse como el estudio del comportamiento inteligente, teniendo como objetivo principal la consecución de una teoría de la inteligencia que permita explicar la conducta que va a producirse en seres de naturaleza inteligente, guiando la creación de máquinas o sistemas que sean capaces de alcanzar dicha inteligencia [27]

Redes de neuronas artificiales

Estas redes son conocidas también como “Sistemas Conexionistas”. Se definen como un sistema de procesamiento de información que se basa en el funcionamiento del sistema nervioso biológico, intentando emular el comportamiento del cerebro humano [27]

Funcionan como un sistema masivamente paralelo que se ha mostrado eficiente para la resolución inteligente de distintos tipos de problemas. Las RNA constan de elementos básicos de proceso, normalmente organizados en capas (basados en las neuronas biológicas) y con gran cantidad de conexiones entre ellos (basadas en las sinapsis de las neuronas) [27]

Aplicación de las matemáticas en la ingeniería

La ingeniería es el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas dedicadas a la resolución y optimización de los problemas, para esto se debe tener el dominio suficiente tanto en matemáticas como en física obtenida mediante estudio, experiencias y la basta práctica buscando el beneficio de la humanidad y el ambiente.

Las matemáticas utilizadas en la mayoría de ingenieras son:

- Álgebra básica
- Ecuaciones diferenciales lineales
- Álgebra lineal
- Análisis matemático

1.2. Fundamentación epistemológica

En esta investigación se plantea describir y clasificar de una forma más concreta los sistemas de información, los cuales se encuentran enmarcados en lo que se denomina propiamente como “la inteligencia de los negocios”. Se estableció los conceptos básicos y aspectos teóricos, para luego detallar en la conformación de los sistemas transaccionales y los sistemas estratégicos más relevantes incluyendo sus beneficios, sus modos de uso, y sus desventajas; se reflexiona sobre algunos casos expuestos de la realidad empresarial a nivel global.

El impacto que ha tenido la adopción de los sistemas de información en la estrategia corporativa como clave del éxito logrando ventajas competitivas es muy considerable, por lo que hoy por hoy son imprescindibles. La relevancia que ha tenido la implementación de por lo menos alguno de estos sistemas de información en la planeación estratégica de las organizaciones, especialmente en Colombia y Latinoamérica.

La tecnología está influyendo de manera definitiva en la forma como hacer los negocios, está produciendo importantes cambios en las impresiones de los consumidores y como las empresas deben responder a estos cambios. De igual forma las ricas experiencias que los clientes tienen en el consumo de

determinados productos, están provocando que las expectativas de estos se incrementen a la hora de decidirse por cualquier producto o servicio.

La implementación de los sistemas de información en las empresas, ha sido muy favorable; casos representativos a nivel global como lo es Amazon, Bimbo, Netflix, en la cuales han significado la clave del éxito en la gestión empresarial, dan fe y testimonio que los ambientes tecnológicos pueden llegar a ser el canal más favorable si se hace un buen análisis de la situación actual de empresa en función de poder canalizar los procesos de negocio. No obstante, aún queda un largo camino por recorrer, estando en plena era de la información, existe la necesidad que las compañías evalúen muy bien sus necesidades con el fin de poder contemplar la adopción de algún sistema de información que la consolide y le brinde la estabilidad que tanto ambicionan. [9]

La necesidad de realizar una valoración sobre el rol de los activos intangibles dentro de las organizaciones hace que sea necesario establecer estrategias entre la creación de valor con base en el conocimiento y los mecanismos de adquisición de este en las empresas. En esta investigación se plantea la problemática de establecer elementos que desarrollen la capacidad de fortalecer el conocimiento que las empresas adquieren a través de acciones centradas en los sistemas de información, la innovación y el proceso de la toma de decisiones, todo coadyuvando a la ampliación de la inteligencia de negocios (Business Intelligence) como un factor fundamental en la competitividad empresarial.

Las redes sociales han ganado una gran popularidad durante la última década gracias al avance de nuevas tecnologías y al creciente interés de las personas por generar contenidos y compartirlos con sus contactos. Esto hace que los datos generados en las redes sociales crezcan exponencialmente con el tiempo. Estos datos generados contienen información que se puede ser analizada con el fin de descubrir patrones que ayuden en múltiples disciplinas.

El marketing es una de estas disciplinas que está estrechamente ligada a entender comportamientos, tendencias o gustos de las personas.

El objetivo de este trabajo consiste en la aplicación de minería de datos para lograr el descubrimiento de patrones en datos provenientes de redes sociales. A partir de la obtención de patrones se busca realizar distintos tipos de segmentaciones que ayuden a los profesionales de marketing a orientar sus campañas. En este proyecto se ha marcado como objetivo fundamental lograr segmentaciones de mercado a partir de datos obtenidos de redes sociales mediante la utilización de metodologías y técnicas de Minería de Datos.

El siguiente artículo presenta una línea de investigación que tomo identidad propia a partir del año 2011, como resultado de actividades previas relacionadas con la aplicación de herramientas y técnicas de inteligencia de negocio a datos almacenados en los sistemas académicos de gestión universitaria, que se utilizan para la operativa diaria en las unidades académicas. Todos ellos basados en software libre o con acceso.

El cruce con la información relevada de la actividad de los estudiantes en las redes sociales abre un campo de investigación muy interesante, para analizarla en conjunto con su desempeño académico, su comportamiento en las Plataformas Virtuales de Aprendizaje, en el uso de la biblioteca, etc. Este análisis permitirá analizar el perfil del estudiante de la Facultad de Informática de la UNLP, carreras y planes de estudio implementados, la actividad de los docentes en relación al desenvolvimiento de las materias que dictan, permitiendo realizar acciones para resolver distintas situaciones identificadas a partir de datos confiables y fiables. Esta línea de investigación ha promovido la propuesta de dictado de una materia optativa relacionada con el tema a partir del año 2011, con amplia aceptación por parte de los estudiantes y una tesina de Licenciatura. Entre los objetivos planteados podemos mencionar: Brindar herramientas que favorezcan la toma de decisiones gerenciales trabajando para la mejora continua que se vean reflejados en cambios permanentes para la institución. Transformar toda la información contenida en los sistemas operacionales, sobre los cuales se tiene acceso, de una manera rápida, consistente, íntegra y confiable, colaborando con ayudar a los directivos para propiciar mejoras en las ofertas educativas y los servicios ofrecidos por la institución. Analizar herramientas para aplicar

técnicas de data analytics y Big data sobre las redes sociales. Innovar en el dictado de materias de años avanzados de la carrera acorde a los nuevos paradigmas educativos y formas de comunicarse de la sociedad. [12]

1.3. Fundamentación del Estado del Arte

Este artículo de investigación tiene como objetivo construir un Data Warehouse del Festival Internacional de Cine Independiente de Buenos Aires (BAFICI), aplicando Kimball como metodología de desarrollo, ETL para la extracción, transformación y carga de datos y Power Pivot como la herramienta para la construcción, análisis y presentación de resultados.

El análisis multidimensional que se realizó de las dimensiones películas, directores, países, ventas, secciones y lugares, permitió obtener indicadores que ayudan a tomar decisiones precisas sobre el desempeño de BAFICI. Definir las reglas de negocio es el principio fundamental para crear con éxito un Data Warehouse; hacer un análisis eficiente permite que el Data Warehouse sea robusto, de alto rendimiento con datos sólidos. Obtener reglas de negocio claras y bien definidas, orientan y clarifican los objetivos que se pretenden alcanzar con el Data Warehouse.

En este proyecto de investigación se decidió usar la metodología Kimball, porque nos permitió construir Data Warehouse de forma escalonada, siguiendo un procedimiento similar a la cascada; empezando su proceso desde la fase de diseño y construcción de los Data Marts hasta la construcción del Data Warehouse.

El proceso de Extracción, Transformación y Cargar (ETL) es fundamental para la construcción del DW ya que permite hacer un análisis efectivo de los datos, una limpieza adecuada de la información y se definen procesos de carga y creación de dimensiones para el DW. Gracias a la aplicación de Open Data, el Gobierno Autónomo de Buenos Aires pone a disposición, en forma libre y sin restricciones, bases de datos para que los investigadores hagan buen uso de ellas.

Este proyecto de investigación resulta del análisis de dichos datos disponibles en el sitio web oficial. El uso de la herramienta Power Pivot, facilitó la construcción del Data Warehouse en este escenario; permitiendo obtener

resultados óptimos que se pueden visualizar amigablemente en tablas y gráficas precisas. [13]

El descubrimiento de conocimiento a partir de grandes cantidades de información almacenada en bases de datos, brinda a las organizaciones una ventaja competitiva y estratégica; por lo que la adopción y explotación de la minería de datos representa un reto en infraestructura tecnológica, en almacenamiento y procesamiento de la información. Existen diversas herramientas comerciales y de código abierto como lo son, On-line Analytical Processing (OLAP), XLStat, Weka, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) y Orange que tienen como fundamento modelos de referencia, algoritmos y metodologías para la explotación de datos entre ellos destacan Cross Industry Standard Process of data mininig (CRISP-DM), Sample, Explore, Modify, Model, and Assess (SEMMA) y Catalyst los cuales brinda información referente a la recopilación, uso y manejo de datos.

El análisis de los datos a través de las herramientas y/o metodologías antes mencionadas da como resultado la definición de patrones y relaciones que existen entre los datos recopilados y analizados, brindando un apoyo para la generación de inteligencia de negocios; lo que permite a las organizaciones contar con fundamentos para la correcta y oportuna toma de decisiones.

En la presente investigación se realizó un comparativo de los modelos/metodologías, así como las herramientas de software más sobresalientes, tomando como fundamento el modelo CRISP-DM y a los algoritmos que sustentan la propuesta metodológica de esta investigación. La toma de decisiones se ha vuelto un arma primordial en las organizaciones en la actualidad; la recopilación, procesamiento, uso y manejo de una gran cantidad de información brindan a ellas una ventaja competitiva en el sector en el cual se desarrollan.

La toma de decisiones debe tener como finalidad lograr que se cumplan los objetivos y metas planteadas por la organización a través de su planeación estratégica. Existen pocos estudios que dan a conocer las herramientas y/o modelos que permiten la implementación de la minería de datos, por lo que en esta investigación se presenta un conjunto de etapas que conforman a una

propuesta metodológica, la cual permite generar la inteligencia de negocios en las organizaciones. Generando así un proceso que aporta de manera significativa e integral la generación de la madurez digital, para ello es necesario tomar en cuenta la información, procesos, recurso humano y uso de herramientas tecnológicas. Dicho con un sustento a través de diversas etapas, como lo son: 1) la recopilación y análisis de datos, 2) nivel de confiabilidad a través del alpha de Cronbach, 3) estudio de correlaciones, 4) clustering a través de K-means, 5) generación de redes neuronales artificiales y 6) generación de predicciones.

De igual manera se pretende dar a conocer un análisis comparativo que presenta las ventajas y desventajas de los modelos y/o metodologías de minería de datos, mostrando así los diversos escenarios donde la minería de datos tiene por objetivo colaborar en la solución de las problemáticas de las organizaciones, mediante la serie de etapas que fundamentan a la inteligencia del negocio.

Con base en el estudio comparativo generado en la presente investigación se determinó que SPSS de IBM fundamenta y colabora en todas las etapas de la propuesta metodológica planteada generando así un análisis predictivo y confiable, además de generar soluciones inmediatas e interactivas de su rendimiento actual con la capacidad de predecir resultados futuros y actuar proactivamente para el cumplimiento de los mismos. [14]

Los estudios de cambio de cobertura y uso del suelo permiten por medio de los índices de vegetación, determinar si un campo en términos de cobertura esta mejor o peor. Sin embargo la validez y confiabilidad del estudio depende de la calidad de los datos utilizados para el mismo, razón por la cual para garantizar dicha calidad, se sugiere implementar una metodología de minería de datos, sin embargo para este tipo de estudios, es difícil identificar la metodología a implementar, dada esta situación se decide realizar una comparativa entre dos metodologías de minería de datos muy populares. Para el caso de estudio en cuestión se aplicó las metodologías CRISP-DM y SEMMA, siguiendo exhaustivamente cada fase, tarea general, tarea específica y actividad según la documentación oficial. Por lo tanto se inició entendiendo

el problema del caso de estudio, planteando metas de minería, comprendiendo los datos y finalmente, realizando el proceso de limpieza de los datos y construcción del repositorio como se detalla en este artículo.

En cuanto a la descarga, proyección, transformación, limpieza y almacenamiento de los productos MODIS, se utilizó en todos los casos scripts en R y Python para optimizar el proceso. El proceso de limpieza de datos para productos MODIS en estudios de cambio de cobertura y uso del suelo mediante la metodología CRISP-DM, fue más sencilla que con SEMMA, principalmente porque CRISP-DM se presenta como una verdadera metodología de minería de datos, la cual tiene una documentación oficial, donde se explica en detalle las fases, tareas y actividades, además cuenta con documentación elaborada mediante casos típicos de estudio en los cuales se aplica la metodología, esto permitió que la metodología CRISP-DM para la limpieza de los productos MODIS se ejecutará sin ningún problema.

Otro punto importante en el éxito de la aplicación de CRISP-DM fue porque en tareas preliminares se definió claramente cuál sería el proceso a seguir, incluso realizando predicciones sobre los posibles problemas en la etapa de limpieza de los datos. También cabe resaltar que el uso de los scripts en la herramienta estadística R, facilitaron y optimizaron el proceso de limpieza, descarga y reproyección de los productos MODIS, porque el tiempo invertido en cada fase de la metodología fue menor que el normalmente invertido con la forma tradicional.

El manejar un mayor nivel de comprensión del problema fue clave para construir el repositorio de productos MODIS para estudios de cambio de cobertura y uso del suelo, debido a que se puede definir metas de minería claras y concretas, siendo CRISP-DM la metodología que le dedica toda una fase para transformar el problema en términos de minería de datos.

