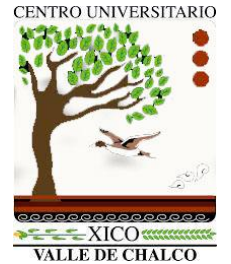




**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



## **CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE CHALCO**

### **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE APOYO PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO A INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA APLICANDO ANALÍTICA DE APRENDIZAJE**

**REPORTE DE RESIDENCIA DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

***LICENCIADA EN INFORMÁTICA  
ADMINISTRATIVA***

**P R E S E N T A**

**MITZY YANETH TOVAR CALDERON**

**ASESORA:**

**DRA. ANABELEM SOBERANES MARTIN**

Revisora:

**DRA. MAGALLY MARTÍNEZ REYES**

Revisor:

**MTRO. FRANCISCO RAÚL SALVADOR GINEZ**

**VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, MÉXICO SEPTIEMBRE 2019.**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE APOYO  
PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO A  
INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA APLICANDO  
ANALÍTICA DE APRENDIZAJE**

# ÍNDICE

I.	Duración y descripción del cargo desempeñado	11
II.	Antecedentes de la temática	12
III.	Importancia del problema	23
IV.	Objetivos del proyecto	26
V.	Métodos y técnicas de investigación	27
VI.	Informe de actividades	31
VII.	Competencias y aprendizajes adquiridos	59
VIII.	Resultados	60
IX.	Referencias de consulta	71
X.	Anexos	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura del EXANI-II de admisión	19
Tabla 2. Estructura de los módulos del EXANI-II de diagnóstico	19
Tabla 3. Áreas disciplinares de los módulos del EXANI-II de diagnóstico	20
Tabla 4. Histórico de matrícula	24
Tabla 5. Histórico de aspirantes y aceptados	24
Tabla 6. Histórico de egresados	24
Tabla 7. Histórico de desertores	24
Tabla 8. Márgenes de error	43
Tabla 9. Resultado de predicción y validación	46
Tabla 10. Propuestas de actividades	48
Tabla 11. Pensamiento matemático y analítico	51
Tabla 12. Estructura de la lengua y comprensión lectora	52
Tabla 13. Economía – administración	53
Tabla 14. Estadística	54
Tabla 15. Inglés	55
Tabla 16. Introducción a la programación	56
Tabla 17. Totales por área y módulo	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características o dimensiones de Big Data	17
Figura 2. Árbol de decisión aplicando el teorema de Bayes.	35
Figura 3. Árbol de decisión para saber si el paciente tiene diabetes	36
Figura 4. Modelo de Clusters	37
Figura 5. Árbol de decisión con anomalías.	38
Figura 6. Visualización de anomalías	39
Figura 7. Reglas de asociación en forma de grafo.	40
Figura 8. Filtros para el modelado de árbol de la información.	41
Figura 9. Continuación de filtros para el modelado de la información	41
Figura 10. Modelo de árbol aplicado en la generación 2015	42
Figura 11. Gráfico margen de error.	43
Figura 12. Clasificación de resultados del área de Pensamiento Matemático.	45
Figura 13. Clasificación de resultados del módulo de inglés.	45
Figura 14. Comparativa de materias reprobadas.	49
Figura 15. Árbol de decisión de las generaciones 2014 – 2018.	57
Figura 16. Modelo de selección por medio de aciertos.	61
Figura 17. Clasificación de alumnos.	62
Figura 18. Gráfico general de los resultados.	63
Figura 19. Grafica de resultados para pensamiento matemático.	63
Figura 20. Grafica de resultados para pensamiento analítico.	64
Figura 21. Grafica de resultados para estructura de la lengua.	64
Figura 22. Grafica de resultados para comprensión lectora.	64
Figura 23. Grafica de resultados para economía-administración.	65
Figura 24. Grafica de resultados para estadística.	65
Figura 25. Grafica de resultados para lenguaje escrito.	65
Figura 26. Grafica de resultados para inglés.	66
Figura 27. Resultados por alumno.	66

Figura 28. Árbol aplicado a las generaciones 2015 a la 2017.	67
Figura 29. Árbol de decisión aplicado a la generación 2018.	68

## I. DURACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL CARGO DESEMPEÑADO

Una vez aceptada la residencia de investigación (Anexo 1), la cual tuvo una duración de un período de siete meses, donde se realizó un proyecto de programa de apoyo a los estudiantes de nuevo ingreso de la licenciatura en informática administrativa, el cual este compuesto por seis etapas:

- Recopilación de los resultados de los exámenes de admisión y las calificaciones a partir de la generación 2014 hasta la generación 2019.
- Tratamiento de la información, después se realizará la preparación de la información en archivos CSV (del inglés *Comma Separated Values* que significa Valores Separados por Comas) para trabajar con la herramienta BigML (es un sistema de predicción mediante al tratamiento de datos).
- Realización de modelados para hacer la validación de los resultados arrojados del sistema, con las predicciones que se obtienen con el modelo adecuado.
- Planeación de las actividades del programa de apoyo para alumnos de primer semestre.
- Desarrollo de un programa de apoyo para los alumnos de nuevo ingreso de la Licenciatura en Informática Administrativa para disminuir los índices de deserción y de reprobación.
- Integrar el reporte de residencia de las actividades realizadas durante la estancia y los resultados adquiridos.

Este proyecto es una propuesta para contribuir en el rendimiento académico de los alumnos que presenten riesgo de deserción, siendo como uno de los motivos de reprobación de materias a lo largo de su formación académica.

## II. ANTECEDENTES DE LA TEMÁTICA

La educación en México está dividida en tres niveles que son el nivel básico, media superior y superior, en donde el estudiante va adquiriendo conocimientos permitiendo desarrollar nuevas habilidades que permitirán ser aplicadas en el campo laboral.

Para empezar en la identificación de los conceptos necesarios para realizar esta investigación Fernández (2017) menciona:

La educación superior es un bien de carácter estratégico para las naciones, en tanto es el vínculo indisoluble entre la generación de capital humano altamente capacitado y la producción y difusión de conocimientos que favorecen la conformación de sociedades más justas y economías más competitivas. (p. 184).

Al definir sobre la educación superior la UNAM (2012), complementa la definición sobre la educación superior de acuerdo con su plan de estudios, mencionando lo siguiente:

La educación de tipo superior se conforma por tres niveles: técnico superior, licenciatura y posgrado. El técnico superior se orienta a la formación de profesionales capacitados para el trabajo en un área específica. Los programas son de dos años, son de carácter terminal y no alcanzan el nivel de licenciatura. Ésta forma profesionistas en diversas áreas del conocimiento con programas de estudio de cuatro años o más. Se imparte en instituciones universitarias, tecnológicas y de formación de maestros y es de carácter terminal y el posgrado está orientado a la formación de



investigadores y profesionistas con alto grado de especialización. (párr. 6-7).

Dos temas importantes han estado presentes en las vidas de los estudiantes que son la deserción y la reprobación, Corzo (2017) explica el concepto de deserción, entendida como:

[...] proceso de alejamiento sucesivo de la escuela que culmina con el abandono por parte del adolescente. En el plano educativo, se utiliza el término para hablar de aquellos alumnos que abandonan sus estudios por diferentes causas; entendiéndose por estudios a toda educación que se encuentra dentro del sistema educativo impuesto por el gobierno que rija en aquel Estado (primaria, secundaria, universidad, etc.). (párr. 5).

La reprobación es otro riesgo para los estudiantes, Gómez (1990) la define como:

La no aprobación de asignaturas en la serie de ciclos o semestres escolares originalmente previstos, la no aprobación acumulada; la repetición de cursos no aprobados; la repetición de cursos no concluidos por no haberse presentado los exámenes ordinarios; la acreditación de cursos por medio de exámenes extraordinarios, la acreditación de cursos a destiempo, el atraso en créditos y el retardo en la titulación. (Citado por Martínez, Vivado, Navarro, González & Gerónimo 1998, p. 1).

La meta que tienen en común las instituciones de educación superior, tomando como referencia los diferentes conceptos sobre la educación superior, la Secretaría de Educación Pública (2005), ofrece una visión, la cual es la siguiente:

Ser la palanca impulsora del desarrollo social, de la democracia y la convivencia multicultural. Proporcionará a los mexicanos los elementos para su desarrollo integral y formará científicos, humanistas y profesionales, en todas las áreas del saber, portadores de conocimientos de vanguardia y comprometidos con las necesidades del país. (Citado por Cruz 2008, p. 295).

Al identificar acerca de la educación superior, se ha identificado la palabra “aprendizaje”, Zapata (2015) menciona que:

[...] es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación. (p. 6).

Bigge (1985) hace una aportación al concepto del aprendizaje, la cual es:

Proceso dinámico dentro del cual el mundo de la comprensión que constantemente se extiende llega a abarcar un mundo psicológico continuamente en expansión... significa desarrollo de un sentido de dirección o influencia, que puede emplear cuando se presenta la ocasión y lo considere conveniente... todo esto significa que el aprendizaje es un desarrollo de la inteligencia (citado por Zapata, 2015, p. 6).

Después de comprender el concepto acerca del aprendizaje, se identifica otro llamado “método analítico”, que es “[...] el método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.” (Ruiz, 2006, p. 128).

Al identificar los conceptos de aprendizaje y el de método analítico se fusionan haciendo un nuevo concepto permitiendo tener un mejor enfoque, Ferguson et al. (2016), mencionan que:

Las analíticas de aprendizaje son un campo de investigación emergente que está creciendo de manera significativa. Implican la medida, recopilación, análisis e informe de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en que tiene lugar, con el fin de mejorarlos. (p. 2).

La analítica del aprendizaje puede ser ayudada mediante Big Data para agilizar los procesos necesarios para apoyar en la toma de decisiones, porque conforme pasa el tiempo se requiere más información para la toma de decisiones para cubrir las nuevas necesidades que van surgiendo para las empresas e instituciones para poder satisfacerlas.

Gartner (2012) define Big Data como “activos de información caracterizados por su alto volumen, velocidad y variedad, que demandan soluciones innovadoras y eficientes de procesado para la mejora del conocimiento y toma de decisiones en las organizaciones”. (Citado por Tapia, 2018, p. 7).

Para comprender su funcionalidad, en los siguientes puntos se mencionan algunos casos en los que Big Data ha estado presente para la toma de decisiones:

- En la opinión pública: la opinión por medio de las redes sociales se ha convertido en algo novedoso, ya que se guarda los mensajes que los usuarios hacen, pero también se guarda información personal de cada uno de ellos para saber la conducta de cada usuario y enviar el mensaje correcto.
- En las empresas: apoya en la toma de decisiones en inversiones, asignación de recursos, información de los clientes, compras, ventas, etc.
- Compras en línea: al almacenar la información personal de los clientes y de las compras que realizan para mandar esa misma información con los movimientos que se realizan en las tarjetas de crédito como del cliente como del vendedor, en caso de que exista alguna oferta que pueda interesarle al cliente, con información registrada anteriormente.

Al entender la participación de Big Data en los casos mencionados, ahora se presentarán sus características en la figura 1.