Por otra parte, SEMMA está diseñada para trabajar con la herramienta SAS® Enterprise Miner™, y toda la documentación disponible se enfoca a la herramienta, por lo tanto cuando se trabaja con casos no típicos de minería como el presentado en este artículo, las desventajas de SEMMA se incrementan, tanto así que se concluye que SEMMA no es adecuada para

aplicar a casos de estudio similares al presentado aquí y se recomienda que cuando se pretenda realizar un proyecto de minería de datos y el conocimiento del problema en términos del negocio es insuficiente, o bien el problema a resolver no encaja dentro de los casos típicos solucionados con técnicas de minería, como el caso de estudio presentado en este artículo, es recomendable abordarlo mediante la metodología CRISP-DM, porque con toda la documentación disponible, el detalle de cada fase, tarea y actividad, como complemento para el desarrollo de la primera fase, facilitará al interesado el comprender el problema y transformarlo a un problema de minería.

Para trabajos futuros se recomienda utilizar todos los productos MODIS disponibles, tanto los obtenidos del sensor en el satélite TERRA como los obtenidos del satélite AQUA, sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos fue común que las imágenes descartadas por exceso de nubosidad, identificadas en un mes en particular, correspondieran a las 4 imágenes generadas por los dos satélites (AQUA y TERRA) y en meses que normalmente se presentan con mal clima en la mayoría de los años en Colombia.

El tiempo para el proceso de limpieza de datos fue bastante extenso, principalmente por las características físicas del equipo de cómputo que se utilizó, la mejor forma para optimizar el proceso, y similares en el área, sería mediante un clúster computacional de alto rendimiento, posibilitando que la capacidad de cómputo sea mayor a la de un solo equipo, incluso con mejores características físicas que el utilizado en el estudio, de esta forma se reduciría notablemente el tiempo total invertido al finalizar el proceso de limpieza de datos, y en general de todo el estudio. De igual forma, se sugiere la optimización de los scripts utilizados en la investigación, volviéndolos más eficientes, que permitan analizar todos los años requeridos en una sola ejecución, y facilitar la inclusión de diferentes fases en secuencia y en paralelo. Por último y en relación con los scripts, sería de gran ayuda para los investigadores que los necesiten, que estos tengan un alto grado de

“usabilidad”, y esto se consigue por ejemplo, mediante una interfaz gráfica adecuada. [15]

La sistematización del proceso de minería de datos es un punto importante para la planificación y ejecución de este tipo de proyecto. Algunas organizaciones implementan el proceso KDD, mientras que otras aplican un estándar más específico como CRISP-DM. Si la organización ha adquirido productos de la empresa SAS, tiene a su disposición una metodología especialmente desarrollada para los mismos, la metodología SEMMA. Por otro lado, la metodología Catalyst (conocida como P3TQ) está ganando cada vez mayor popularidad debido a su completitud y flexibilidad para adaptarse en distintos escenarios. En este trabajo de investigación se realizará un estudio comparativo entre las distintas metodologías vigentes para proyectos de minería de datos, evaluando las ventajas y desventajas de las mismas en un escenario donde el proyecto tiene como objetivo colaborar a la solución de un problema organizacional. En la actualidad, son escasos y poco difundidos los estudios que comparan los modelos mencionados, enfocados en aspectos principalmente descriptivos (comparación de las fases que los componen) y no en un estudio comprensivo-comparativo, que contemple aspectos tales como:

- Grado en el que se incorporan actividades para la gestión del proyecto (como gestión del riesgo, de costos, de Recursos Humanos).
- Nivel de detalle de las tareas que componen cada fase, abriendo una discusión sobre qué modelos pueden ser realmente considerados una metodología.
- Viabilidad de cada modelo para la aplicación en diferentes escenarios (ya sea partiendo de un conjunto de datos abordando una situación o problema organizacional).

Como objetivo de este trabajo se pretende la construcción de un marco comparativo que permita confrontar los distintos modelos, y evaluar la adecuación de los mismos en escenarios donde el proyecto de minería de datos tiene por objetivo colaborar en la solución de un problema organizacional. [16]

1.4. El proceso de minería de datos a menudo se caracteriza como un proceso iterativo de múltiples etapas que incluye la selección de datos, la limpieza de datos, la aplicación de algoritmos de minería de datos, la evaluación, entre otros. Se realizó un estudio comparativo de las metodologías con el propósito de identificar si las mismas soportan etapas equivalentes.

1.4. Conclusiones del capítulo

- La investigación bibliográfica permite tener más claro los temas relacionados con el Business Intelligence (Inteligencia de Negocios o Inteligencia Empresarial), permitiendo tomar lo más relevante para el desarrollo del proyecto.
- En la actualidad existen muchas herramientas que permiten realizar análisis de datos de una manera más fácil y en tiempo real gracias a los grandes proveedores de herramientas que actualmente están en auge en el mercado tecnológico.
- Dentro de las herramientas de mayor facilidad de uso para las redes neuronales se encuentra POWER BI. Este software permite la integración con otros programas de análisis empresarial, permitiendo así una preparación de datos simple, manejando los datos en tiempo real y teniendo una capacidad de respuesta oportuna y veraz.

CAPÍTULO II – PROPUESTA

2.1. Diagnóstico del problema

Desde los inicios de la Universidad Técnica de Cotopaxi se ha generado un problema con la impartición de las ciencias básicas en las carreras de ingeniería, inicialmente agrupadas en la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas UACIYA y con el pasar del tiempo se crea desde el año 2015 la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas FCIYA. Con este cambio se da más énfasis a las materias técnicas por lo que los estudiantes debían aplicar mejor en lo que corresponde a las ciencias exactas, como la matemática, la física y la química.

Sin embargo de esta latente realidad no se hizo un estudio técnico de lo que estaba pasando, especialmente porque el ingreso de los estudiantes a la universidad estaba a cargo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología SENESCYT, esto conllevó a recibir alumnos totalmente dispares en cuanto a sus conocimientos básicos en las ciencias básicas. Sin embargo que se creó el curso de nivelación a cuenta de esta secretaría gubernamental, no se dio los resultados esperados toda vez que los docentes que ellos contrataban no contaban con la experiencia necesaria.

Por ello es necesario generar el conocimiento de los datos de los estudiantes, específicamente en sus calificaciones para establecer la realidad de la situación académica de los mismos, para que las autoridades tengan una herramienta de apoyo que lleve a una buena toma de decisiones y tratar de reducir los problemas que se puedan presentar como la deserción estudiantil, o la preparación de los docentes, etc. Gracias al avance tecnológico que se encuentra muy acelerado se presenta una metodología de Inteligencia de Negocios como una solución para la generación de conocimiento y tener así un apoyo para la toma de decisiones.

Se debe considerar que una parte muy importante para aplicar esta técnica de la Inteligencia de Negocios es la minería de datos que es un proceso previo como analizador de la información del departamento de TIC de la UTC, toda vez que este cuenta con un sistema informático que permite transformar los datos generados en información siendo ésta almacenada en una Base de Datos

Relacional facilitando de mejor forma las necesidades que se requiera. Se realizará un estudio experimental para determinar de mejor manera cuales son las causas del bajo nivel académico de las carreras de ingeniería de la FCIYA y al encontrar estas causas de los problemas de los estudiantes, se podrá con un mejor criterio establecer una solución como alternativa de mejora.

2.2. Método de investigación

En esta investigación por manejar una minería de datos, se convierte en cuantitativa porque además implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados. En consecuencia se utilizó el método cuantitativo porque es concluyente en su propósito ya que trata de cuantificar el problema de los estudiantes de ingeniería de la FCIYA de la UTC y entender qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor, en vista que cada semestre aumenta el número de inscritos y por ende se incrementa la población estudiantil.

La investigación cualitativa es generalmente más explorativa, es decir, es un tipo de investigación que depende de la recopilación de datos reales y confiables, además de observaciones que pueden interpretarse de una forma subjetiva. Tiene un largo alcance y suele usarse para explorar las causas de problemas potenciales que puedan existir, proyectando los resultados para casos similares.

Las organizaciones que usan la investigación cuantitativa más que la cualitativa, normalmente buscan medir la magnitud y van tras resultados estadísticos que se interpretan objetivamente. Si bien los resultados de la investigación cualitativa pueden variar según las habilidades del observador, los resultados de la investigación cuantitativa se interpretan de una manera casi idéntica por todos los expertos.

Después de la recopilación de datos, otro paso es el proceso de análisis de datos. El análisis de datos estadísticos requiere herramientas sistemáticas y la realización de procesos. Existen muchas herramientas analíticas tales como pruebas-t de muestras independientes, pruebas-t correlacionadas, determinaciones de desviación, estudio de la varianza y análisis de regresión que pueden usarse para

obtener resultados de los datos, actualmente existen herramientas que manejan minería de datos y el big data, a través de la inteligencia artificial o la inteligencia de negocios, que permiten evaluar el comportamiento de la información y establecer las conclusiones para la toma de decisiones.

2.2.1. Métodos específicos a emplear

Para la generación de conocimiento de la información de la Farmacia se utilizará como un proceso de metodología de minería de datos SEMMA y para el análisis de la información la herramienta informática Power BI de Microsoft; y que en la actualidad están dentro de las más exitosas.

SAS Institute define la metodología de minería de datos SEMMA como el proceso de muestreo, exploración, modificación, modelado y evaluación de grandes cantidades de datos para descubrir patrones previamente desconocidos que pueden utilizarse como una ventaja comercial. [20]

Esta metodología está focalizada en las tareas de modelización y consiste de cinco fases:

- **Extracción (Sample)** Es la primera fase, se realizó una muestra de la información de la base de datos del Departamento de TICs de la UTC considerando que sea una buena representación de la población para analizar, facilitando así el proceso para identificar con qué información se va a trabajar y reducir los tiempos de análisis determinando lo mejor para el conocimiento.
- **Exploración (Explore)** Es la segunda fase, se seleccionó las variables de las tablas que permitieron establecer las necesidades del problema conociendo las asociaciones, observando agrupaciones que existen entre éstas.
- **Modificación (Modify)** Es la tercera fase, se realizó una observación detallada de la información de las variables de la segunda fase con el fin de detectar, identificar y eliminar datos raros; de ésta manera logramos obtener una mejor convalidación de los datos estableciendo de mejor manera la calidad de los datos.
- **Modelación (Model)** Es la cuarta fase, con la herramienta de software de Microsoft Power BI se realizó el respectivo análisis con la utilización de varias combinaciones para obtener el conocimiento desde distintas apreciaciones.

- Evaluación (Assess) Es la quinta fase, ésta es la última fase donde se estableció el conocimiento de los resultados obtenidos, aquí determinando si éstos resultados fueron exitosos para el apoyo en la toma de decisiones.

Si no se obtienen los resultados que se aspiran de empezará nuevamente desde el inicio hasta encontrar los más óptimos, entonces se logrará apoyar a las decisiones que puedan adoptar las autoridades de la FCIYA de la UTC.

2.3. Técnicas o instrumentos de recolección de información

Para la presente investigación, se emplearán la encuesta y la observación con el fin de recopilar los datos necesarios y relevantes para el desarrollo de la misma.

2.3.1. Encuesta

El tipo de encuesta que utilizarnos en este trabajo investigativo será la encuesta de diagnóstico, mediante un diseño descriptivo. La encuesta de diagnóstico, es aquella que se preocupa en averiguar cómo contribuye una serie de factores a la determinación de algún fenómeno, factores o causas posibles, dadas en un ámbito desconocido.

2.3.2 Observación

Al ser la investigación de tipo cuantitativa en esta técnica también se tomará en cuenta la observación cuantitativa, siendo esta una colección objetiva de datos que se centra principalmente en números y valores, representados en términos de cantidad. Además los resultados de la observación cuantitativa se obtienen utilizando métodos de análisis estadísticos y numéricos.

Esta técnica de observación se realiza sobre una muestra que representa mejor al mercado objetivo. Es importante tener un tamaño de muestra más grande como en este caso, aunque se podría aumentar el universo a todos los estudiantes de la UTC porque las herramientas para la minería de datos son muy poderosas como es el caso de POWER BI, para que las observaciones se puedan hacer considerando la mayoría de las diversidades que existen en una población.

Al considerar una población grande, es más probable que los resultados de la observación tengan mayor credibilidad. Una vez que un investigador de mercado

recopila datos de la muestra, comienza el proceso de análisis y se logran los resultados observados. Esta técnica se utiliza principalmente en la investigación científica, ya que produce información estadísticamente observada.

2.4. Método de Validación por Criterios de Expertos

El método de validación por criterios de expertos es una manera cualitativa que permite comprobar la validez de la metodología de business intelligence propuesta, para la validación se presentará en una reunión de forma oral a un grupo de profesionales con experiencia en los procesos académicos de la FCIYA de la UTC y del funcionamiento del sistema luego se llenará una encuesta con los presentes con las siguientes preguntas:

Código	Pregunta
I1	¿Considera que la metodología de Business Intelligence es consistente?
I2	¿Considera que la implementación del sistema de Business Intelligence propuesta es pertinente para la FCIYA de la UTC?
I3	¿Considera económicamente viable la implementación del sistema de Business Intelligence en la FCIYA de la UTC?
I4	¿Recomendaría la metodología de Business Intelligence?
I5	¿Considera que el sistema de Business Intelligence contribuirá de manera positiva en la toma de decisiones en la FCIYA de la UTC?

2.5. Población y muestra

Para este estudio, se cuenta con una población finita, la misma que está conformada por todos los estudiantes de ingeniería, pertenecientes a la FCIYA de la UTC los mismos que llegan a la cantidad de 1992 individuos. Por lo que se puede establecer que desde el período académico abril – agosto 2015 hasta el período académico abril agosto 2019, se tiene una base de datos de 14400

registros que se encuentran en la Base de Datos Relacional de la institución, con un margen de error del 10%.

2.6. Proceso del análisis de la información

En primer lugar, se realizará la encuesta a los expertos quienes son el Vicedecano de la facultad y los Directores Académicos de las carreras de ingeniería de la FCIYA de la UTC con el fin de conocer de primera mano los problemas que estos presentan con relación al aprendizaje. Posterior a eso, se analizarán los promedios finales comprendidos entre septiembre de 2015 a febrero de 2019 mediante el uso de la herramienta POWER BI de Microsoft.

2.7. Conclusiones del capítulo II

- Esta investigación será de carácter cuantitativa por lo que se logrará analizar los datos y registros de la calificaciones de los estudiantes de la FCIYA de la UTC en el período comprendidos del 2015 al 2019, con esto se logra caracterizar el objeto de estudio o una situación concreta, señalando sus características y propiedades.
- Para el análisis de datos de esta investigación, se tomarán en cuenta los promedios de los períodos académicos de la facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi entre los períodos Septiembre de 2015 a Febrero de 2019 utilizando minería de datos.
- Para el análisis de los promedios mencionados, se empleará la herramienta de decisión POWER BI, esto debido a que presentó mayores características de funcionalidad así como en velocidad de transacciones de procesos de conversión de información es la más rápida al cargar la información de notas, a diferencia de Qlik y Tableau.

CAPÍTULO III – RESULTADOS

3.1. Descripción del capítulo

A continuación, se procederá al análisis y la interpretación de los resultados obtenidos del uso del software POWER BI con relación al análisis de los promedios finales para cada carrera.

3.2. Resultados de los métodos específicos de la especialidad empleado en la investigación

Siguiendo las etapas de la metodología SEMMA:

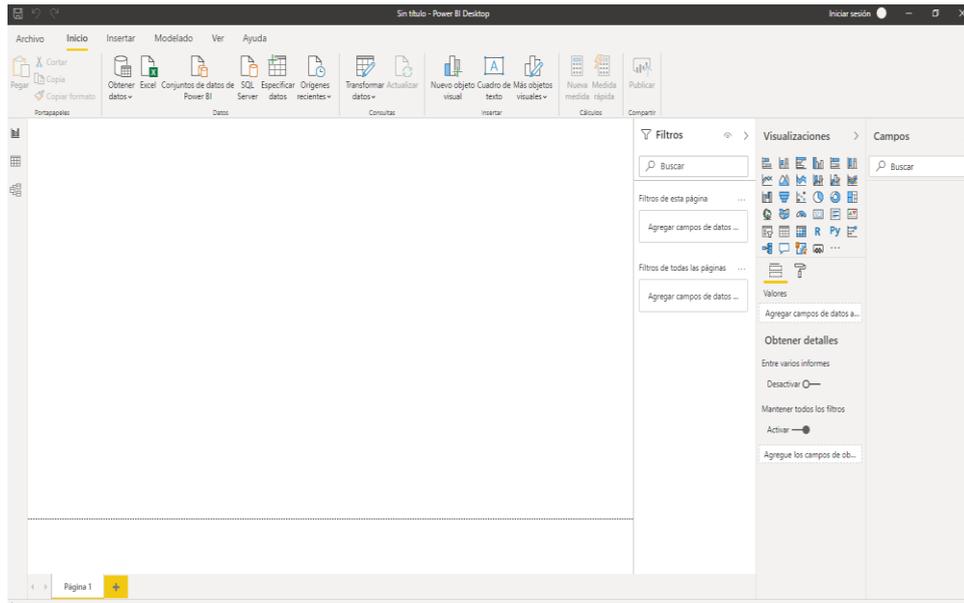
- Extracción (Sample)

Primera fase, se obtiene una muestra de la información de los datos entregados por el Departamento de TICs de la UTC

CARRERA	NIVEL	PARALELO	NUMERO DE CICLO	PARALELO	CEDULA	DOC	APELLIDOS	NOMBRES	MATERIA	N1	N2	N3	N4	EX. FINAL	EX. G
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0603828591	INCA BALSEC	CRISTIAN LU	ALGEBRA LIN	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0501516561	GUAROCHIC	DIÓGENES TI	CALCULO DIF	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0502657885	HIDALGO OS	WILLIAN ARN	INTRODUCCI	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1725234569	NAJARRO QU	RODOLFO	MECANICA Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1202797112	LOPEZ BUSTÁ	RINGO JOHN	QUIMICA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0907997571	ORBEA JIME	EDGAR MAR	REALIDAD N	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0603828591	INCA BALSEC	CRISTIAN LU	ALGEBRA LIN	8,75	9,00	10,00	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0501516561	GUAROCHIC	DIÓGENES TI	CALCULO DIF	7,00	10,00	10,00	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0502657885	HIDALGO OS	WILLIAN ARN	INTRODUCCI	8,00	7,00	9,00	8,00	8,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1725234569	NAJARRO QU	RODOLFO	MECANICA Y	7,45	7,50	8,80	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1202797112	LOPEZ BUSTÁ	RINGO JOHN	QUIMICA	7,15	9,20	10,00	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0907997571	ORBEA JIME	EDGAR MAR	REALIDAD N	9,00	9,00	10,00	8,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0603828591	INCA BALSEC	CRISTIAN LU	ALGEBRA LIN	4,55	5,50	6,50	9,00	4,50	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0501516561	GUAROCHIC	DIÓGENES TI	CALCULO DIF	8,00	8,00	10,00	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0502657885	HIDALGO OS	WILLIAN ARN	INTRODUCCI	8,00	6,00	9,00	8,00	5,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1725234569	NAJARRO QU	RODOLFO	MECANICA Y	4,65	5,50	7,22	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1202797112	LOPEZ BUSTÁ	RINGO JOHN	QUIMICA	8,67	8,30	10,00	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0907997571	ORBEA JIME	EDGAR MAR	REALIDAD N	9,50	9,00	10,00	8,38	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0603828591	INCA BALSEC	CRISTIAN LU	ALGEBRA LIN	9,40	8,75	9,50	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0501516561	GUAROCHIC	DIÓGENES TI	CALCULO DIF	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0502657885	HIDALGO OS	WILLIAN ARN	INTRODUCCI	8,00	7,00	9,00	9,00	9,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1725234569	NAJARRO QU	RODOLFO	MECANICA Y	9,00	9,00	9,60	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1202797112	LOPEZ BUSTÁ	RINGO JOHN	QUIMICA	9,13	8,50	10,00	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0907997571	ORBEA JIME	EDGAR MAR	REALIDAD N	8,50	9,00	10,00	8,50	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0603828591	INCA BALSEC	CRISTIAN LU	ALGEBRA LIN	6,85	10,00	9,00	9,50	2,50	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0501516561	GUAROCHIC	DIÓGENES TI	CALCULO DIF	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0502657885	HIDALGO OS	WILLIAN ARN	INTRODUCCI	8,50	6,50	9,00	8,00	5,50	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1725234569	NAJARRO QU	RODOLFO	MECANICA Y	5,30	7,00	5,72	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1202797112	LOPEZ BUSTÁ	RINGO JOHN	QUIMICA	8,32	6,15	10,00	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0907997571	ORBEA JIME	EDGAR MAR	REALIDAD N	7,50	9,00	10,00	8,88	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0603828591	INCA BALSEC	CRISTIAN LU	ALGEBRA LIN	8,60	8,50	10,00	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0501516561	GUAROCHIC	DIÓGENES TI	CALCULO DIF	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0502657885	HIDALGO OS	WILLIAN ARN	INTRODUCCI	9,00	8,00	9,00	9,00	5,50	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1725234569	NAJARRO QU	RODOLFO	MECANICA Y	8,00	8,00	7,18	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1202797112	LOPEZ BUSTÁ	RINGO JOHN	QUIMICA	6,43	5,27	10,00	8,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0907997571	ORBEA JIME	EDGAR MAR	REALIDAD N	8,00	9,00	10,00	9,00	10,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0603828591	INCA BALSEC	CRISTIAN LU	ALGEBRA LIN	0,00	5,00	10,00	10,00	5,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0501516561	GUAROCHIC	DIÓGENES TI	CALCULO DIF	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0502657885	HIDALGO OS	WILLIAN ARN	INTRODUCCI	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1725234569	NAJARRO QU	RODOLFO	MECANICA Y	4,00	0,00	5,75	2,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	1202797112	LOPEZ BUSTÁ	RINGO JOHN	QUIMICA	6,50	3,00	3,00	6,00	0,00	NULL
INGENIERIA	1	A	1	1	A	0907997571	ORBEA JIME	EDGAR MAR	REALIDAD N	7,00	8,00	10,00	4,98	0,00	NULL

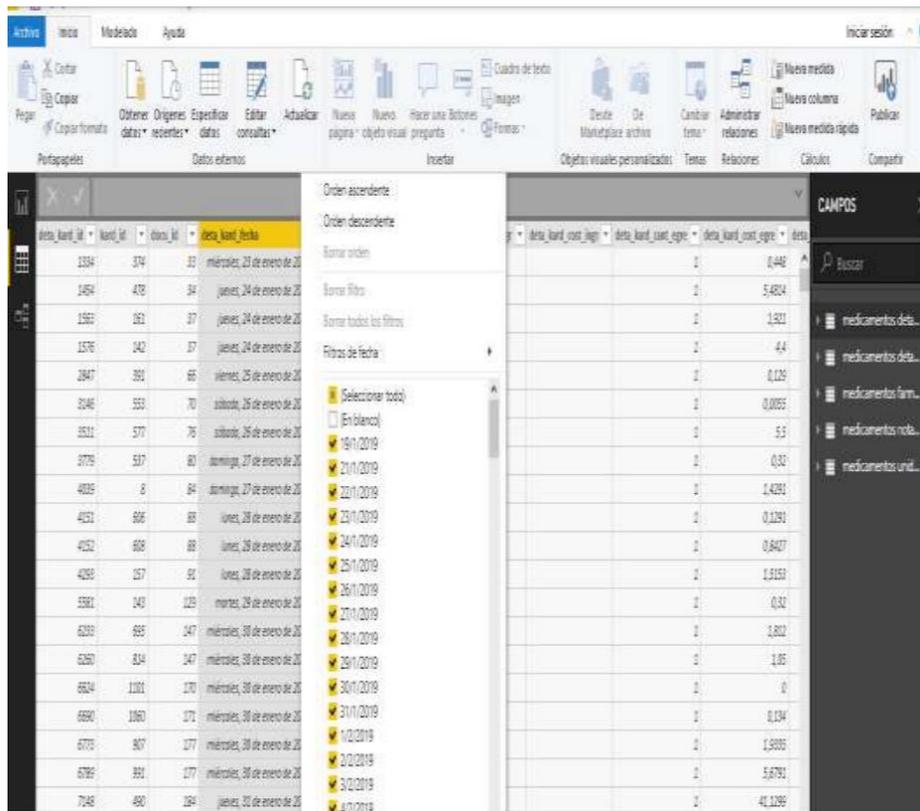
- Exploración (Explore)

Segunda fase, para seleccionar las variables primeramente conectaremos la base de datos de la muestra con la herramienta Power BI, luego escogemos las variables con la información adecuada para el posterior análisis. Las variables que más nos interesa de la base de datos son: notas de los estudiantes en los períodos académicos desde el 2015 al 2019, período académico, sede, carrera de ingeniería, promedio finales, fecha.



- **Modificación (Modify)**

Tercera fase, observación detallada de la información, una vez seleccionadas las variables podemos realizar una revisión detallada de la información, si existe algún dato erróneo, en blanco, etc. se hace una adecuada depuración.



- Modelación (Model)

Cuarta fase, análisis de la información cuando ya se tenga la confiabilidad de los datos se procede a realizar el respectivo cruce de información con Microsoft Power BI, estableciendo todos los parámetros que se buscó en la investigación.

Promedio de nota final por carrera y sede

Promedio final de la promoción de Septiembre 2015 a febrero del 2016

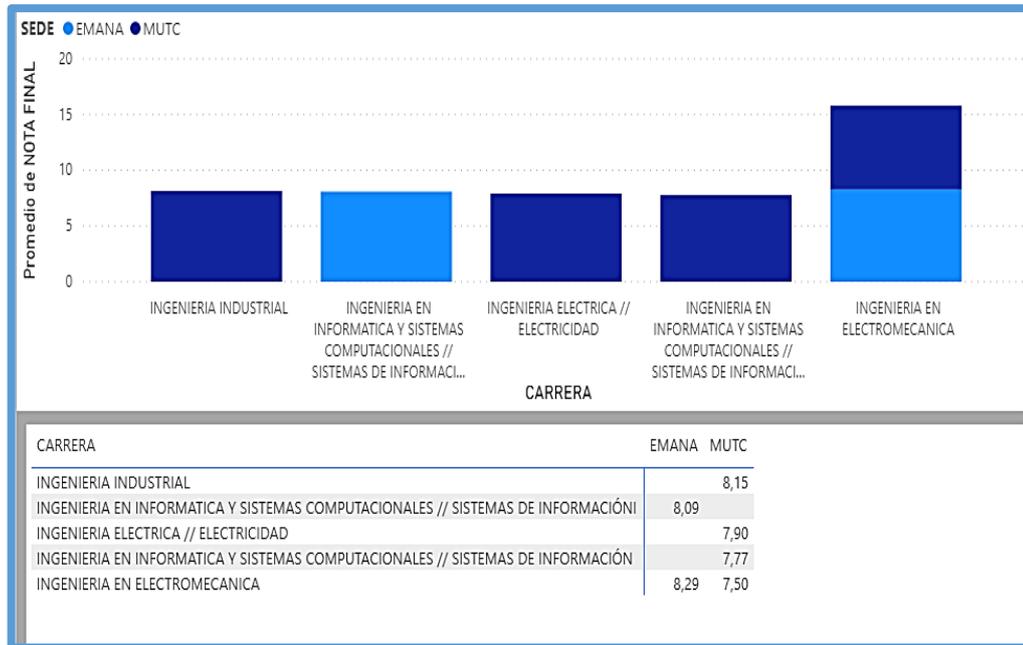


Figura 1: Promedio final de la promoción de Sept. 2015 a Feb. 2016

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

Como se puede observar en la gráfica, la carrera de Ingeniería en Electromecánica perteneciente a la Matriz de la UTC, presento un promedio general de 7.50, con lo cual se observa un déficit académico con respecto a las otras carreras, pues es la que menor porcentaje alcanzo.