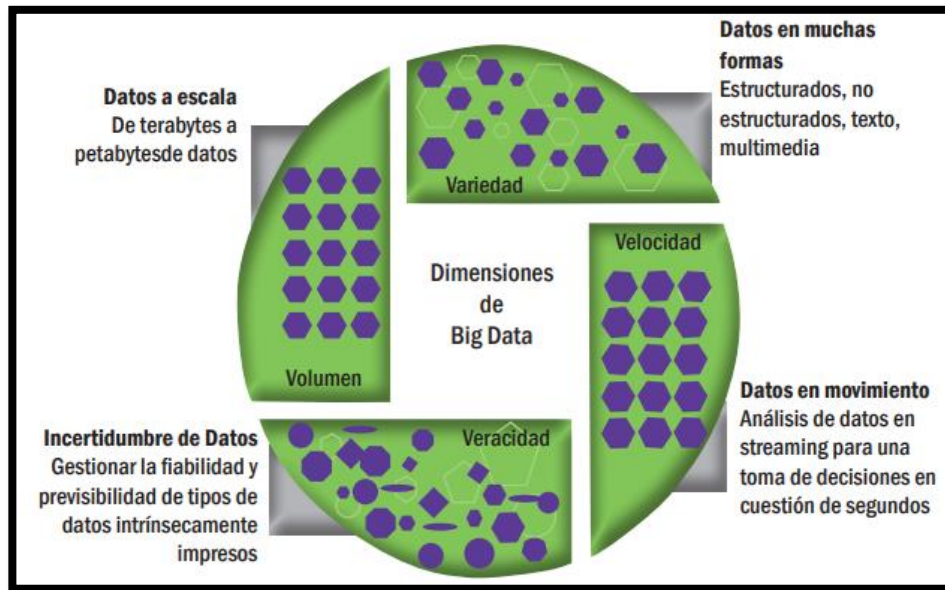


Figura 1. Características o dimensiones de Big Data (Fuente: Tapia, 2018, p. 9).

La tecnología ha avanzado tanto que la analítica del aprendizaje es más aplicable por medio de la herramienta de Machine Learning, Telefónica Educación Digital (2019a) lo define como:

Es un método científico que nos permite usar los ordenadores y otros dispositivos con capacidad computacional para que aprendan a extraer los patrones y relaciones que hay en nuestros datos por sí solos. Esos patrones se pueden usar luego para predecir comportamientos y en la toma de decisiones. (p. 2).

Machine Learning forma parte de unos de los avances de la inteligencia artificial “[...] es la rama de la ciencia que se encarga del estudio de la inteligencia en elementos artificiales y, desde el punto de vista de la ingeniería, propone la creación de elementos que posean un comportamiento inteligente.” (Pazos, Rabuñal y Pereira, 2011, p. 10).

Retomando el concepto de la educación superior, otro concepto que le complementa es la formación integral que la Universidad Católica de Córdoba Vicerrectorado de Medio Universitario (2008) dice:

[...] proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano (ética, espiritual, cognitiva, afectiva, comunicativa, estética, corporal, y socio-política), a fin de lograr su realización plena en la sociedad. (p. 1).

La formación integral ayuda a los estudiantes a forjar nuevas actitudes y competencias, Ruiz (s.f) menciona:

[...] busca conferir a los estudiantes y profesores la capacidad de comprender que es necesario confrontar los conocimientos específicos con la realidad, vinculando la teoría con la práctica y estableciendo un proceso educativo estrechamente ligado a los problemas y necesidades de la población [...]. (p. 2).

Cada año la Universidad Autónoma del Estado de México publica su convocatoria (Anexo 2), la cual consiste en un registro en línea, dicho registro esta calendarizado por la primera letra del CURP y proporcionar de manera digital los documentos de acuerdo con la convocatoria publicada, después se realiza el pago para el derecho a examen, considera los exámenes del CENEVAL (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior) llamado EXANI-II (Anexo 3).

El examen está compuesto por dos tipos, de admisión, el cual tiene la finalidad de ofrecer un indicador para medir el potencial que tiene el egresado de la educación media superior y el examen diagnostico tiene la finalidad de

apoyar a las instituciones a saber que tanto sabe el alumno conforme a las áreas disciplinares adecuadas a la licenciatura que desea estudiar.

El CENEVAL (2019) muestra las estructuras que componen ambos exámenes, en las tablas 1 y 2 explica la composición de los módulos y áreas de cada uno, así como también la cantidad de preguntas que componen el examen de acuerdo a cada área y la cantidad de preguntas que no son consideradas para puntuación, en el caso de la Licenciatura en Informática Administrativa son del módulo de las ciencias administrativas y las áreas disciplinares que lo componen son Económico-Administrativa y Estadística que se muestra en la tabla 3.

Tabla 1. Estructura del EXANI-II de admisión

Área	Preguntas		
	Califican	A prueba	De control
Pensamiento matemático	25		
Pensamiento analítico	25		
Estructura de la lengua	25	10	2
Comprensión lectora	25		
Total		110	2

Fuente: Ceneval, 2019, p. 13.

Tabla 2. Estructura de los módulos del EXANI-II de diagnóstico

Área	Preguntas		
	Califican	A prueba	De control
Área disciplinar 1	20		
Área disciplinar 2	20		
Inglés	20	8	2
Lenguaje escrito	20		
Total		88	2

Fuente: Ceneval, 2019, p. 13.

Tabla 3. Áreas disciplinares de los módulos del EXANI-II de diagnóstico

<b>Modulo</b>	<b>Áreas disciplinares</b>
Arquitectura, urbanismo y diseño	Matemáticas y Tecnologías de información y comunicación
Ciencias administrativas	Económico-Administrativa y Estadística
Ciencias agropecuarias	Biología y Matemáticas
Ciencias de la salud	Química y Biología
Ciencias naturales y exactas	Físico-química y Matemáticas
Ciencias sociales	Derecho e Historia
Humanidades y artes	Literatura e Historia
Ingenierías y tecnología	Matemáticas y Física
Ciencias de la educación	Psicología y Estadística
Docencia	Bases de la docencia y Aritmética
General	Matemáticas, Biología, Inglés y Lenguaje escrito

Fuente: Ceneval, 2019, p. 14.

En los últimos pasos solo se debe imprimir la cédula de preinscripción para presentar los exámenes de admisión y de selección, para finalmente revisar los resultados en la página de la UAEMéx, además, llegará un correo electrónico un enlace por el cual podrán saber su resultado e incluso imprimirlo en donde se indican los resultados de los exámenes, el promedio, que lugar se obtuvo entre quienes los aspirantes y si ha sido aceptado (Anexo 4 y Anexo 5). Después se debe iniciar el proceso de inscripción correspondiente.



El Centro Universitario UAEM Valle de Chalco inició a una nueva licenciatura que es llamada Licenciatura en Informática Administrativa en 2001, la cual es definida como:

[...] reúne el uso de las tecnologías informáticas, entendidas como el estudio, diseño, desarrollo e innovación y ayuda de sistemas informáticos computarizados particularmente los usos del software, que por medio de métodos, técnicas y herramientas permiten el diseño, detección e implementación de sistemas de información en una organización con el fin de coadyuvar a la toma de decisiones y la organización de bases de datos, para con ello minimizar los tiempos y costos de operación. (UAEM 2018, p. 113).

Al analizar la definición de la Licenciatura en Informática Administrativa, el egresado debe cumplir con cierto perfil de egreso, permite practicar en el campo laboral las habilidades adquiridas durante su preparación, UAEM (2003) menciona el perfil de egreso:

El egresado será capaz de comprender íntegramente los problemas administrativos y productivos de cualquier organización. [...]. Dialogar y conjuntar los intereses de las distintas instancias de la organización gracias a su formación interdisciplinaria. Liderar innovando dentro de la organización. (p. 2).

La deserción y la reprobación son dos grandes problemas para la preparación de los estudiantes, por ejemplo, en el nivel superior se ha observado que no todos los alumnos terminan sus estudios con sus compañeros de generación de ingreso, provocando el atraso en la adquisición de los créditos necesarios para

pasar al siguiente semestre hasta finalizar sus estudios universitarios o algunos alumnos prefieren no seguir con su preparación.

### **III. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA**

Las instituciones a nivel superior en México se han vuelto una necesidad para los estudiantes, haciendo que miles de estos realicen exámenes de admisión en las diferentes instituciones para poder obtener un lugar para su preparación al campo laboral, pero no todos son los que obtienen ese lugar porque tienden a ser rechazados.

Mientras tanto los alumnos que tuvieron la oportunidad de prepararse corren la posibilidad que dejen trunca la licenciatura, ya sea por varios motivos, un ejemplo de esto puede ser que un alumno tenga buena calificación al finalizar en el bachillerato, pero en el transcurso de la licenciatura se presentan deficiencias o debilidades en algunas materias, haciéndose una amenaza y tenga menos probabilidad de terminar la licenciatura con mucho éxito.

Mediante a esta investigación se utilizó la analítica del aprendizaje a los resultados de los exámenes diagnósticos que fueron aplicados en los últimos años durante en el proceso de examen de admisión y con la información de las trayectorias académicas donde reflejan el desempeño de cada alumno permitiendo así tomar decisiones para incorporar nuevas estrategias para apoyar la preparación de la comunidad estudiantil.

Para comprender la importancia de este proyecto de investigación a continuación se presentan las siguientes tablas en donde muestran el histórico de la matrícula (tabla 4), el histórico de aspirantes y aceptados (tabla 5), el histórico de egresados (tabla 6) y el histórico de deserción (tabla 7) en la Licenciatura en Informática Administrativa del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

Tabla 4. Histórico de matrícula

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alumnos	154	161	166	163	160	152

Fuente: UAEM (2018)

Tabla 5. Histórico de aspirantes y aceptados

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aspirantes	79	70	50	79	67	68	58
Aceptados	55	52	46	45	48	40	42

Fuente: UAEM (2018)

Tabla 6. Histórico de egresados

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Egresados	23	28	26	34	33	33	31	32

Fuente: UAEM (2018)

Tabla 7. Histórico de desertores

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Desertores	1	3	4	7	4	4

Fuente: UAEM (2018)

Después de revisar las tablas puede que el número en la matrícula aumente, pero al avanzar el nivel de estudios al pasar de semestre en semestre algunos alumnos tienen la posibilidad de seguir asistiendo a clases de las materias que deben recusar hasta este punto se han planteado preguntas de investigación son las siguientes:

¿Cómo podría ayudar la analítica del aprendizaje en la trayectoria académica del alumno?

¿Qué estrategias son útiles para disminuir la deserción de los alumnos?

¿Cómo serán identificados los alumnos que tienen dificultades en alguna(s) materia(s)?

¿Cómo se promoverían las actividades del programa de apoyo a desarrollar?

En este apartado se hizo enfoque los conceptos a la problemática que se pretende atacar, tomando en cuenta las preguntas anteriores para desarrollar el proyecto de investigación y evitar la desviación a otros temas.

## IV. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos son una meta de lo que se hará en la investigación, están divididos en dos tipos:

### **General**

Desarrollar un programa de apoyo para disminuir la deserción y reprobación de los alumnos de la Licenciatura en Informática Administrativa del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco a partir de los resultados de ingreso aplicando la analítica del aprendizaje.