Promedio final de la promoción de abril 2016 a agosto del 2016

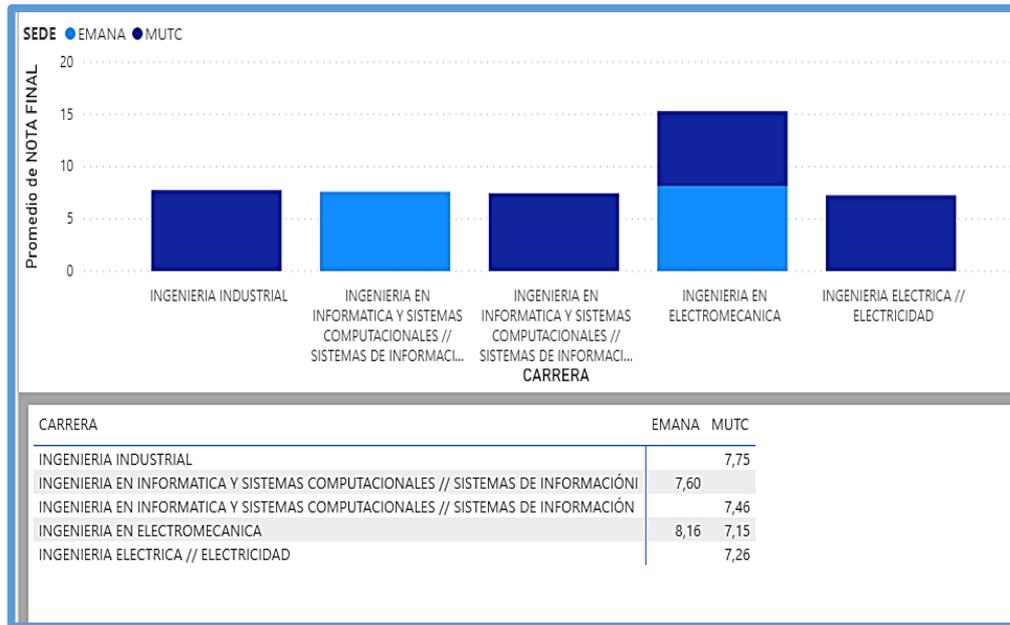


Figura 2: Promedio final de la promoción Abr. 2016 a Ago. 2016

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

En cuanto a los promedios finales de la promoción abril – agosto 2016, se pudo determinar que, la carrera de Ingeniería en Electromecánica perteneciente a la Matriz de la UTC, obtuvo un promedio general de 7,15 por lo cual, se observa un déficit académico con respecto a las otras carreras.

Promedio final de la promoción de septiembre 2016 a febrero del 2017

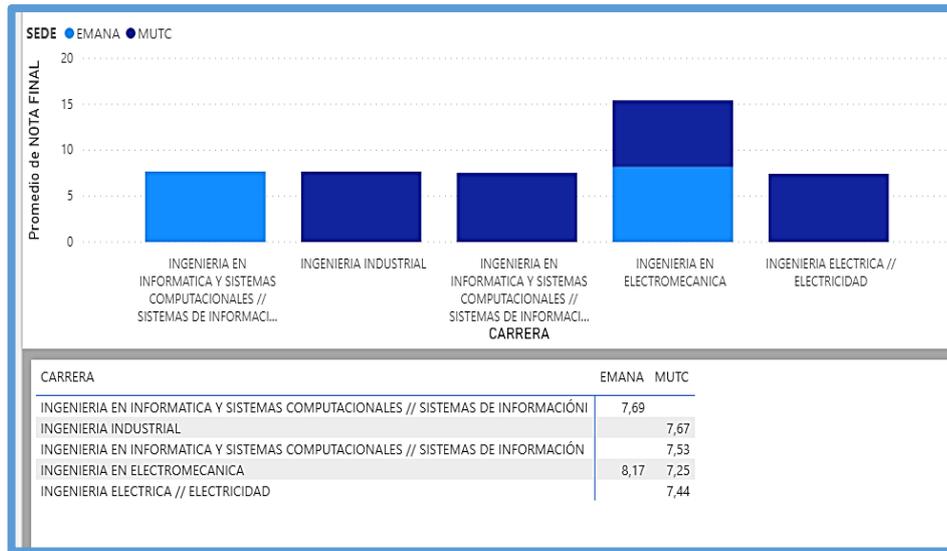


Figura 3: Promedio final de la promoción Sept. 2016 - Feb. 2017

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

En lo concerniente a la promoción septiembre 2016 – febrero 2017; se pudo comprobar que la carrera de Ingeniería en Electromecánica perteneciente a la Matriz de la UTC, tiene un promedio general de 7,25 en el cual se observó un déficit académico en relación a otras carreras, puesto que la carrera con mayor puntuación, fue la de Ingeniería en Informática y sistemas computacionales.

Promedio final de la promoción de abril 2017 a agosto del 2017

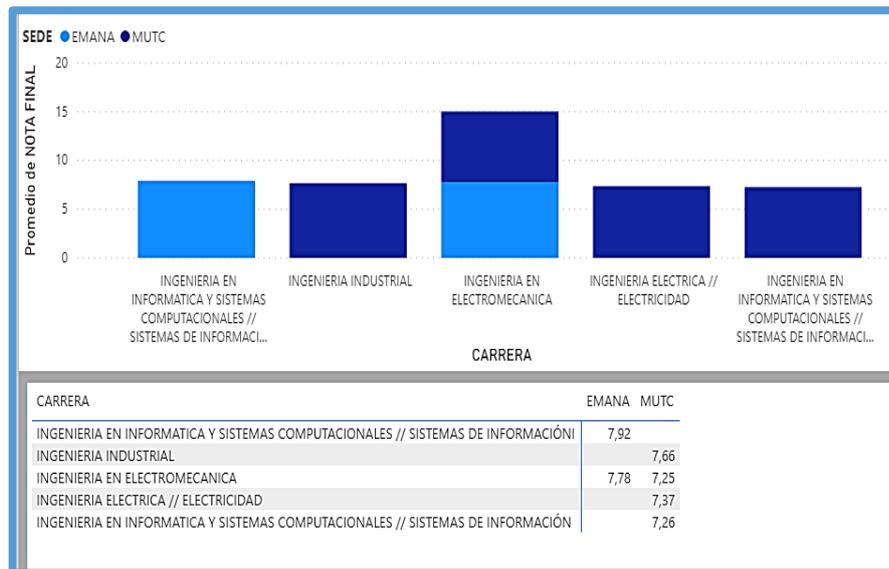


Figura 4: Promedio final de la promoción Abr. 2017 - Ago. 2017

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

Por otro lado, la carrera de Ingeniería en Electromecánica, durante el período abril – agosto 2017, arrojó un promedio general de 7,25 el cual fue el menor promedio obtenido en la facultad durante ese período; por lo cual presentó un déficit académico en respecto con otras carreras.

Promedio final de la promoción de septiembre 2017 a febrero 2018

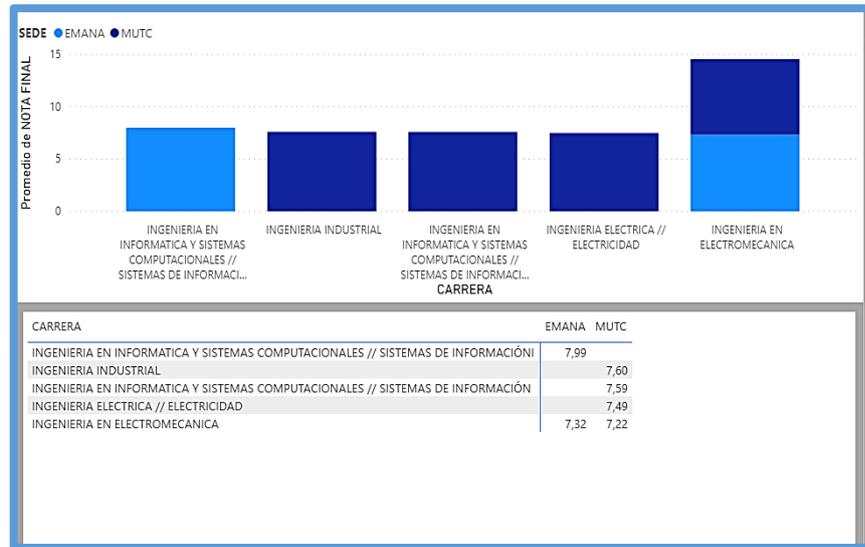


Figura 5: Promedio final de la promoción Sept. 2017 - Feb. 2018

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

Para la promoción septiembre 2017 – febrero 2018; se pudo corroborar que, la carrera de Ingeniería en Electromecánica perteneciente a la Matriz de la UTC, obtuvo un promedio general de 7,22 el cual determinó un déficit académico en respecto con otras carreras.

Promedio final de la promoción de abril 2018 a agosto 2018

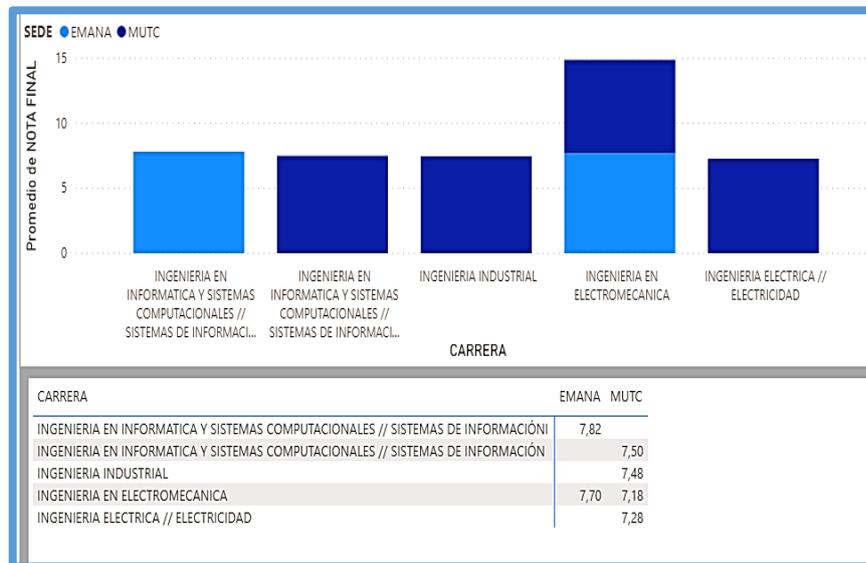


Figura 6: Promedio final de la promoción Abr. 2018 - Ago. 2018

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

Durante la promoción de abril-agosto 2018, se pudo comprobar que la carrera de Ingeniería en Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, tiene un promedio general de 7,18 el cual se observa como un déficit académico, ya que fue el menor promedio con respecto a otras carreras.

Promedio final de la promoción de octubre 2018 a febrero de 2019

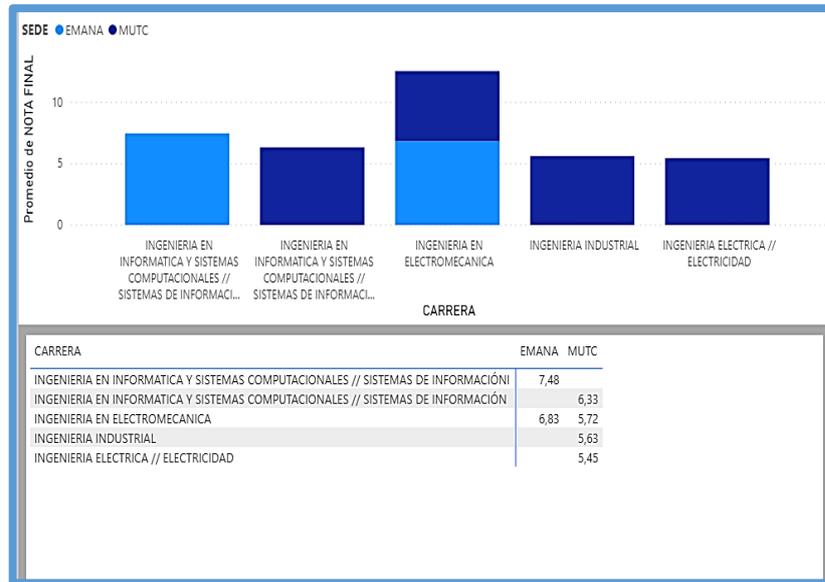


Figura 7: Promedio final de la promoción Oct. 2018 - Feb. 2019

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

En lo concerniente a la promoción octubre 2018 – febrero 2019; se pudo encontrar que, la carrera de Ingeniería Eléctrica, Electricidad, perteneciente a la matriz de la UTC, obtuvieron un promedio general de 5,45 el cual es inferior a los promedios obtenidos en promociones anteriores, por lo que, se observa como un déficit académico con respecto a otras carreras.

Cuadro comparativo entre carreras del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019

Tabla 4: Cuadro comparativo entre carreras del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019

PERÍODO ACADÉMICO DE SEPTIEMBRE 2015 – FEBRERO 2019										
SEDE	CARRERA	SEP 2015 - FEB 2016	ABR 2016 - AGOS 2016	SEP 2016 - FEB 2017	ABR 2017 - AGOS 2017	SEP 2017 - FEB 2018	ABR 2018 - AGOS 2018	OCT 2018- FEB 2019	PROMEDIO	Posición
EMANA	INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA	8,29	8,16	8,17	7,78	7,32	7,70	6,83	7,75	2
EMANA	INGENIERIA EN INFORMATICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES // SISTEMAS DE INFORMACIÓNI	8,9	7,60	7,69	7,92	7,99	7,82	7,48	7,91	1
MUTC	INGENIERIA ELECTRICA // ELECTRICIDAD	7,90	7,26	7,44	7,37	7,49	7,28	5,45	7,17	5

MUTC	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA	EN	7,50	7,15	7,25	7,25	7,22	7,18	5,72	7,04	6
MUTC	INGENIERIA COMPUTACIONALES SISTEMAS INFORMACIÓN	EN // DE	7,77	7,46	7,53	7,26	7,59	7,50	6,33	7,35	4
MUTC	INGENIERIA INDUSTRIAL		8,15	7,75	7,67	7,66	7,60	7,48	5,63	7,42	3
Promedio Total académico											7,44

Elaborado por: Víctor Medina

Grafico comparativo del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019

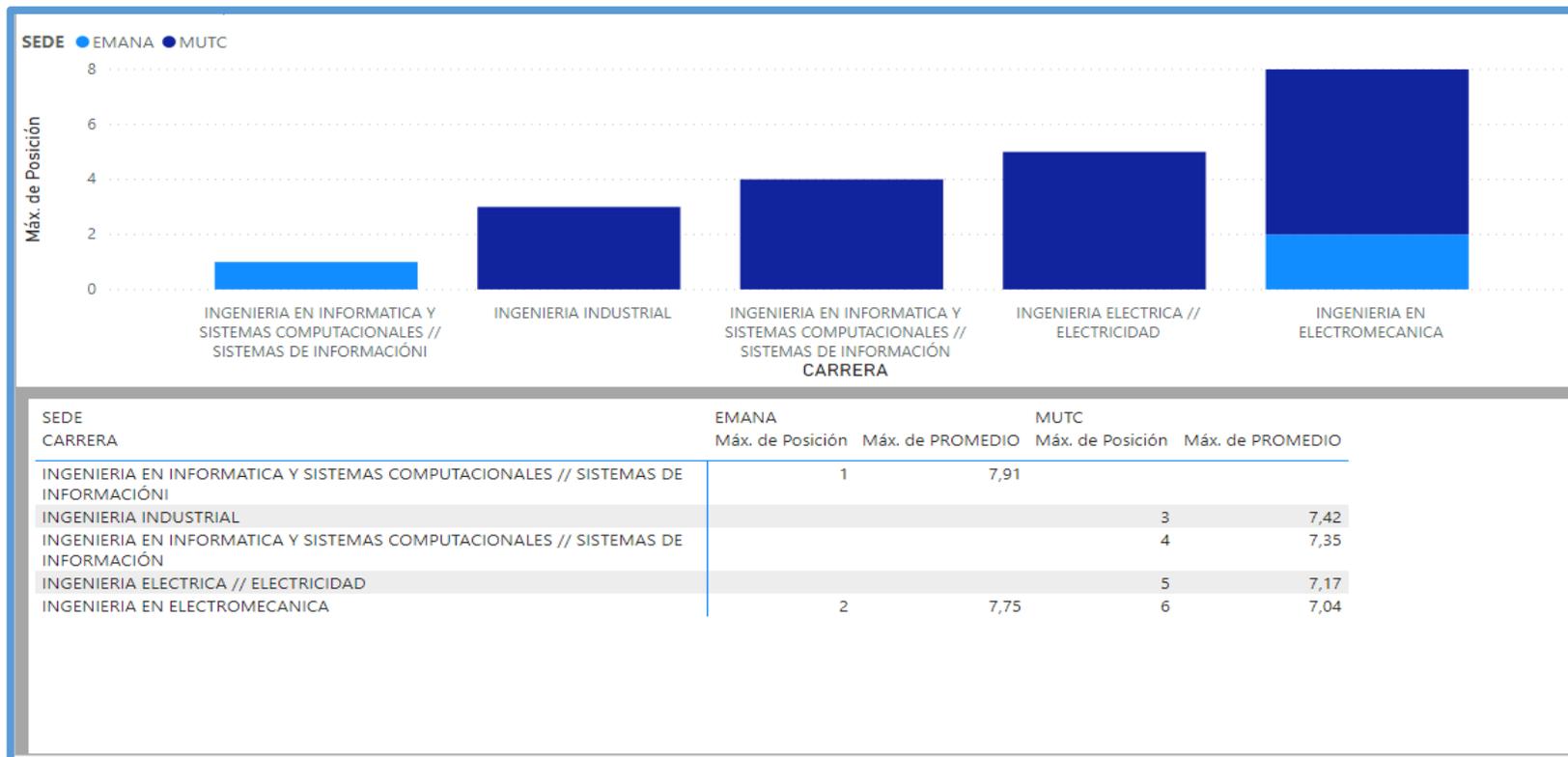


Figura 8: Grafico comparativo del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019

Elaborado por: Víctor Medina

- Evaluación (Assess)

Quinta fase, del análisis realizado de la etapa anterior se puede identificar claramente el conocimiento con los resultados obtenidos:

- La carrera de INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES // SISTEMAS DE INFORMACIÓN extensión La Mana tiene el mejor promedio académico con un valor de 7,91 desde Septiembre 2015 – Febrero 2019, logrando una posición de primer lugar.
- La carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA extensión La Maná tiene un promedio académico con un valor de 7,75 desde Septiembre 2015 – Febrero 2019, logrando una posición de segundo lugar.
- La carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL La Matriz UTC, tiene un promedio académico con un valor de 7,42 desde septiembre 2015 – Febrero 2019, logrando una posición de tercer lugar.
- La carrera de INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES // SISTEMAS DE INFORMACIÓN La Matriz UTC, tiene un promedio académico con un valor de 7,35 desde Septiembre 2015 – Febrero 2019, logrando una posición de cuarto lugar.
- La carrera de INGENIERÍA ELÉCTRICA // ELECTRICIDAD La Matriz UTC, tiene un promedio académico con un valor de 7,17 desde Septiembre 2015 – Febrero 2019, logrando una posición de quinto lugar.
- La carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC tiene el peor promedio académico con un valor de 7,04 desde septiembre 2015 – Febrero 2019, logrando una posición de sexto lugar.
- El promedio general del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019 es de 7,44

- Resultados (Promedio de nota por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2019)
- Después del análisis de resultados de Cuadro comparativo del período académico de septiembre 2015 – febrero 2019, se procede analizar el promedio por ciclo de la Carrera de Electromecánica La matriz UTC, el cual tiene un déficits académico.

3.3. Promedio por ciclos de cada carrera perteneciente a la facultad de CIYA Carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2016

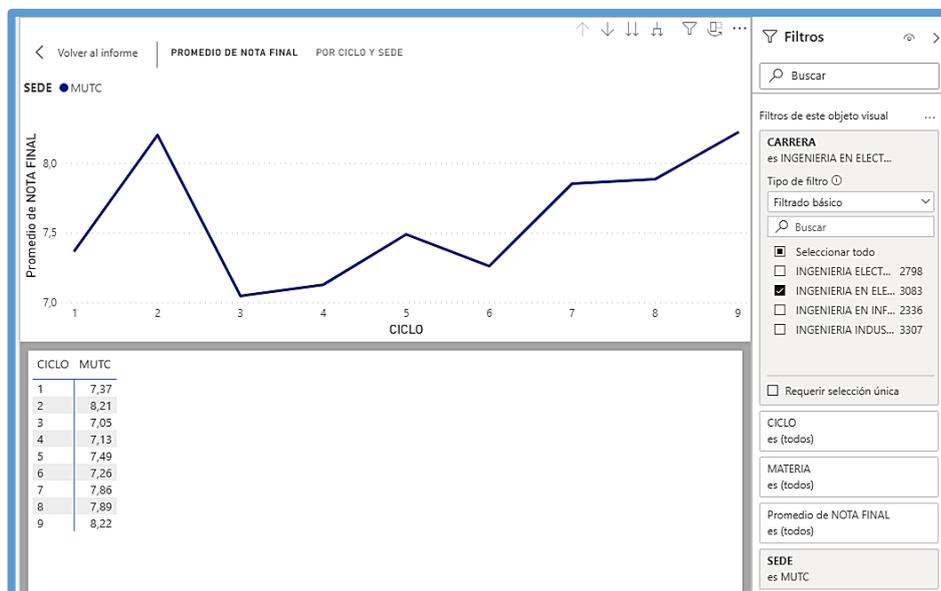


Figura 9: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Sept. 2015 - Feb. 2016

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

El ciclo 3 (Tercero), obtuvo un promedio general de 7,05 por lo que, se observa como un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÍNICA La Matriz UTC período académico de abril 2016 – agosto 2016

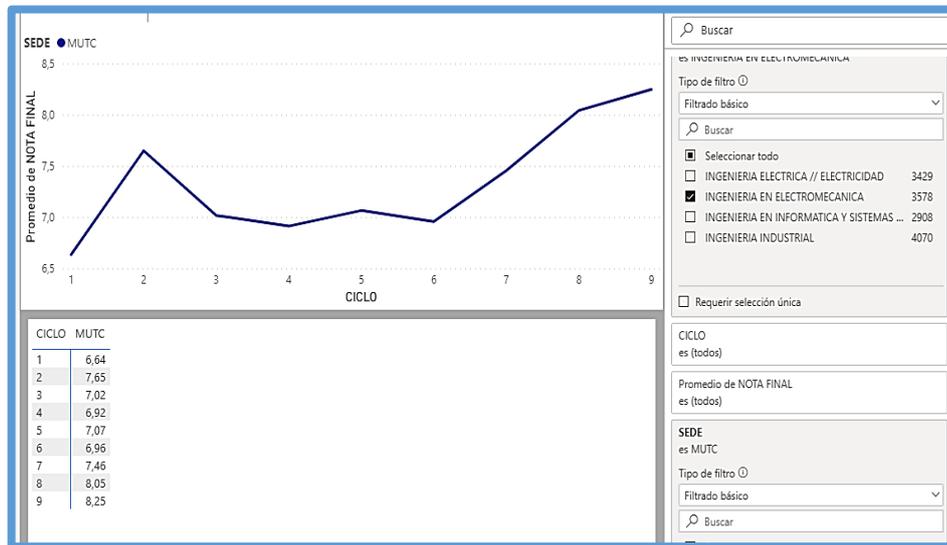


Figura 10: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Abr. 2016 - Ago. 2016

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultado.

El ciclo 4 (Cuarto), obtuvo un promedio general de 6,92 el cual se determinó un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2016 – febrero 2017

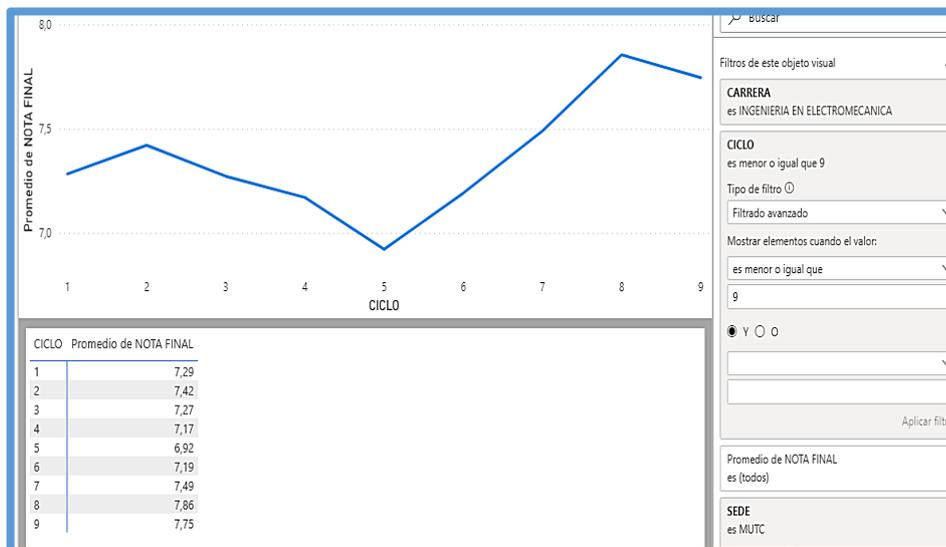


Figura 11: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Sept. 2016 - Feb 2017

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

El ciclo 5 (Quinto), tiene promedio general de 6,92 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de abril 2017 – agosto 2017

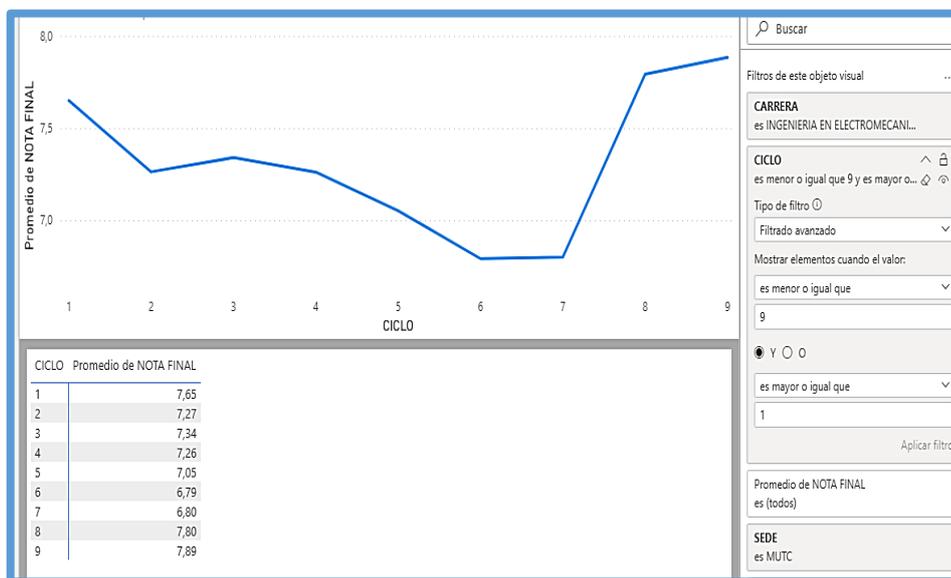


Figura 12: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Abr. 2017 - Ago. 2017

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

El ciclo 6 (Sexto), tiene promedio general de 6,79 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÍNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2017 – febrero 2018

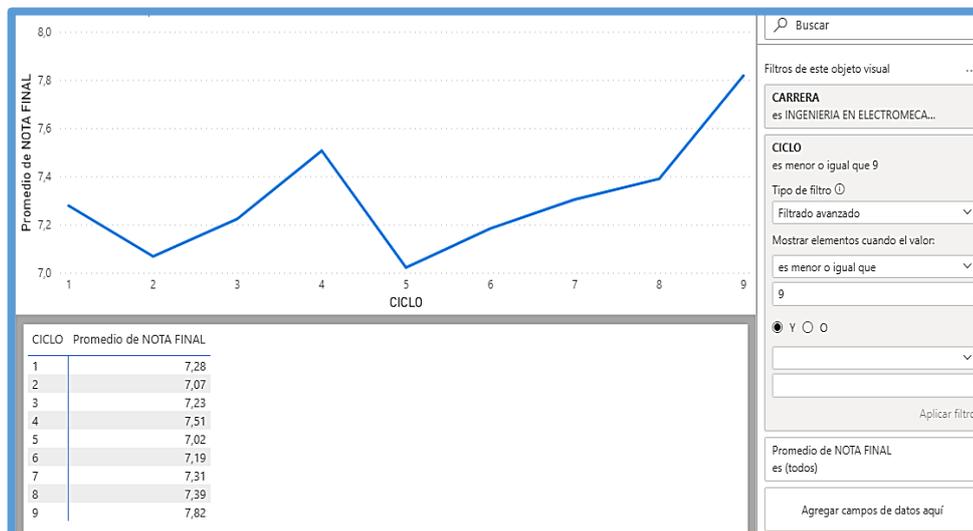


Figura 13: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Sept. 2017 - Feb. 2018

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

El ciclo 5 (Quinto), tiene promedio general de 7,02 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÍNICA La Matriz UTC período académico de abril 2018 – agosto 2018