### **Específicos**

- Identificar las debilidades para mejorar la trayectoria escolar de los estudiantes mediante la analítica del aprendizaje.
- Orientar a los estudiantes para adquirir nuevas habilidades para su crecimiento escolar.
- Ofrecer información de cursos futuros que permiten aumentar su conocimiento para ser aplicados en el ámbito laboral.

El objetivo general se ha alcanzado mediante la investigación de información que permitiera obtener más herramientas para analizar los datos de los resultados obtenidos de los exámenes de selección y diagnóstico, así como el tratamiento de estos para futuras predicciones, dando un seguimiento de las actividades realizadas que en los siguientes apartados del presente reporte.

## V. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de este proyecto se utilizó la investigación exploratoria, permitió tener un mejor acercamiento con la información utilizada, para hacer un mejor análisis de la información de los resultados del examen de selección y las trayectorias académicas de los estudiantes.

Este tipo de investigación estuvo acompañada de la predicción que es de los efectos de un suceso, en el cual se sabe que un acontecimiento puede ocurrir a partir de la determinación de sus efectos, para la cual fue de ayuda en saber que promedio podría tener el alumno al tener ciertos datos para hacer dicha predicción.

La predicción puede ser trabajada de forma cualitativa y cuantitativa, pero en este caso se tuvo que elegir la segunda porque se manejan datos numéricos para estudiar los datos de las anteriores generaciones en la licenciatura en informática administrativa por medio de árboles de clasificación.

Para comprender mejor acerca de la palabra predicción se conoció la decisión sobre el análisis predictivo, Bender y Bazzan (2017) mencionan lo siguiente:

[...] permite extraer conocimiento de los datos y utilizarlo para la toma de mejores decisiones (o dar soporte a la misma). Abarca la implementación de técnicas de Aprendizaje Automático, de Modelización Estadística y de Minería de Datos, que son utilizadas para predecir tendencias y/o describir comportamientos a partir de patrones existentes en los datos. (p. 92).

En el análisis predictivo se hace el uso de los modelos predictivos, Apara (s.f.) menciona su función:

[...] extraen patrones de los datos pasados para identificar respuestas y comportamientos futuros, asignándoles una probabilidad de que ocurra. Aunque son técnicas heredadas del campo de la ciencia y la investigación, los últimos años están teniendo bastante relevancia en el mundo de los negocios dado su enorme potencial para identificar nuevas oportunidades, riesgos, fraude, etc. (p. 3).

Durante el desarrollo del proyecto se han identificado siete etapas en las cuales se ha trabajado de manera cuidadosa, en la primera se hizo la captura o la recuperación de los resultados de los exámenes de selección que los alumnos contestan para poder ingresar a la institución.

La segunda etapa es la captura de la trayectoria académica de los alumnos o egresados de las generaciones pertenecientes 2014 – 2018, en esta etapa y en la anterior se pidió el apoyo de la coordinación de control escolar para obtener dicha información.

Se prosiguió con la preparación de la información seleccionando los datos importantes que se guardan por separado cada una de las generaciones y se hizo otra en general en archivos “.csv” para trabajar en la herramienta virtual llamada BigML.

En la cuarta etapa se investigó los tipos de gráficos que la herramienta virtual puede hacer para seleccionar el diagrama de árbol de selección para importar los datos para su entrenamiento y evaluación para descargar los



archivos “.xls” en donde se manejó mejor la información para las predicciones para saber las posibilidades que pueden obtener los alumnos en cuestión a su promedio general, pero también se realizaron dos diagramas de árbol para determinar la clasificación de los resultados de cada área y modulo para la asignación de cursos para los alumnos de nuevo ingreso y uno en donde muestre el número de materias reprobadas que posiblemente pueda tener después de tomar los cursos de nivelación.

En la quinta etapa se validaron los datos que se trataron para las predicciones que se hacen mediante a algoritmos en el archivo extraído por medio de falsos positivos y falsos negativos mediante a la comparación de los promedios generales que tienen los alumnos que están cursando actualmente, esto es aplicado para los alumnos que ya están inscritos.

En la sexta etapa se hicieron las propuestas para las actividades que se realizarían en el programa de apoyo para los alumnos de nuevo ingreso compuesto por cursos o talleres de nivelación, no todos tomaran los mismos, ya que, al hacer la clasificación, habrá casos en los que algunos solo tomen de uno a tres cursos y otros en los que deberán asistir a todos.

La séptima etapa consistió en la planeación de los cursos que se implementarían para los alumnos que no cumplen con el sesenta por ciento del porcentaje de cada área o módulo, cada uno este compuesto por el total de horas, el tiempo de cada sesión, total de sesiones, la duración y el temario propuesto que será de ayuda para el aprendizaje en las distintas materias que se imparten.

Esto permitió realizar un análisis con los resultados o calificaciones que cada alumno de la Licenciatura en Informática Administrativa adquirió de todas las materias que curso durante su preparación dentro de la institución, haciendo facilitar la toma de decisiones para hacer una estrategia adecuada de acuerdo con las necesidades o debilidades que serán un punto de partida para realizar prospectivas de las nuevas generaciones a partir del año 2019.

Para la difusión de estos cursos o talleres se realizó primero la clasificación de los alumnos para la identificación de los cursos que debe tomar para después enviarle un correo electrónico con la información necesaria sobre estos con la finalidad de motivar y nivelar a todos los alumnos para lograr un avance en los conocimientos a futuro.

## **VI. INFORME DE ACTIVIDADES**

Una de las actividades importantes previas a la investigación para el proyecto, fue participar en dos cursos, en los cuales se obtuvo una constancia de participación uno acerca de la analítica web (anexo 3) y otro sobre introducción a Machine Learning (anexo 4).

El curso de analítica web está enfocado en visitas y la interacción que tiene las personas con la página web que tiene un negocio o empresa, permitiendo detectar las fallas que tiene dicha página y las recomendaciones necesarias para que el sitio web sea más eficiente para que aumenten las ventas para que sea un buen posicionamiento de esta entre los más buscados en Google.

En el curso de Machine Learning se adquirió conocimientos acerca sobre el tratamiento de la información para la realización de predicciones de futuros sucesos a partir de alimentar un modelo matemático con la información de casos anteriores para resolver una problemática con el uso de la herramienta gratuita BigML.

Con lo anterior se determinó que lo más recomendable y necesario para el presente proyecto fue el curso de Machine Learning, ya que permitió desarrollar el modelo de entrenamiento y de prueba para la determinación de las actividades que se debían incluir para el programa de apoyo.

Las actividades que se realizaron a partir de los cursos tomados para desarrollar el proyecto se describirán detalladamente a continuación:

## **1. Captura de datos de los resultados de los exámenes de selección que los alumnos presentaron para ingresar en la institución.**

La información acerca de los resultados de forma más detallada fue proporcionada por el departamento de Coordinación de Control Escolar para la elaboración de diagramas de árbol y gráficos de dispersión, los datos que se utilizaron son los siguientes:

- Número de folio.
- Número de cuenta que la escuela asigna.
- Nombre del alumno.
- Información sobre cada área y modulo que son parte del examen de ingreso y diagnóstico.
- Promedio de bachillerato con el que el alumno se registró en su proceso para ingresar a la institución.
- Índice que representa para la UAEM de los puntajes obtenidos de ambos exámenes.

## **2. Captura de datos de la trayectoria académica de los alumnos que adquirieron durante su preparación en la licenciatura en informática administrativa dentro de la institución.**

En este caso la información fue proporcionada por la Coordinación de Control Escolar del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco para complementar la información de las generaciones 2014 - 2018, los datos que se necesitaron son los siguientes:

- Número de cuenta (para relacionar al alumno con la información de los resultados obtenidos en ambos exámenes).
- Promedio y créditos obtenidos hasta el último semestre cursado actualmente.

- Totales generales que el alumno haya obtenido en las áreas y módulos del examen de selección.
- Número de materias reprobadas.
- Último semestre cursado.

### **3. Preparación de la información para aplicar en la herramienta de BigML**

Con la información obtenida se realiza en un solo documento los alumnos que, si están inscritos en la licenciatura, al observar los documentos no todos los aspirantes fueron aceptados, hasta incluso unos lo lograron en la segunda vuelta del examen de ingreso, se agregó el complemento.

Una vez que se haya realizado este proceso, se procede a guardar en archivos .csv (archivo de valores separados por comas) y con la información requerida para el entrenamiento de un modelo y para probar este con las demás generaciones para importarlos en la herramienta en línea de BigML, para continuar con el siguiente paso.

### **4. Realización de gráficos y diagnósticos a partir de la información capturada**

En BigML se realiza la modelación de la información dependiendo del tipo de aprendizaje que se esté trabajando, por lo cual se han identificado dos tipos que es el aprendizaje supervisado (Supervised Learning), el cual tiene la finalidad que la máquina aprenda de ejemplos y reglas, como todo sistema experto, necesita de la supervisión, para que en este caso realice las predicciones necesarias, mediante la clasificación y la regresión, el modelo adecuado para

este tipo de aprendizaje son los árboles de decisión, Miriadax (2019b) los define como:

Los árboles de decisión son un tipo de modelo predictivo donde se utiliza un grafo con estructura de árbol para la clasificación de los datos. Cada nodo del árbol simboliza una pregunta y cada rama corresponde a una respuesta concreta a dicha pregunta (Los nodos terminales u hojas son aquellos donde el modelo ya ha clasificado los datos y el camino desde la raíz del árbol hasta una hoja define las reglas de clasificación que cumplen los casos que han caído en dicha hoja. (p. 3).

Los árboles de decisión son de gran ayuda para diferentes ámbitos, ya que cualquier persona puede aplicarlos en su vida cotidiana, para comprender mejor en la figura 2 se muestra un ejemplo aplicado en la producción de una fábrica que diariamente se fabrican 400 sillas en la maquina A se producen 250 pero un 4% salen defectuosas (D) y en la maquina B se producen 150 pero el 2% salen defectuosas (D), las sillas que no son defectuosas se identifican por N, al hacer los cálculos de cuantas sillas defectuosas salen al día, puede ayudar al dueño de la fabrica para tomar la mejor decisión para disminuir la cantidad en sillas defectuosas, ahorrando tiempo, dinero, material y esfuerzo.

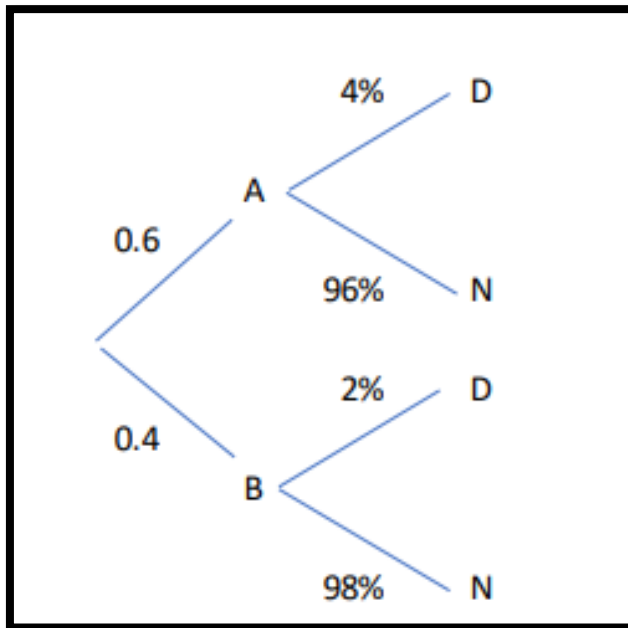


Figura 2. Árbol de decisión aplicando el teorema de Bayes. (Fuente: Maya, 2018).