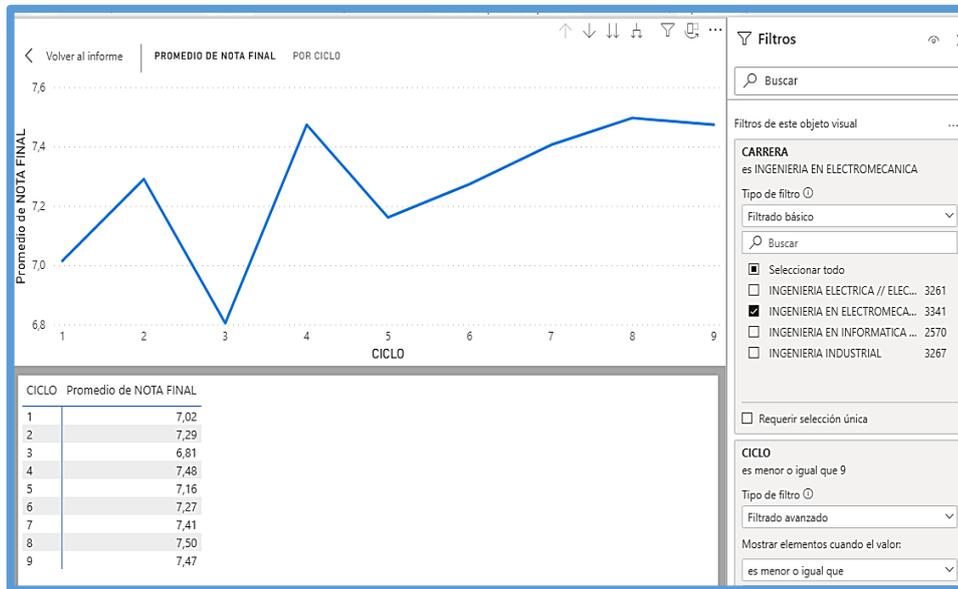


Figura 14: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Abr. 2018 – Ago. 2018

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

El ciclo 3 (Tercero), tiene promedio general de 6,81 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de octubre 2018 – febrero 2019

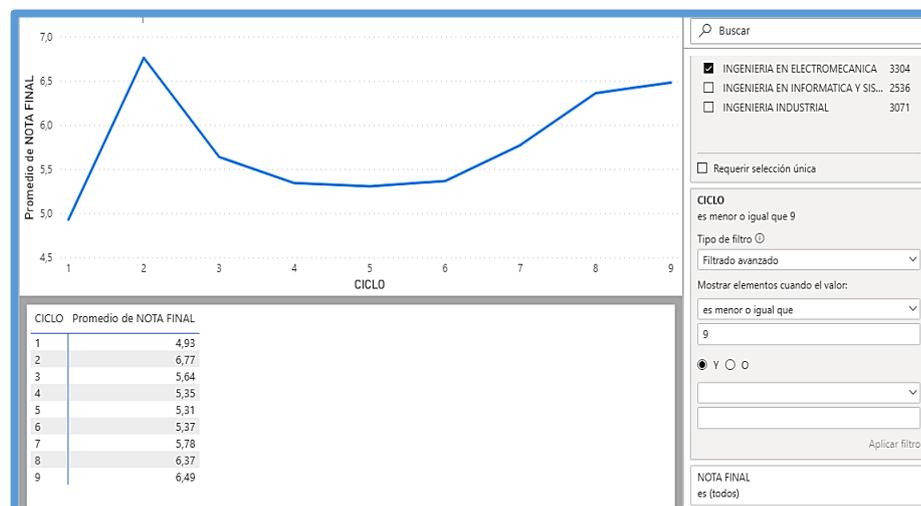


Figura 15: Promedio Ing. Electromecánica La Matriz UTC Oct. 2018 - Feb. 2019

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

El ciclo 5 (Quinto), tiene promedio general de 5,31 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

**Cuadro comparativo de promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA
EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC**

Tabla 5: Cuadro comparativo de promedios por ciclo académico

PERÍODO ACADÉMICO DE SEPTIEMBRE 2015 – FEBRERO 2019									
Carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC									
Período	Ciclo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SEPTIEMBRE 2015 – FEBRERO 2016	7,37	8,21	7,05	7,13	7,49	7,26	7,86	7,89	8,22
ABRIL 2016 – AGOSTO 2016	6,64	7,65	7,02	6,92	7,07	6,96	7,46	8,05	8,25
SEPTIEMBRE 2016 – FEBRERO 2017	7,29	7,42	7,27	7,17	6,92	7,19	7,49	7,86	7,75
ABRIL 2017 – AGOSTO 2017	7,65	7,27	7,34	7,26	7,05	6,79	6,8	7,8	7,89
SEPTIEMBRE 2017 – FEBRERO 2018	7,28	7,07	7,23	7,51	7,02	7,19	7,31	7,39	7,82
ABRIL 2018 – AGOSTO 2018	7,02	7,29	6,81	7,48	7,16	7,27	7,41	7,5	7,47
OCTUBRE 2018 – FEBRERO 2019	4,93	6,77	5,64	5,35	5,31	5,37	5,78	6,37	6,49
Promedio	6,88	7,38	6,91	6,97	6,86	6,86	7,16	7,55	7,70
Cantidad amarillo por ciclo	0	0	2	1	3	1	0	0	0

Cantidad verde por ciclo	0	1	0	0	0	0	0	0	3
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Elaborado por: Víctor Medina

Grafico comparativo de promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC

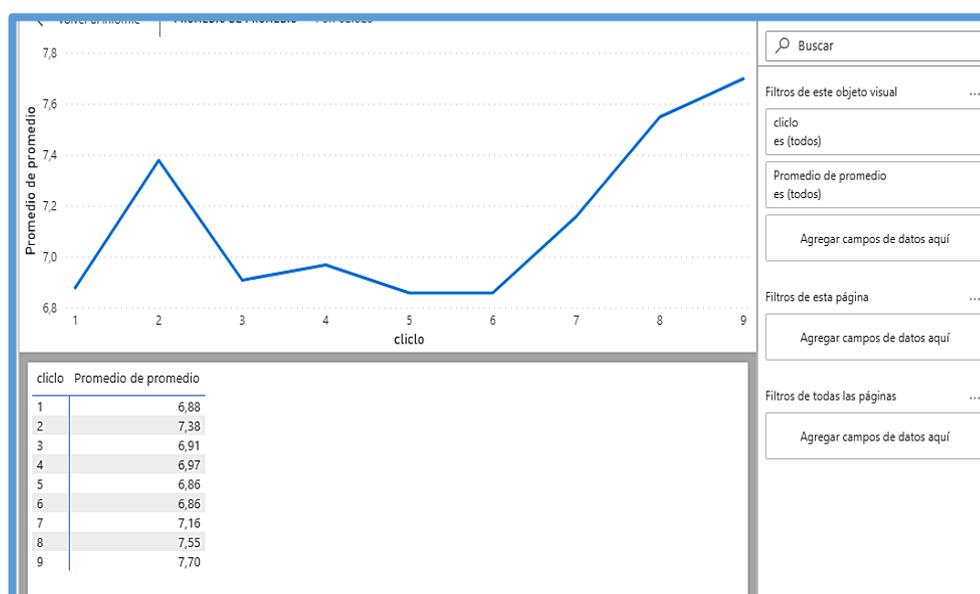


Figura 16: Grafico de comparación de promedios por ciclo

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

- Los ciclos 5 (Quinto) y 6(sexto) presentan un valor de promedios mínimos de 6.86
- El ciclo 5 presenta 3 cantidades amarillos por ciclo, a diferencia de 6 (sexto) ciclo que presenta solo 1.
- El ciclo 9 (Noveno) presenta un valor de promedio máximo de 7,70

3.4. Resultados (Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2019)

Después del análisis de resultados de Cuadro comparativo de promedio por ciclo de la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de octubre 2018 – febrero 2019, se procede a analizar el promedio por materia del ciclo 5 (Quinto) de la Carrera de Electromecánica La matriz UTC, el cual tiene un déficit académico.

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2016

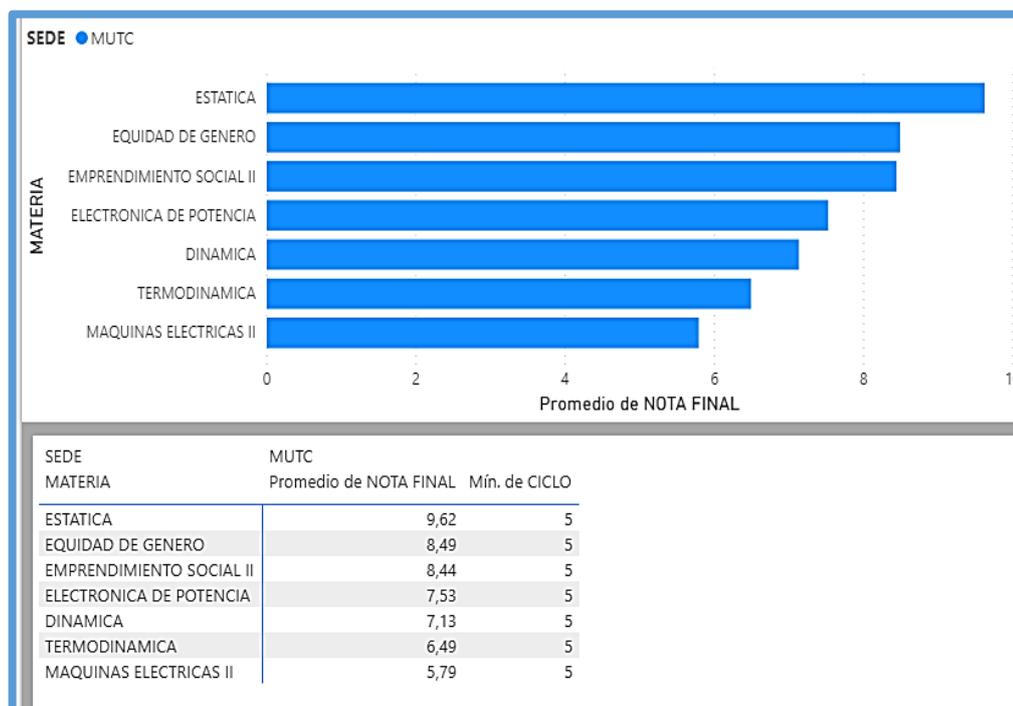


Figura 17: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Sept. 2015 - Feb. 2016

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

La materia de Maquinas Eléctricas II, tiene promedio general de 5,79 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de abril 2016 – agosto 2016.

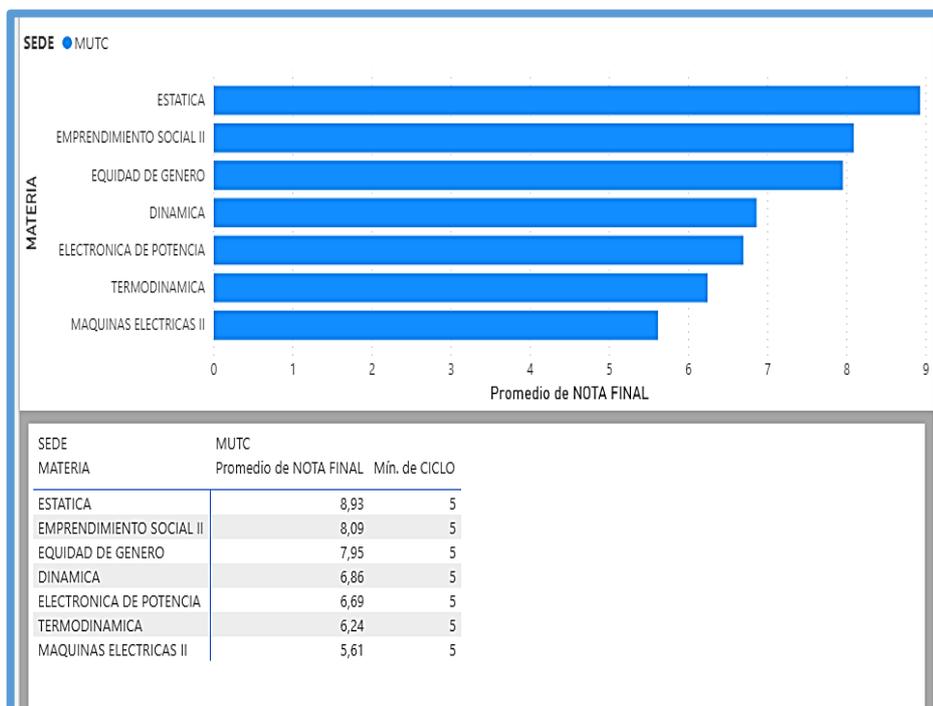


Figura 18: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Abr. 2016 - Ago. 2016

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

La materia de Máquinas Eléctricas II, tiene promedio general de 5,61 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2016 – febrero 2017.

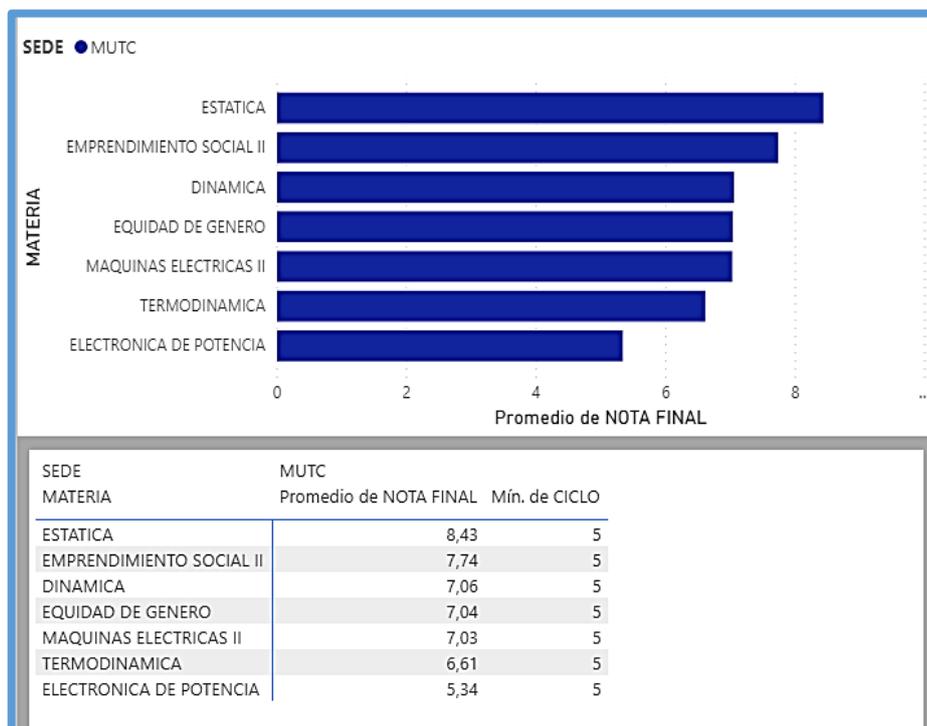


Figura 19: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Sept. 2016 - Feb. 2017

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

La materia de Electrónica de potencia, tiene promedio general de 5,34 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de abril 2017 – agosto 2017.