Los árboles de decisión son aplicados en:

- Jurídico: el abogado toma decisiones en donde si es bueno demandar con la probabilidad de que tan bueno o malo es ganar o no ganar el caso.
- Administración de operaciones: planificación de productos y planificación de procesos para evaluar las diferentes alternativas que existen cuando existen problemas de capacidad o que la demanda es incierta.
- Minería de datos: aborda problemas de predicción, clasificación y segmentación de la información para analizarla y realizar la toma de decisiones para la obtención de una respuesta óptima.
- Medicina: toma de decisión en operar o no al paciente o para saber qué tipo de reacciones puede tener a algún medicamento mediante a la información genética analizada, en la figura 3 muestra un ejemplo para saber si un paciente tiene diabetes.

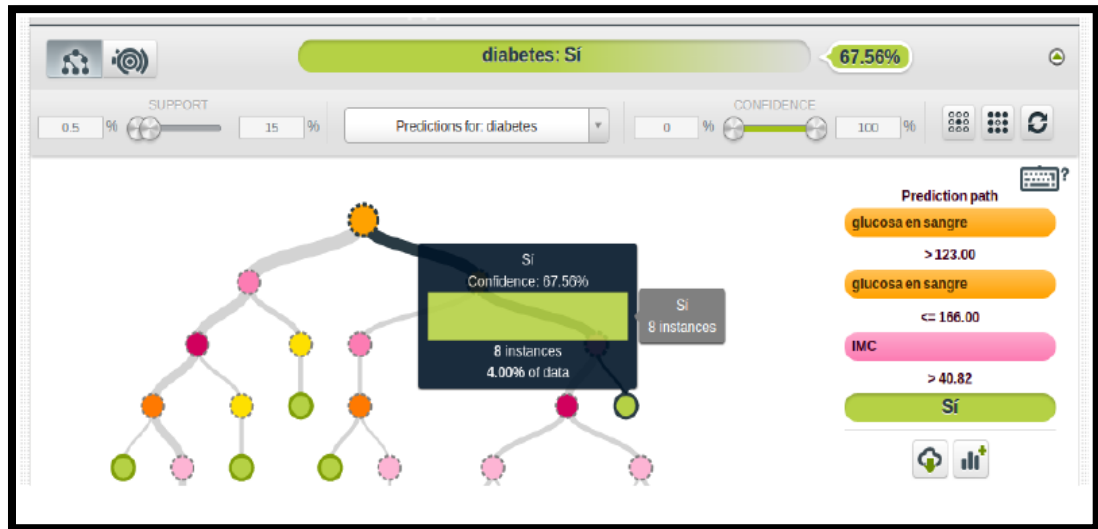


Figura 3. Árbol de decisión para saber si el paciente tiene diabetes. Fuente: Telefónica educación digital (2019).

- Proyectos de inversión: en este caso se necesita mucha información y paciencia en su elaboración para ayudar a decidir cuál sería la mejor opción para la realización de un proyecto, tomando en cuenta las probabilidades que tendrá al implementar.
- Tecnología e inteligencia artificial: permite entrenar una máquina para que pueda comportarse como un humano, puede ser en la recomendación de una película, en la resolución de un problema matemático, la imitación de un movimiento de alguno de los miembros del cuerpo humano, etc. (Maya, 2018).

El aprendizaje no supervisado “[...] es aquél que no requiere de ningún etiquetado previo de las instancias. Se basa en los datos tal y como los recibe y su objetivo es determinar relaciones de similitud, diferencia o asociación. (Miriadax, 2019c, p. 2).



Los modelos que se utilizan para este tipo de aprendizaje son los siguientes:

- Clúster: Este modelo se dedica a la comparación de las instancias por grupos, por ejemplo, si una persona responde una encuesta, esta se clasifica por medio de grupos con las mismas respuestas para identificar su comportamiento, estos se representan por medio de círculos y su tamaño depende al número de instancias que pertenecen, así como la distancia de una a otra debido a su comportamiento pueden ser algo parecidas o no, en la figura 4 muestra un ejemplo acerca de este tipo de modelo.

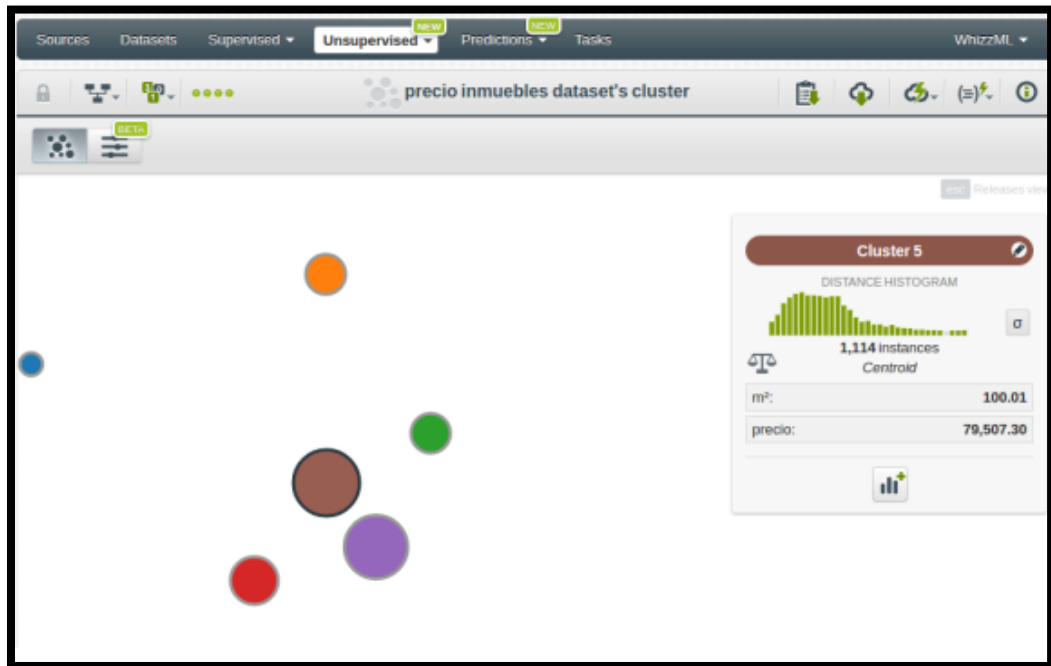


Figura 4. Modelo de Clúster, Fuente: Miriadax (2019c, p. 5).

- Detectores de anomalías: Es un modelo que trabaja con el algoritmo que se basa en identificar si una instancia o un dato que no cumple con los patrones existentes, este modelo trabaja mediante a arboles de decisión, en los cuales se trabaja con datos al azar y se van separando de las

demás instancias, entre menos este profundo el dato alojado en una hoja del árbol mas anómalo será, por que no cumplen con muchas condicionales para diferenciarse de las demás por ser menos parecidas, en la figura 5 muestra en el ejemplo de árbol de decisión que entre más cercano sea la hoja a la raíz será más anómalo por no cumplir con más condicionales y la figura 6 se muestra información detallada mostrando que el lado izquierdo muestra las instancias más anómalas, mientras que el lado derecho muestra los campos que contribuyen y los datos.

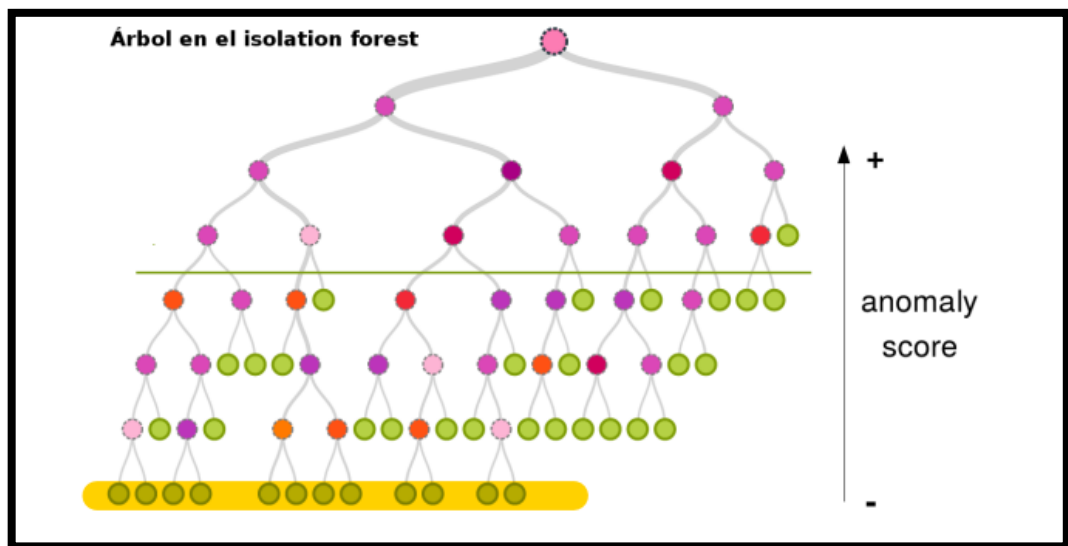


Figura 5. Árbol de decisión con anomalías. Fuente: Miriadax (2019c, p. 15).

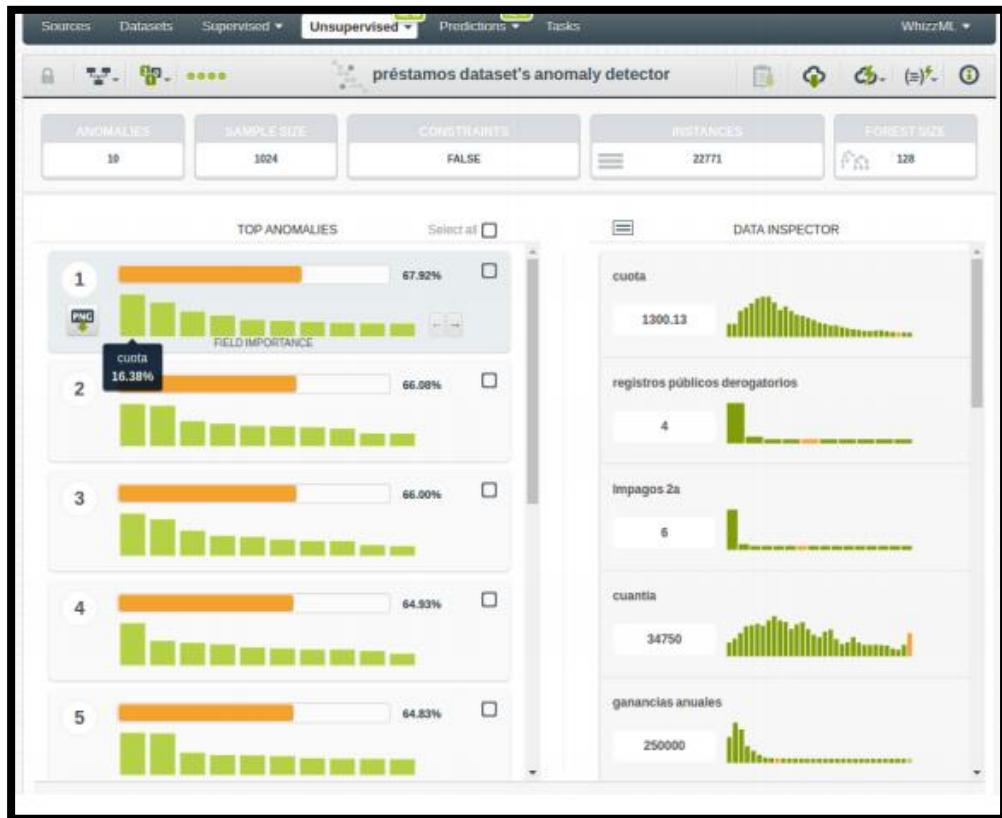


Figura 6. Visualización de anomalías Fuente: Miriadax (2019c, P. 16).

- Reglas de asociación: Este tipo de modelo trabaja mediante a la búsqueda de posibles asociaciones entre los distintos campos de la información con la que se trabaja, en otras palabras, buscar relación con un conjunto de eventos que están asociados, comúnmente se utiliza para la compra de algún producto o servicio, en la figura 7 muestra el modelo de redes de asociación aplicado a un carrito de compra mediante a antecedentes y consecuentes en donde los círculos representan los antecedentes y consecuentes que tuvo cada palabra registrada en un carrito de compras y las líneas representas las asociaciones que se tienen entre ellas.

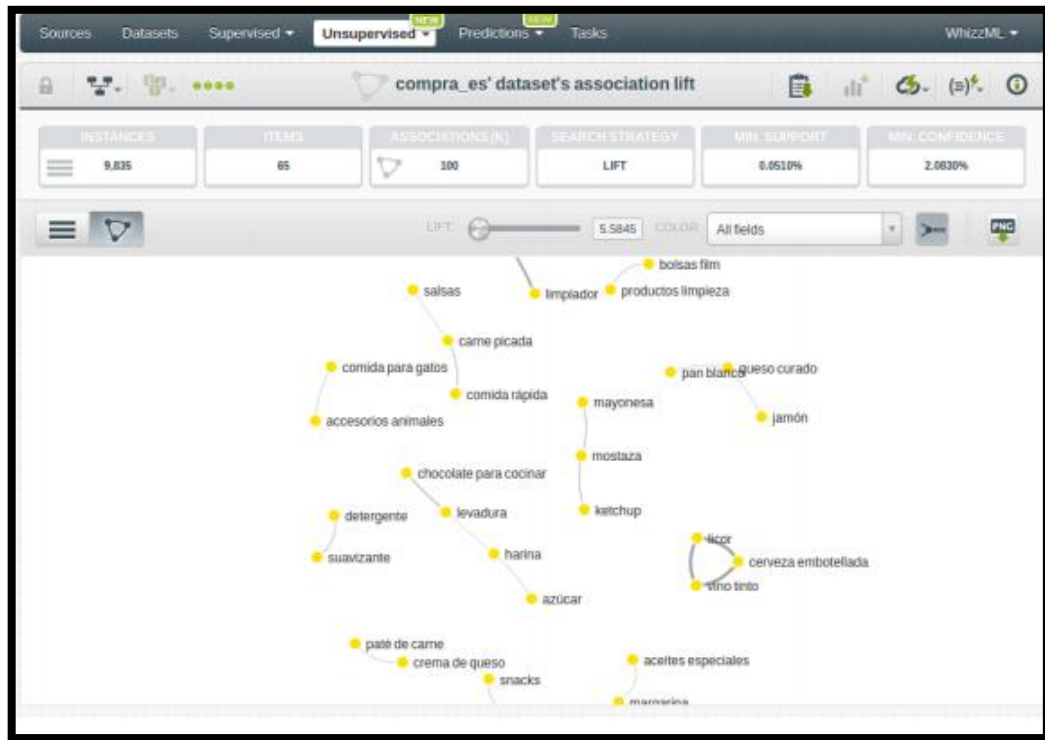


Figura 7. Reglas de asociación en forma de grafo. Fuente: Miriadax (2019c, p. 25).

Con la información identificada anteriormente se tomó la decisión de trabajar con el aprendizaje supervisado para el tratamiento de la información por medio de los árboles de decisión porque permitió clasificar cada uno de los casos de los alumnos con respecto a su trayectoria académica de las generaciones 2014 a la 2018.

Durante la realización de árboles de decisión en la herramienta en línea de BigML, en el cual se aplican una serie de filtros como: el campo objetivo, la estructura del árbol con el cual se requiere trabajar el umbral del nodo, el tipo de muestreo que se aplicó a los conjuntos de datos que se trabajó, en las siguientes imágenes (figura 8 y figura 9) se muestran los filtros que proporciona la herramienta:

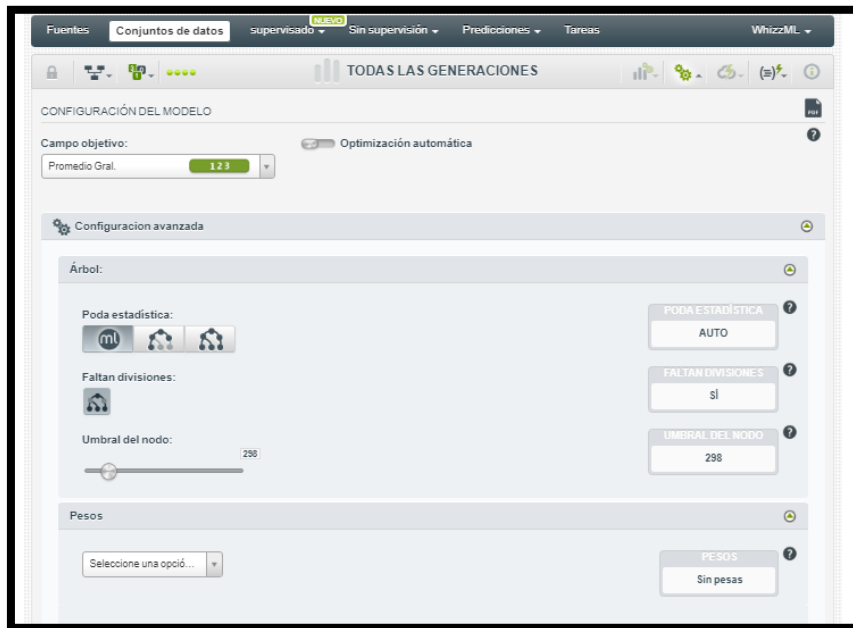


Figura 8. Filtros para el modelado de árbol de la información. Fuente: Elaboración propia en BigML.com.

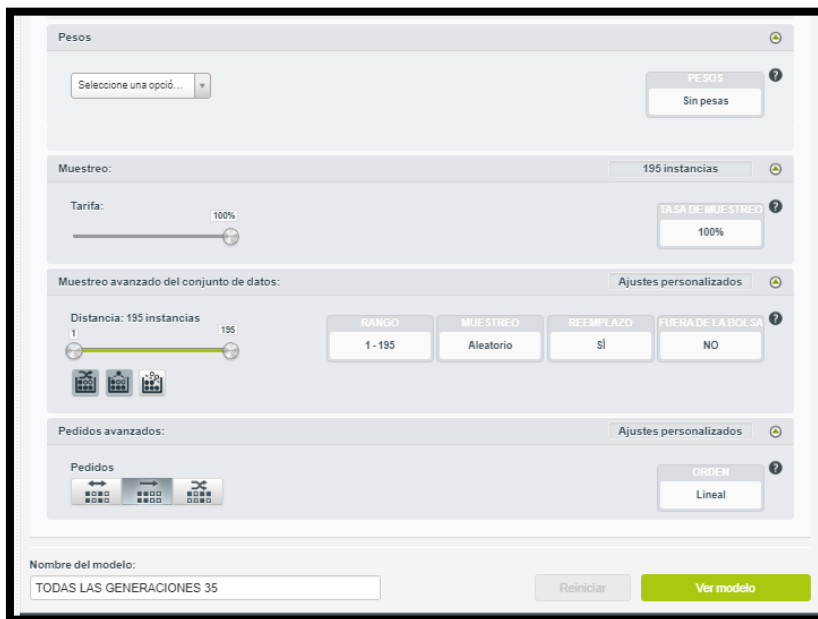


Figura 9. Continuación de filtros para el modelado de la información Fuente: Elaboración propia en BigML.com.

Cuando es el momento de realizar el modelado de la información se ha observado que existe la variación del uso de los distintos filtros que se utilizan, por ejemplo, en el umbral del nodo se tiene que incrementar o disminuir la cantidad, ya que en la herramienta identifica el concepto que mas significado tiene, o en este caso en materias reprobadas es mayor que los demás conceptos.

Al terminar de aplicar los filtros, mostrará el modelo de árbol observando las variaciones que se tiene, tomando en cuenta las ramificaciones que son cambiantes dependiendo de los demás datos ingresados para la aplicación del modelo, si se obtiene un resultado mayor de ocho estará del lado derecho y si es menor del lado izquierdo, en la figura 10, muestra un ejemplo del modelo aplicado en los datos de una generación de la Licenciatura en Informática Administrativa del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

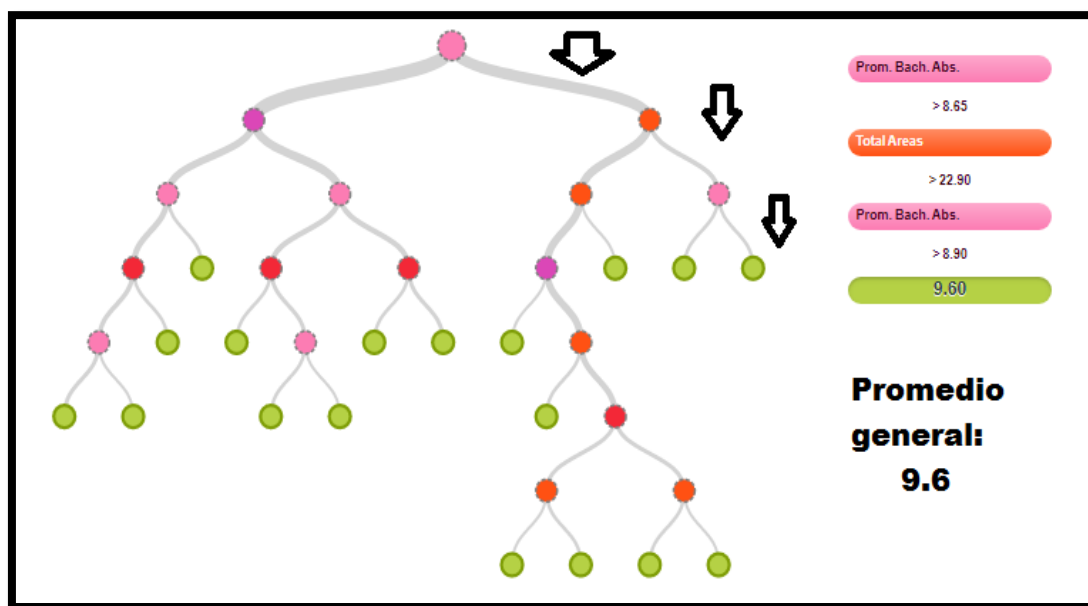


Figura 10. Modelo de árbol aplicado en la generación 2015. Fuente: Elaboración propia.