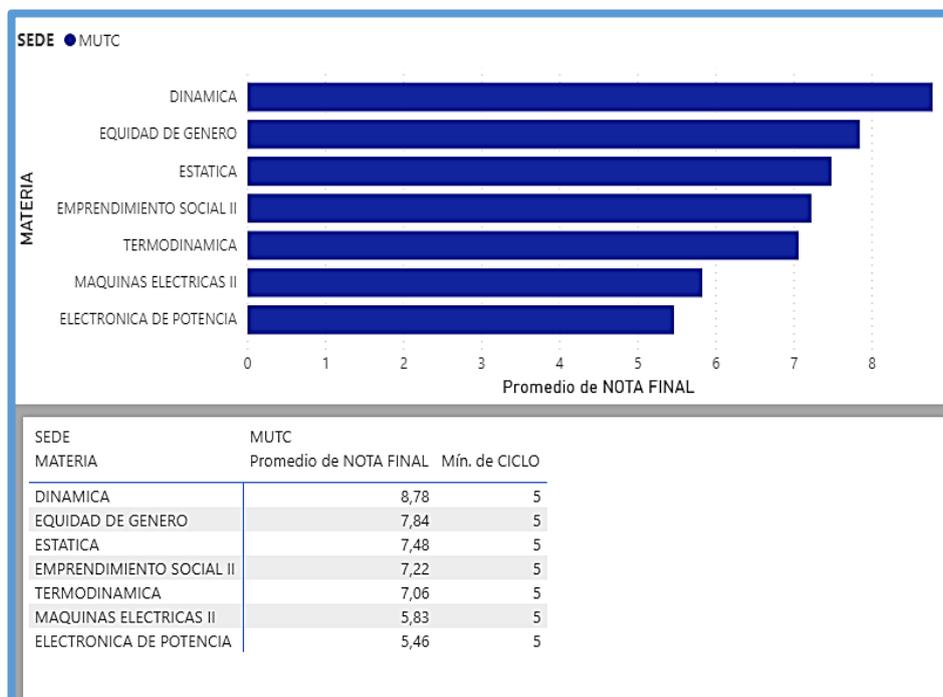


Figura 20: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Abr. 2017 - Ago 2017

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

La materia de Electrónica de potencia, tiene promedio general de 5,46 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2017 – febrero 2018.

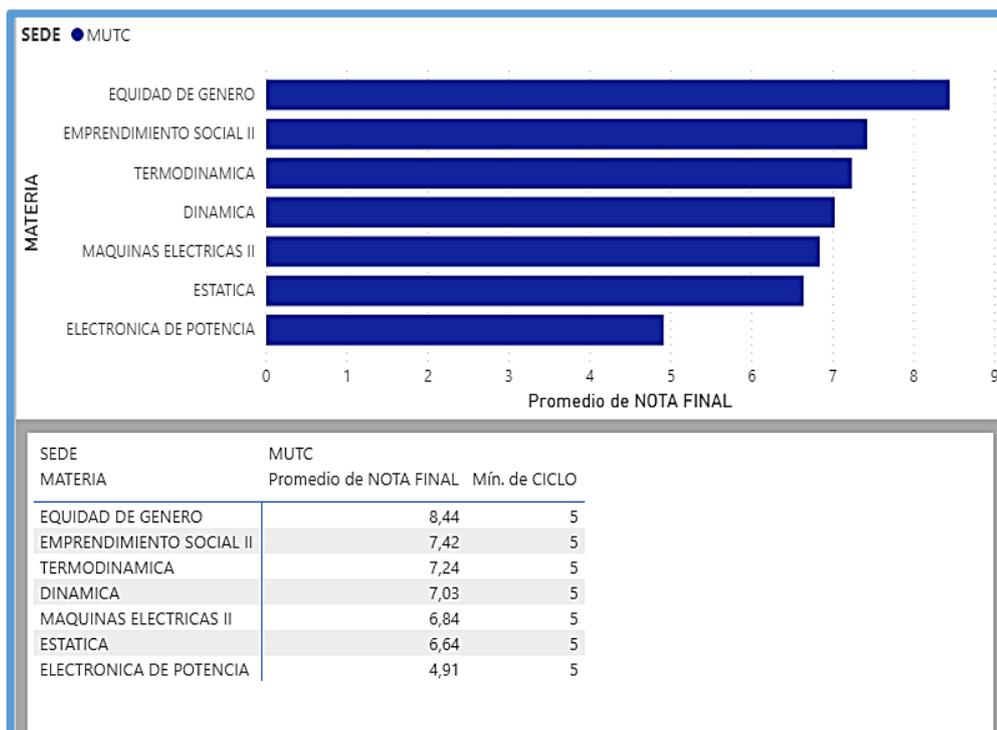


Figura 21: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Sept. 2017 - Feb. 2018

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados:

La materia de Electrónica de potencia, tiene promedio general de 5,46 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de abril 2018 – agosto 2018.

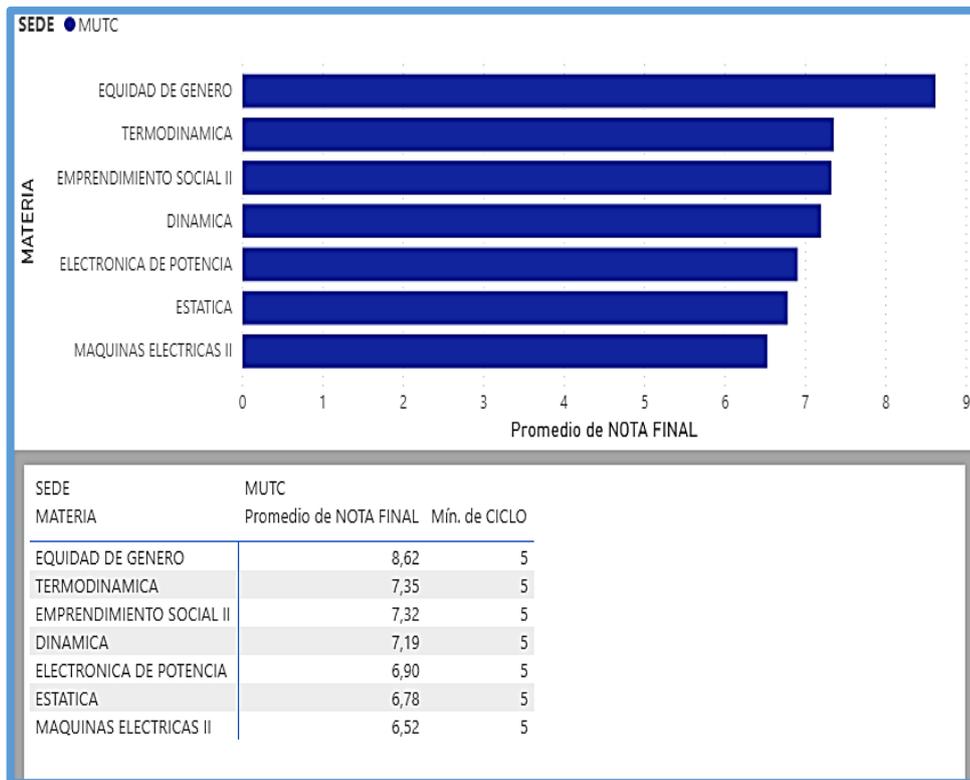


Figura 22: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Abr. 2018 - Ago. 2018

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados.

La materia de Maquinas Eléctricas II, tiene promedio general de 6,52 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de octubre 2018 – febrero 2019.

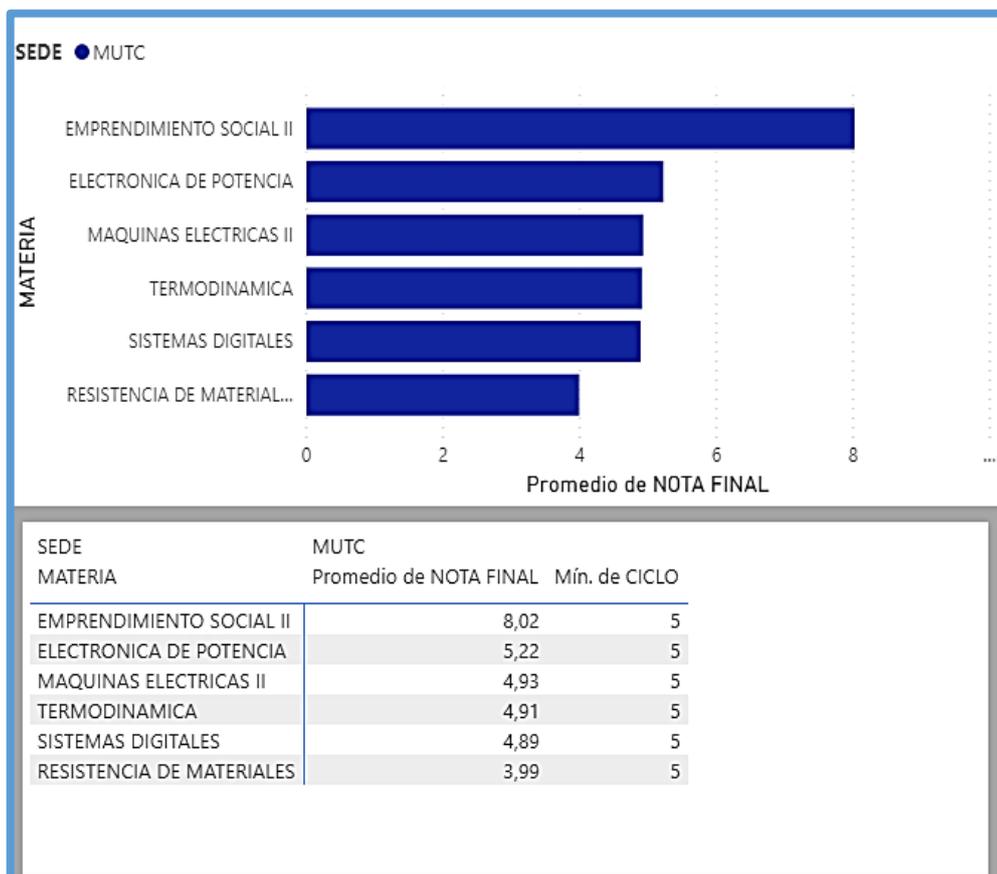


Figura 23: Promedio de materias del quinto ciclo de la carrera de Ing. Electromecánica Período Oct. 2018 - Feb. 2019

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados.

La materia de Resistencia de materiales, tiene promedio general de 3,99 el cual se observa un déficit académico en respecto con otros ciclos.

Cuadro comparativo (Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICALa Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2019)

Tabla 6: Cuadro comparativo de promedios de las materias del ciclo 5 durante el período Sept. 2015 - Feb. 2019

PERÍODO ACADÉMICO DE SEPTIEMBRE 2015 – FEBRERO 2019										
(Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2019)										
MATERIA	SEPTIE MBRE 2015 - FEBRER O 2016	ABRIL 2016 - AGOSTO2 016	SEPTIEM BRE 2016 - FEBRERO 2017	ABRIL 2017 - AGOSTO 2017	SEPTIEM BRE 2017 - FEBRERO 2018	ABRIL 2018 - AGOSTO 2018	OCTUBR E 2018 - FEBRER O 2019	PROMEDI O	CANTIDAD AMARILLOS POR MATERIA	CANTIDAD VERDES POR MATERIA
ESTATICA	9,62	8,93	8,43	7,48	6,64	6,78		7,98		
EQUIDAD DE GENERO	8,49	7,95	7,04	7,84	8,44	8,62		8,06		2

EMPRENDIMIENTO SOCIAL II	8,44	8,09	7,74	7,22	7,42	7,32	8,02	7,75		1
ELECTRONICA DE POTENCIA	7,53	6,69	5,34	5,46	4,91	6,90	5,22	6,01	3	
DINAMICA	7,13	6,86	7,06	8,78	7,03	7,19		7,34		1
TERMODINAMICA	6,49	6,24	6,61	7,06	7,24	7,35	4,91	6,56	1	
MAQUINAS ELECTRICAS II	5,79	5,61	7,03	5,83	6,84	6,52	4,93	6,08	3	
SISTEMAS DIGITALE	NO APLICA						4,89	4,89		

S					
RESISTEC IA DE MATERIA LES	NO APLICA	3,99	3,99		

Elaborado por: Víctor Medina

Análisis de resultados

- La materia Electrónica de potencia presenta 3 (tres) cantidades amarillos por materia, con un valor mínimo de promedio de 6,01 con respecto a otras materias.
- La materia de Equidad de género, presenta 2 (dos) cantidades verdes por materia, con un valor máximo de promedio de 8,0.