Al momento de realizar los modelos por generación y uno en general se ha observado que se manejan diferentes márgenes de errores los cuales se mencionan en la tabla 8 y en la figura 11.

Tabla 8. Márgenes de error

Margen de error		
Inicio	Fin	Generación
0.2034	0.75041	2014
0.11089	0.90281	2015
0.07841	0.53182	2016
0.04469	2.70706	2017
0	0.68805	2018
7.5	9.4	2014 – 2018

Fuente: Elaboración propia.

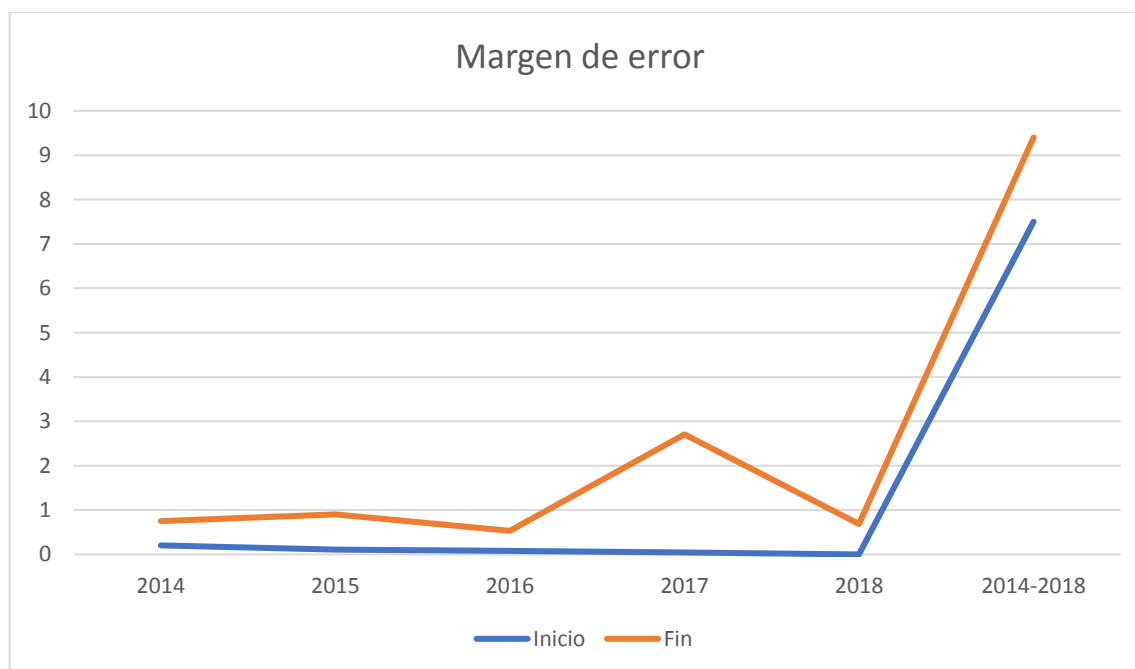


Figura 11. Gráfico margen de error. Fuente: Elaboración propia.

Los márgenes de error son variantes debido que en cada generación el número de materias reparadas son más o menos, haciendo que al momento de realizar el modelado de árbol adecuado que se requiere, este va cambiando su estructura con los datos aplicados.

Con lo realizado anteriormente ayuda a realizar lo que es la predicción de los alumnos de las nuevas generaciones para saber cómo le podría ir de acuerdo con su desempeño a lo largo de su preparación profesional.

Para la identificación de los alumnos que necesitan cursos de nivelación de acuerdo con el programa propuesto, se utilizó la herramienta de BigML para hacer las clasificaciones correspondientes a las áreas y a los módulos que compone el examen de selección, lo cual en la figura 12 muestra en el lado derecho que si el alumno obtiene un porcentaje menor del 17.40 deberá asistir al curso de la misma área y si es mayor a ese porcentaje no es necesario que lo curse y la figura 10 muestra del lado izquierdo que si los alumnos obtienen un puntaje mayor a 8.65 no es necesario que tomen algún curso y si es del lado contrario si deben asistir de los resultados obtenidos en dos áreas.



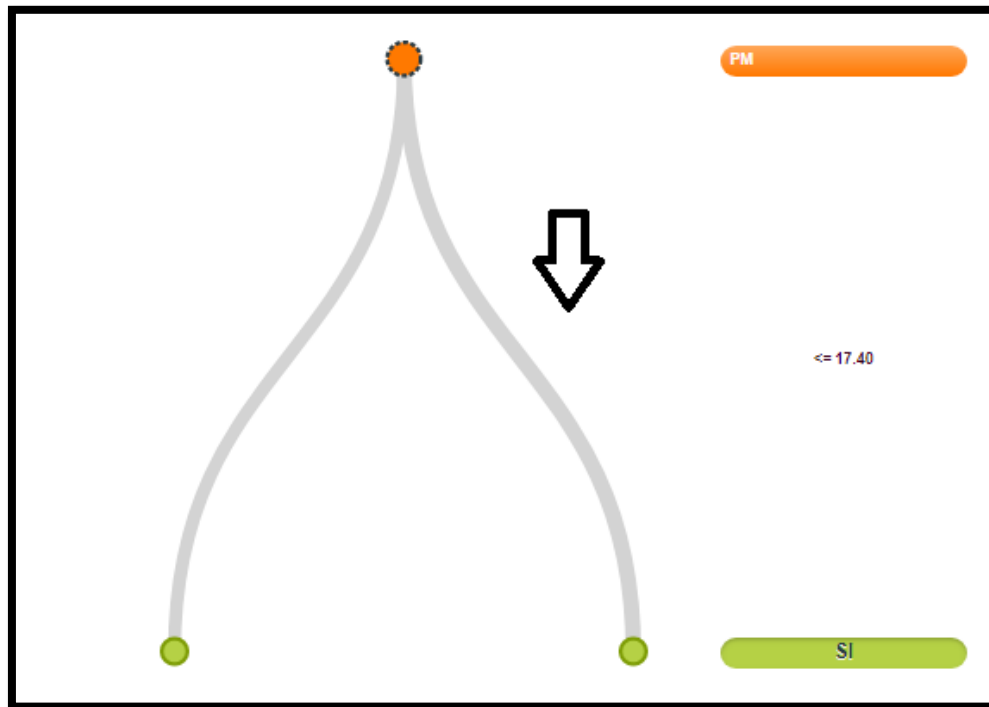


Figura 12. Clasificación de resultados del área de Pensamiento Matemático. Fuente: Elaboración propia.

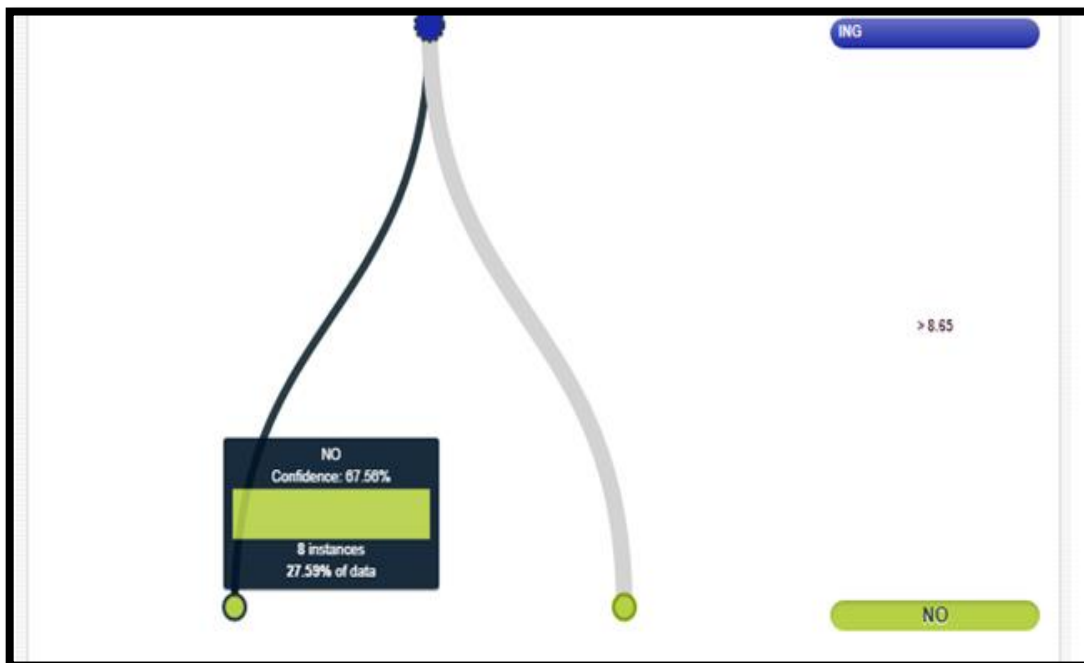


Figura 13. Clasificación de resultados del módulo de inglés. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se logró la identificación de los alumnos que requieren o no asistir a algún curso los datos utilizados para su entrenamiento fueron de la generación 2014, porque al analizar el total que compone cada área y módulo se ha observado que no han cambiado en todas las generaciones, y para verificar que si funcionaba se realizaron las pruebas con las generaciones 2015 y 2016.

## 5. Realización de la validación de los resultados

Al verificar los datos que arroja en la predicción realizada en BigML con los datos tenidos se han identificado diferencias entre la predicción y el promedio real por generación y en general, por la cual se muestra en la tabla 9 que representa los resultados en una generación.

Tabla 9. Resultado de predicción y validación

Total Áreas	Total Módulos	Prom. Bach. Abs.	Materias reprobadas	Predicción	E. Error	Calificación C. E	F. Positivo o F. Negativo
17.2	8.5	9.9	0	8.8	0.20748	9.2	-0.4
28.6	13.5	9	0	9.6	0.66431	9.6	0
11.5	8.1	9.6	0	9.4	0.90281	9.4	0
31.5	11.2	8.2	1	8.3	0.11089	8	0.3
25.6	13.4	8	6	7.8	0.11743	7.6	0.2
23.4	11.3	8.8	0	9.2	0.66431	9.2	0
22.4	9.6	8.9	0	8.3	0.43375	8.3	0
21.3	10.1	9	0	8.7	0.20748	8.7	0
25.8	12.2	7.3	2	8.3	0.11089	8.1	0.2
21.6	9.5	8.9	0	8.8	0.20748	8.8	0
21.1	10.2	8.7	1	8.7	0.20748	8.7	0
21.4	9.9	8.6	2	8	0.20746	8	0
21.9	10.8	8.2	0	8.3	0.11089	9.3	-1
21.3	11.1	7.8	2	8.3	0.11089	8.3	0
23.8	7.3	8	0	8.2	0.13582	8.9	-0.7
17	10.1	8.9	1	8.6	0.29343	8.6	0
23.2	9.7	7.4	4	8.3	0.11089	8.3	0

14.9	12.7	8.7	4	8.1	0.71137	7.7	0.4
17.3	9	8.8	0	8.8	0.20748	8.8	0
8	8.2	8.6	1	8.2	0.29343	8.2	0
18.1	7.9	31.6	3	8.1	0.71137	8.1	0
15.5	9.2	9	0	8.9	0.29343	8.9	0
19.4	10	7.8	10	7.8	0.11743	7.8	0
15.5	9	8.9	1	8.9	0.29343	9	-0.1
23	9.5	6.9	4	8.2	0.13582	8.2	0
18.6	7.8	8.3	0	8.2	0.13582	8.2	0
13.1	11.5	8.6	7	7.9	0.2034	7.9	0
20.3	10.1	7.1	2	8.3	0.11089	7.9	0.4
21.1	9.2	7.1	9	7.8	0.11743	7.9	-0.1
16	10.7	7.8	1	8.3	0.11089	8.4	-0.1
14.9	8.6	8.5	5	8.1	0.20748	8.1	0
21	8.7	6.9	6	8.1	0.24955	8.1	0
17.1	9.8	7.6	5	8.3	0.11089	7.9	0.4
19.4	7.4	7.6	7	8	0.21884	8	0
17.4	9	7.6	0	8.2	0.13582	9.1	-0.9
20.8	7.7	7	6	7.8	0.11743	7.8	0

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Establecer actividades de acuerdo con los resultados obtenidos

En este apartado se han realizado las propuestas que se consideran adecuadas para incluir en el programa para el apoyo a los estudiantes de nuevo ingreso a la licenciatura de Informática Administrativa para su preparación estudiantil y laboral, que se muestra en la tabla 7.

Adicionando un curso más, la licenciatura al ser híbrida requiere tener conocimientos informáticos, un tema importante de esta rama es la programación, ya que al estar cercano o estar la institución en una zona fácil de ubicar para los egresados de las escuelas preparatorias que eligieron estudiar esta licenciatura sin importar si o no hayan obtenido conocimientos básicos en programación.

Tabla 10. Propuestas de actividades

<b>Propuestas para áreas</b>	
Pensamiento matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres acerca de la introducción de las materias que implican de las matemáticas para complementar el aprendizaje del estudiante.</li> <li>• Cursos en donde se expliquen al estudiante las herramientas que pueden ser útil para los estudiantes para su preparación en el centro universitario.</li> </ul>
Pensamiento analítico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres en donde el estudiante pueda desarrollar la habilidad en la resolución de problemas mediante a la toma de decisiones que serán de gran ayuda para su formación profesional y en su vida diaria.</li> </ul>
Escritura de la lengua y comprensión lectora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos o talleres en donde el estudiante pueda desarrollar o fortalecer sus habilidades y conocimientos para mejorar su rendimiento, además de orientar de manera crítica la cultura de la lectura.</li> </ul>
<b>Propuestas para módulos</b>	
Economía - Administración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos o talleres de introducción acerca de este módulo para servir de apoyo para que el estudiante obtenga conocimientos previos para después enriquecer su formación profesional.</li> </ul>
Estadística	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos básicos para apoyar a los estudiantes para la mejora o enriquecimiento de sus conocimientos.</li> </ul>
Lenguaje escrito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres en donde se realice practicas sencillas sobre la formulación de la realización de textos, además de fomentar la lectura y comprensión de esta.</li> </ul>
Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difundir información a los estudiantes de los cursos que imparte el Cele.</li> <li>• Curso en el cual el alumno adquiera conocimientos previos o fortalecer sus conocimientos básicos en esta segunda lengua.</li> </ul>
<b>Curso o taller adicional sugerido</b>	
Introducción a la programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curso o taller en el que los estudiantes puedan reforzar o adquirir conocimientos básicos sobre programación, ayudando que a futuro sean menores para evitar retrasos en su aprendizaje.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Se ha elegido poner en el cuadro anterior cursos o talleres como propuestas de actividades, ya que en la generación 2018 se han aplicado tres cursos de Lenguaje escrito, Pensamiento matemático y de Economía – Administración en general para los alumnos (Anexo 8), se obtuvo un resultado que solo tres alumnos han tenido una materia reprobada y un alumno ha tenido dos materia reprobadas, en comparación con la generación 2017 diecisiete alumnos han tenido de una hasta nueve materias reprobadas, al hacer esta observación se tomo en cuenta que hay un año de diferencia pero si se puede observar que al aplicar ese curso hay mucha diferencia, en la figura 14 se muestra de forma más comprensible en donde se compara el número de materias reprobadas de las generaciones 2017 y 2018.

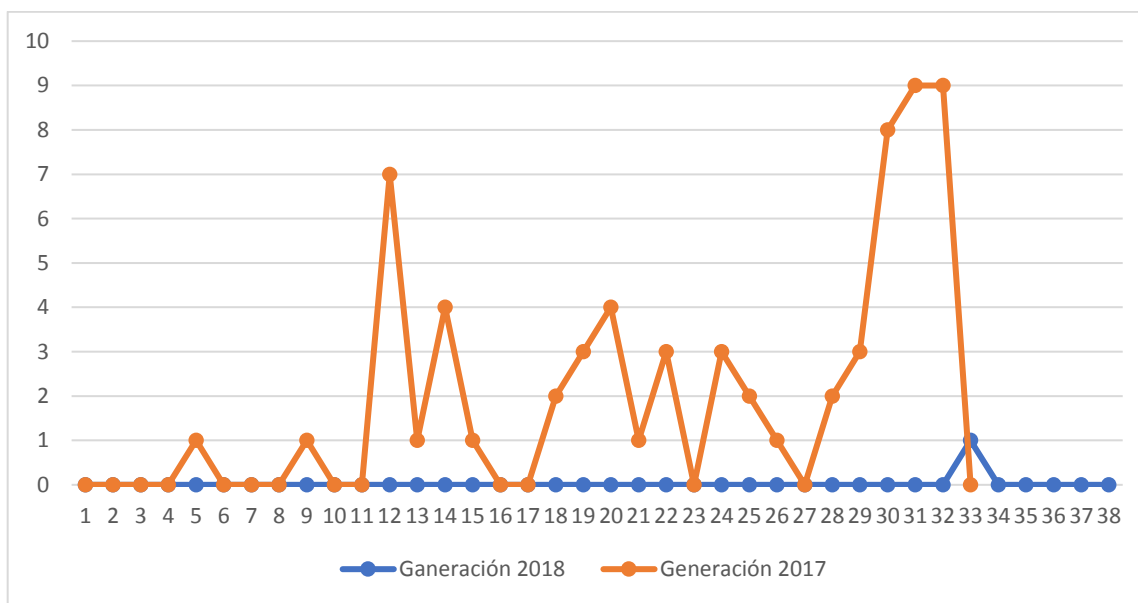


Figura 14. Comparativa de materias reprobadas. Fuente: Elaboración propia.

Al tener identificadas las actividades adecuadas, en el siguiente punto muestra de manera más detallada la información de cada una de ellas.

## **7. Establecer la planeación del programa de seguimiento para disminuir los índices de deserción y reprobación.**

Al momento que se analizó la información de los alumnos para realizar la propuesta de cursos o talleres para los alumnos de primer semestre, se sugiere que ingresen para apoyar en su formación académica, los ayudara en su rendimiento académico.

Los cursos pretenden ofrecer a los alumnos que tengan un puntaje menor de sesenta por ciento en las áreas o módulos que componen el examen de ingreso, se presentan las propuestas de cursos o talleres de cada módulo o área (tablas de la 11 a la 16), incluyendo los posibles temarios para disminuir la deserción o el número de materias reprobadas, para reducir los riesgos de los casos mencionados.

Tabla 11. Pensamiento matemático y analítico

Nombre del curso: <b>Pensamiento matemático y analítico</b>		
Duración: 2 meses.	Número de sesiones: 25.	Duración de cada sesión: 1 hora con 30 minutos.
<b>Propuesta temario pensamiento matemático</b>		<b>Propuesta temario pensamiento analítico</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas con operaciones básicas de números enteros, decimales y fracciones.</li> <li>• Operaciones con monomios y polinomios.</li> <li>• Binomios al cuadrado, conjugados y al cubo.</li> <li>• Ecuaciones de primer y segundo grado.</li> <li>• Ecuaciones con dos o tres incógnitas.</li> <li>• Representaciones graficas con funciones y relaciones.</li> <li>• El plano cartesiano.</li> <li>• Funciones trigonométricas.</li> <li>• Triángulos rectángulos y oblicuángulos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogías.</li> <li>• Mensajes y codificación de estos.</li> <li>• Reconocimiento de patrones.</li> <li>• Representación espacial.</li> <li>• Operaciones con figuras y objetos.</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Recursos requeridos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de problemas.</li> <li>• Solución de problemas aplicados a la realidad.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón.</li> <li>• Cañón.</li> <li>• Material impreso.</li> </ul>
<b>Habilidades esperadas al final del curso</b>		<b>Evidencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas básicos aplicados a la realidad.</li> <li>• Relación con lo aprendido con las materias que se cursaran durante la licenciatura.</li> <li>• Relación e identificación de conceptos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen final del curso.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. Estructura de la lengua y comprensión lectora

<b>Nombre del curso: Estructura de la lengua y comprensión lectora</b>		
Duración: 2 meses.	Número de sesiones: 22.	Duración de cada sesión: 1 hora con 30 minutos.
<b>Propuesta temario estructura de la lengua</b>		<b>Propuesta temario comprensión lectora</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbos, conjunciones y tiempos.</li> <li>• Adjetivos, adverbios y sustantivos.</li> <li>• Preposiciones.</li> <li>• Sinónimos, antónimos y parónimos.</li> <li>• Mensaje del texto: Explicito e implícito.</li> <li>• Intención y propósito del texto.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensaje del texto: Explicito e implícito.</li> <li>• Intención y propósito del texto.</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Recursos requeridos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de conceptos.</li> <li>• Explicación didáctica de cada tema.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón.</li> <li>• Cañón.</li> <li>• Material impreso.</li> </ul>
<b>Habilidades esperadas al final del curso</b>		<b>Evidencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de los conceptos en redacciones de investigación.</li> <li>• Relación con lo aprendido con las materias que se cursaran durante la licenciatura.</li> <li>• Relación e identificación de conceptos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen final del curso.</li> <li>• Mapas mentales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia



Tabla 13. Economía – administración

Nombre del curso: <b>Economía – administración</b>		
Duración: 2 meses.	Número de sesiones: 22.	Duración de cada sesión: 1 hora con 30 minutos.
<b>Propuesta temario</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la administración y antecedentes históricos.</li> <li>• Enfoque sistémico.</li> <li>• Áreas funcionales de una empresa.</li> <li>• Proceso administrativo.</li> <li>• Generalidades de la ciencia económica.</li> <li>• Primeras escuelas del pensamiento económico.</li> <li>• Elementos del análisis del sistema económico.</li> <li>• Proceso económico.</li> </ul>		
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Recursos requeridos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de conceptos.</li> <li>• Explicación didáctica de cada tema.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón.</li> <li>• Cañón.</li> <li>• Material impreso.</li> </ul>
<b>Habilidades esperadas al final del curso</b>		<b>Evidencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas básicos aplicados a la realidad.</li> <li>• Relación con lo aprendido con las materias que se cursaran durante la licenciatura.</li> <li>• Relación e identificación de conceptos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen final del curso.</li> <li>• Mapas mentales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Estadística