Resultados finales

Tabla 7: Resultados finales del estudio

PERÍODO ACADÉMICO DE SEPTIEMBRE 2015 – FEBRERO 2019									
SEDE	CARRERA/CICLO/MATERIA	SEP 2015 - FEB 2016	ABR 2016 - AGOS 2016	SEP 2016 - FEB 2017	ABR 2017 - AGOS 2017	SEP 2017 - FEB 2018	ABR 2018 - AGOS 2018	OCT 2018- FEB 2019	PROMEDIO
MUTC	INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA	7,50	7,15	7,25	7,25	7,22	7,18	5,72	7,04
MUTC	5 (QUINTO CICLO)	7,49	7,07	6,92	7,05	7,02	7,16	5,31	6,86
MUTC	ELECTRONICA DE POTENCIA	7,53	6,69	5,34	5,46	4,91	6,90	5,22	6,01

Elaborado por: Víctor Medina

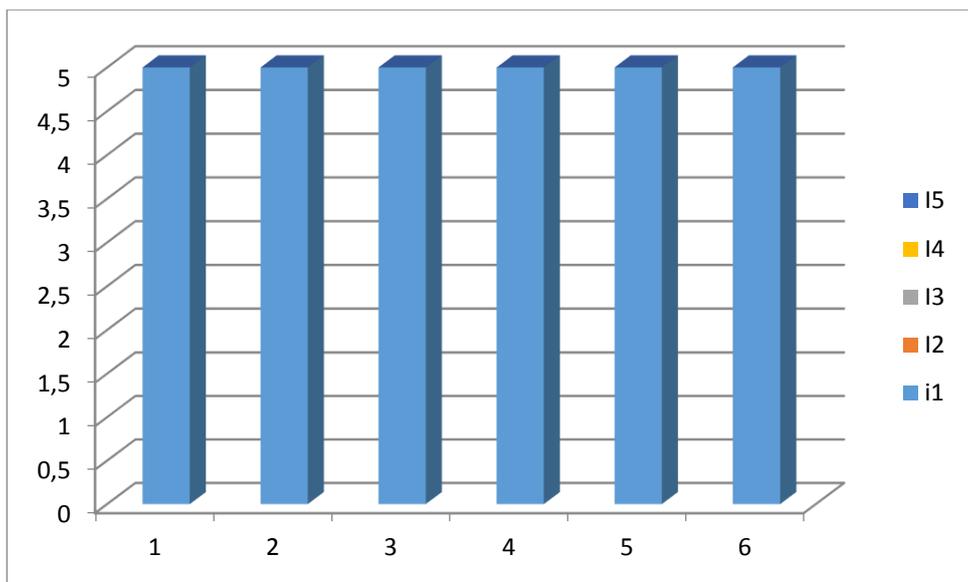
Análisis de resultado:

- En el período académico de septiembre 2015 – febrero 2019 se obtiene la carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA, con valor mínimo de promedio de 7,04.
- En la carrera de Ingeniería en Electromecánica, el ciclo 5 (Quinto) presenta promedio mínimo de 6,86
- En el 5 (Quinto) ciclo, la materia Electrónica de Potencia, presenta el promedio mínimo de 6,01
- Esto quiere decir que en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas la Carrera de Ingeniería en electromecánica del ciclo 5 (Quinto), con la materia Electrónica de Potencia, tiene un déficit académico muy preocupante con un promedio de 6,01, en el transcurso del período septiembre 2015 a febrero del 2019.

3.3. Resultados de Validación por Criterios de Expertos

Luego de haber realizado la presentación del sistema de inteligencia de negocios se realizó la encuesta a seis expertos obteniendo los siguientes resultados:

EXPERTO / JUNTA	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5
EXPERTO 1	5	0	0	0	0
EXPERTO 2	5	0	0	0	0
EXPERTO 3	5	0	0	0	0
EXPERTO 4	5	0	0	0	0
EXPERTO 5	5	0	0	0	0
EXPERTO 6	5	0	0	0	0



Se puede establecer que por unanimidad los expertos consultados establecen hay una aceptación favorable del sistema de Inteligencia de Negocios propuesto en aspectos de viabilidad económica, consistencia, pertinencia recomendación e importancia para la mejora de las tomas en las decisiones en la FCIYA de la UTC.

3.5. Validación de la propuesta

Una metodología de Inteligencia de Negocios obtiene el conocimiento de lo que sucede en el campo que se quiere investigar, en este caso las notas y promedios de los estudiantes de la FCIYA de la UTC,

El beneficio de la información que se está generando día a día es muy valiosa porque se trata del rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería y al no contar con este valioso conocimiento se tendría una debilidad muy grande; entonces con la implementación de ésta metodología para Inteligencia de Negocios la FCIYA de la UTC se obtiene una gran fortaleza para sacar el conocimiento oculto como establecer cual e sla carrera con menor promedio de las notas estudiantiles, en cada uno de los períodos académicos de la mencionada facultad.

De ésta forma se está generando el conocimiento para que a nivel de autoridades tengan un gran apoyo en la toma de decisiones y estas decisiones sean muy oportunas evitando tener deserción estudiantil, planificación del número de aulas y profesores necesarios para la impartición de clases.

De ésta manera se deja implementado una excelente metodología de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios) muy flexible que estará adaptada para todo cambio que se genere en la FCIYA sin ningún problema y se podrá generar mucho conocimiento.

3.5 Conclusiones del capítulo

- Tras hacer el uso de varias aplicaciones de Bussines Intelligence se decidió trabajar con Power BI, ya que presentó mayores características de funcionalidad así como en velocidad de transacciones de procesos de conversión de información es la más rápida al cargar la información de notas.
- La metodología SEMMA se acopló sin ninguna complicación y sin problema como un sistema de inteligencia de negocios para la FCIYA de la UTC.
- Mediante Cuadro comparativo (Promedio de materias del ciclo 5 (quinto) carrera de INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA La Matriz UTC período académico de septiembre 2015 – febrero 2019), se puede evidenciar que la materia Electrónica de Potencia, presenta el promedio mínimo de 6,01 con un total de 3 (tres) cantidades amarillas por materia.

CONCLUSIONES GENERALES

- La investigación bibliográfica fue fundamental para el desarrollo del proyecto con la revisión de antecedentes conceptuales se pudo desarrollar de manera muy clara el sistema de inteligencia de negocios para la FCIY de la UTC.
- El análisis realizado en Power Bi reflejó que la carrera de Ingeniería en Electromecánica es la que mayores problemas presenta en el proceso de aprendizaje, teniendo el promedio académico más bajo entre septiembre 2015 y febrero de 2019.
- Con el Business Intelligence (Inteligencia de Negocios) permite obtener una gran ventaja para conseguir conocimiento de los datos generados por cualquier organización sea pequeña, mediana o grande, la gran ayuda que genera hace que se fortalezca la toma de decisiones por parte de los directivos.

RECOMENDACIONES

- Utilizar una metodología como SEMMA, ya que es totalmente primordial para el desarrollo de Business Intelligence (Inteligencia de Negocios), caso contrario se crearía información a libre albedrío y no se tendría una información confiable.
- Poner en práctica estas nuevas tecnologías toda vez que son de primordial importancia para establecer los problemas que se presentan en una organización, por ello cualquier institución debe estar acorde con la implantación de estas aplicaciones para la correcta toma de decisiones.
- Para un correcto uso de la herramienta Power Bi se debe conocer a fondo el funcionamiento del software, lo que permitirá un manejo eficaz del mismo y la atención de resultados más cercanos a la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS , «CONFERENCIA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN,» 30 abril 2008. [En línea]. Available: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/General_Presentation-48CIE-4__Spanish_.pdf.
- [2] S. Vilanova, M. Rocerau, G. Valdez, M. Oliver, S. Vecino, P. Medina, M. Astiz y E. Alvarez , «El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje,» 2015. [En línea]. Available: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/203Vilanova.PDF>.
- [3] H. Barrantes , «RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS,» *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA* , 2006.
- [4] J. TUA y D. DONQUIS, «Propuesta de un software educativo inteligente para la enseñanza de tópicos de Álgebra Lineal,» *Acontecer Educativo del Cise-UNEFM*, 2001.
- [5] J. MIQUILENA y D. SANGRONIS, «Software educativo GEOTRAS: una herramienta de apoyo docente para el proceso de enseñanza de transformaciones en el plano,» *Ponencia 074*, 2002.
- [6] L. SANCHEZ y K. VELASQUEZ, «Desarrollo de un Software tutorial para facilitar el aprendizaje del contenido matemático Funciones de 8vo. Grado de Educación Básica,» *UNEFM*, 2002.

- [7] V. Vlcárce, «Data Mining y el descubrimiento del conocimiento,» *Industrial Data*, vol. 7, nº 2, pp. 83-86, 2004.
- [8] Y. Rodríguez y A. Díaz, «Herramienta e Minería de Datos,» *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 3, nº 3-4, pp. 73-80, 2009.
- [9] G. F. Fabara Vargas y L. K. Zapata Velasco , «DISEÑO DE BITS DE INTELIGENCIA PARA EL DESARROLLO Y ESTIMULACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICA GENERANDO NUEVOS ESPACIOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN EL PRIMER AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA “ISIDRO AYORA” DEL CANTÓN LATACUNGA PROVINCIA DE COTOP,» UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, Latacuna, 2015.
- [1 B. Nadal Vivas , «Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica 0] para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos.,» *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 2015.
- [1 R. Ardila, «INTELIGENCIA. ¿QUÉ SABEMOS Y QUÉ NOS FALTA POR 1] INVESTIGAR?,» *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 35, nº 134, 2011.
- [1 V. Molinari, «MEDICIÓN DE INTELIGENCIA. ENTRE DEBATES 2] HISTÓRICOS Y ACTUALES,» *Anuario de Investigaciones*, vol. XXIII, 2016.
- [1 S. Guerra, «Prueba neuropsicológica para medir la inteligencia,» 2016.
3]
- [1 M. Espino, *Test de Liderazgo Natural*, 2013.
4]
- [1 F. Díaz Céspedes, «Jean Piaget y la teoría de la evolución de la inteligencia en

- 5] los niños de latinoamericana,» 13 julio 2016. [En línea]. Available: <https://critica.cl/educacion/jean-piaget-y-la-teoria-de-la-evolucion-de-la-inteligencia-en-los-ninos-de-latinoamericana>.
- [1 M. M. TRUJILLO FLORES y L. A. RIVAS TOVAR, «Orígenes, evolución y 6] modelos de inteligencia emocional,» *Innovar*, 2005.
- [1 L. A. Villacís Timbela, «“RELACIÓN ENTRE EL COCIENTE 7] INTELLECTUAL Y LAS HABILIDADES SOCIALES EN NIÑOS”,» UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato, 2017.
- [1 D. Robson, «¿Llegaron los humanos a su máximo de inteligencia (o puede 8] seguir creciendo indefinidamente)?,» 28 julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-49074551>.
- [1 orientacionandujar, «Coleccion de Actividades ACTIVAR LA 9] INTELIGENCIA DE NIÑOS DE 1º, 2º, 3º, 4º, 5º Y 6º DE PRIMARIA,» 13 abril 2018. [En línea]. Available: <https://www.orientacionandujar.es/2018/04/13/coleccion-de-actividades-activar-la-inteligencia-de-ninos-de-1o-2o-3o-4o-5o-y-6o-de-primaria/>.
- [2 A. Moneo Fernández, «La lateralidad y su influencia en el aprendizaje 0] escolar,» 2014. [En línea]. Available: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000750.pdf.
- [2 S. Tarrés, «La lateralidad en los niños,» 15 noviembre 2016. [En línea]. 1] Available: <https://www.guiainfantil.com/articulos/salud/la-lateralidad-en-los-ninos/>.
- [2 J. Pérez Porto y M. Merino, «DEFINICIÓN DE LATERALIDAD,» 2012. [En 2] línea]. Available: <https://definicion.de/lateralidad/>.
- [2 E. De Bono, El pensamiento creativo El poder del pensamiento lateral para la

- 3] creación de nuevas ideas, Titivillus, 1994.
- [2 I. Hernández Arteaga, J. C. Alvarado Pérez y S. M. Luna, «Creatividad e
4] innovación: competencias genéricas o transversales en la formación profesional,» *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, nº 44, 2015.
- [2 J.-A. C.-E. J. F.-R. D. M.-A. J.-A. P.-S. Antonio Méndez-Giménez, «Metas de
5] logro 3×2 , motivación autodeterminada y satisfacción con la vida en educación secundaria,» *Revista de Psicodidáctica*, vol. 22, nº 2, pp. 150-156, 2017.
- [2 H. Gardner, «¿Qué son las inteligencias múltiples?,» 19 marzo 2015. [En
6] línea]. Available: <https://www.fundaciocreativacio.org/es/blog/el-blog-creativador/que-son-las-inteligencias-multiples/>.
- [2 J. J. ROMERO, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y COMPUTACIÓN
7] AVANZADA, Santiago de Compostela: Fundación Alfredo Brañas, 2007.
- [2 MICROSOFT, «Microsoft BI,» [En línea]. Available:
8] <https://powerbi.microsoft.com/es-es/features/>. [Último acceso: Julio 2020].
- [2 Ministerio de Educación Ecuador , «ACTUALIZACIÓN Y
9] FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN BÁSICA,» [En línea]. Available: http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf.
- [3 R. Balderrama, «Las Matemáticas en la Ingeniería,» [En línea]. Available:
0] <http://www.dcb.unam.mx/Eventos/ForoMatematicas2/memorias/tres.pdf>.
- [3 C. Fernández, «Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas.
1] Pautas para maestros de Educación Primaria.,» 2013 . [En línea]. Available: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_del_trabajo.pdf?sequence=1.

- [3 M. Alguacil, M. Boqué y M. Pañillas, «Dificultades en conceptos matemáticos
2] básicos de los estudiantes para maestro,» *International Journal of
Developmental and Educational Psychology*, vol. 1, nº 1, pp. 419-429, 2016.
- [3 Cominetti, R. y G. Ruiz, «Algunos factores de rendimiento: las expectativas y
3] el género,» *Human Development Department. LCSHD Paper series*, vol. 20,
1997.
- [3 E. Díaz, «Factores que podrían afectar el aprendizaje matemático,»
4] *Construyendo inéditos viables*, vol. 4, nº 4, pp. 1005 - 1017 , 2018.
- [3 Softeng, 2015. [En línea]. Available: [https://www.softeng.es/es-5\] es/blog/power-bi-la-nueva-herramienta-de-office-365-para-trabajar-con-datos-masivos.html](https://www.softeng.es/es-5] es/blog/power-bi-la-nueva-herramienta-de-office-365-para-trabajar-con-datos-masivos.html). [Último acceso: Julio 2020].
- [3 J.-A. C.-E. J. F.-R. D. M.-A. J.-A. P.-S. Antonio Méndez-Giménez, «Metas de
6] logro 3×2 , motivación autodeterminada y satisfacción con la vida en
educación secundaria,» *Revista de Psicodidáctica*, vol. 22, nº 2, pp. 150-156,
2017.