Nombre del curso: <b>Estadística</b>		
Duración: 2 meses.	Número de sesiones: 22.	Duración de cada sesión: 1 hora con 30 minutos.
<b>Propuesta temario</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas descriptivas, Medidas de posición y Nociones de probabilidad.</li> <li>• Estadística descriptiva.</li> <li>• Teoría de conjuntos.</li> <li>• Probabilidad.</li> </ul>		
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Recursos requeridos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de conceptos.</li> <li>• Explicación didáctica de cada tema.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón.</li> <li>• Cañón.</li> <li>• Material impreso.</li> </ul>
<b>Habilidades esperadas al final del curso</b>		<b>Evidencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas básicos aplicados a la realidad.</li> <li>• Relación con lo aprendido con las materias que se cursaran durante la licenciatura.</li> <li>• Relación e identificación de conceptos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen final del curso.</li> <li>• Mapas mentales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Inglés

<b>Nombre del curso: inglés</b>		
Duración: 2 meses.	Número de sesiones: 22.	Duración de cada sesión: 1 hora con 30 minutos.
<b>Propuesta temario</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pronombres personales.</li> <li>• Pronombres demostrativos y reflexivos.</li> <li>• Los artículos.</li> <li>• Los verbos; To be, conjunciones en presente y pasado.</li> <li>• Preposiciones, de lugar, de tiempo y de direcciones.</li> <li>• Estructura de las oraciones o frases.</li> </ul>		
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Recursos requeridos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de conceptos.</li> <li>• Explicación didáctica de cada tema.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón.</li> <li>• Cañón.</li> <li>• Material impreso.</li> </ul>
<b>Habilidades esperadas al final del curso</b>		<b>Evidencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de conceptos.</li> <li>• Capacidad de formar oraciones básicas para una conversación.</li> <li>• Relación e identificación de conceptos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen final del curso.</li> <li>• Mapas mentales.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Introducción a la programación

<b>Nombre del curso: Introducción a la programación</b>		
Duración: 2 meses.	Número de sesiones: 22.	Duración de cada sesión: 1 hora con 30 minutos.
<b>Propuesta temario</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos.</li> <li>• Introducción a los lenguajes básicos de programación: c, c++ y java.</li> <li>• Condicionales.</li> <li>• Ciclos: for, while y do-while.</li> <li>• Realización de ejercicios básicos.</li> </ul>		
<b>Estrategias didácticas</b>		<b>Recursos requeridos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de conceptos.</li> <li>• Explicación didáctica de cada tema.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón.</li> <li>• Cañón.</li> <li>• Material impreso.</li> </ul>
<b>Habilidades esperadas al final del curso</b>		<b>Evidencias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de relacionar lo aprendido para la solución de problemas de este tipo.</li> <li>• Relación e identificación de conceptos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen final del curso.</li> <li>• Calculadora básica en c.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia



Al simplificar los datos para el árbol de decisión, se omitieron datos innecesarios, los cuales al ser estudiado su comportamiento mediante a los comportamientos que vaya teniendo cada dato y su relación con otro, se observa que cuando existan ramas gruesas lo cual significa que hay más instancias que cumplen con esa condición, la información que se utilizo fue la siguiente.

- Total de áreas.
- Total de módulos.
- Número de materias reprobadas.
- Promedio en el que el alumno termino sus estudios en la preparatoria.

El árbol de decisiones además de hacer predicciones, se pueda encontrar errores o los alumnos que cuenten con un bajo rendimiento se haga un seguimiento adecuado para que no se vean tan afectados mediante a herramientas y apoyos para evitar que la deserción y la reprobación sea una opción para ellos.

En este apartado de informe de actividades, se trabajó de manera detallada y entendible para apoyar a los docentes a no retrasarse en la planeación de las clases y los alumnos para enriquecer sus conocimientos.

## **VII. COMPETENCIAS Y APRENDIZAJES ADQUIRIDOS**

Las competencias que fueron adquiridas durante el proceso de la estadía son las siguientes:

- Capacidad de utilizar la herramienta BigML para el tratamiento de la información.
- Capacidad para realizar un mejor análisis de acuerdo con los resultados obtenidos, de acuerdo con lo que muestre la herramienta BigML.
- Capacidad de dominar los conceptos básicos de acuerdo con la problemática a trabajar.
- Capacidad de resolver una problemática a partir de la toma de decisiones, ya que se tomarán en cuenta los requerimientos y la disposición de los recursos con los que se cuentan en el área a trabajar.

Al identificar las competencias anteriores, se adquirieron los siguientes aprendizajes:

- Adquirir conocimientos nuevos sobre nuevas herramientas de apoyo para el tratamiento de la información que facilitan la toma de decisiones.
- Adquirir conocimientos nuevos sobre las diferentes plataformas de apoyo para la investigación.
- La experiencia de poder contribuir con proyectos de apoyo para los estudiantes.
- Enriquecer las habilidades obtenidas durante la formación profesional de la licenciatura para el análisis y tratamiento de información.

## VIII. RESULTADOS

Mediante a la aplicación del análisis del aprendizaje permitió tomar las decisiones necesarias para implementar un programa de apoyo para los alumnos que corren riesgo en reprobación alguna materia o la deserción de la licenciatura, permitiendo desarrollar habilidades y la adquisición de nuevos conocimientos que servirán para su preparación profesional.

El análisis se realizó mediante la selección de los alumnos, por lo cual se ha observado que muchos de ellos tienen que asistir a más de un curso, se identificó que obtuvieron puntajes bajos y BigML no permitía realizar un modelo de árbol de decisión general, se hizo uno independiente a la herramienta para entender de mejor manera el comportamiento en uno solo usando la herramienta en línea Creately, para mostrar el equivalente del 60% de las preguntas correctas de cada área o módulo como se muestra en la figura 16, los alumnos que si requieran asistir a un curso están representados por círculos de color rojo y los que no requieran asistir a algún curso están representados por círculos verdes del lado derecho de cada área o módulo, los círculos azules representan 60% en aciertos que debe tener el alumno por cada área o módulo.



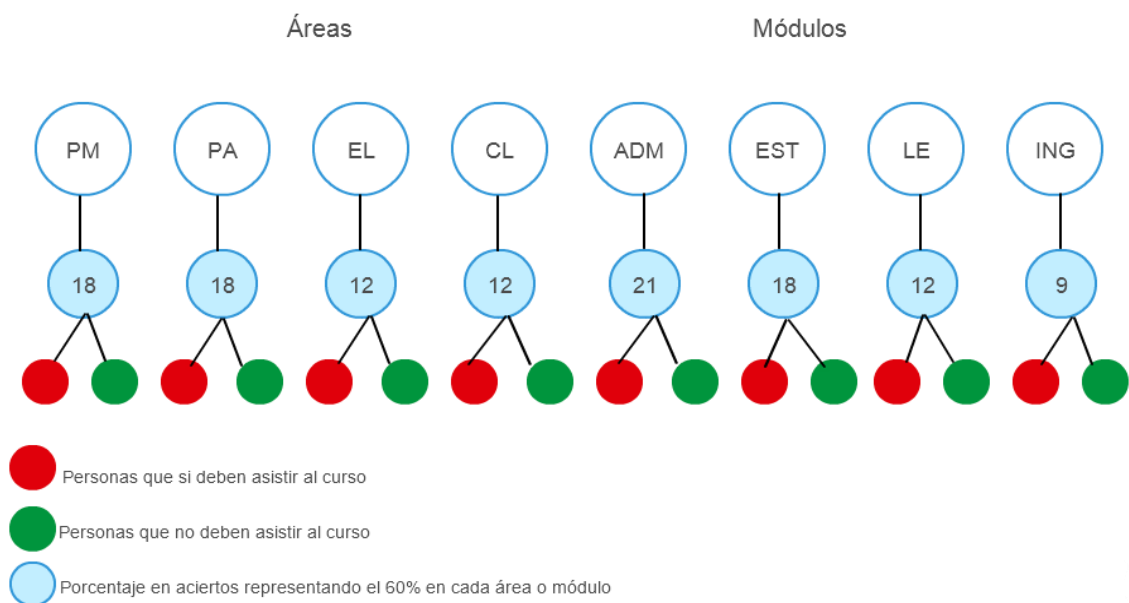


Figura 16. Modelo de selección por medio de aciertos. Fuente: Elaboración propia.

Debido a lo anterior, la herramienta BigML después de realizar el árbol de decisión permite al usuario descargar un código y un archivo de Excel para hacer las predicciones que se desee, por lo cual se hizo una adaptación del código que se utiliza para realizar la clasificación de algunas áreas y módulos para complementar en todas, haciendo que esto sea en una tabla manejada en macros para saber si los alumnos de nuevo ingreso necesitar entrar en algún o algunos cursos en específico, en la figura 17 se observa una parte con algunos datos de los alumnos de nuevo ingreso.

Alumno	PM	¿Necesita curso?	PA	¿Necesita curso?	EL	¿Necesita curso?	CL	¿Necesita curso?	EA	¿Necesita curso?	EST	¿Necesita curso?	LE	¿Necesita curso?	ING	¿Necesita curso?
1	19.2	NO	21.6	NO	11.2	SI	13.6	NO	29.75	NO	22.5	NO	14	NO	6.75	SI
2	20.4	NO	18	NO	11.2	SI	11.2	SI	26.25	NO	22.5	NO	15	NO	6	SI
3	18	NO	14.4	SI	9.6	SI	11.2	SI	21	SI	24	NO	10	SI	3.75	SI
4	14.4	SI	14.4	SI	8	SI	10.4	SI	15.75	SI	7.5	SI	7	SI	6	SI
5	18	NO	24	NO	12	SI	13.6	NO	22.75	NO	24	NO	11	SI	5.25	SI
6	16.8	SI	21.6	NO	14.4	NO	14.4	NO	26.25	NO	25.5	NO	15	NO	7.5	SI
7	20.4	NO	22.8	NO	12.8	NO	11.2	SI	19.25	SI	21	NO	11	SI	9	SI
8	18	NO	10.8	SI	6.4	SI	5.6	SI	10.5	SI	18	SI	7	SI	5.25	SI
9	8.4	SI	22.8	NO	8	SI	17.6	NO	15.75	SI	15	SI	14	NO	9.75	NO
10	21.6	NO	20.4	NO	12	SI	8.8	SI	26.25	NO	21	NO	13	NO	6.75	SI
11	14.4	SI	19.2	NO	14.4	NO	10.4	SI	14	SI	19.5	NO	9	SI	6	SI
12	20.4	NO	14.4	SI	10.4	SI	7.2	SI	19.25	SI	19.5	NO	15	NO	6	SI
13	22.8	NO	15.6	SI	9.6	SI	8	SI	19.25	SI	18	SI	11	SI	7.5	SI
14	16.8	SI	15.6	SI	10.4	SI	10.4	SI	21	SI	12	SI	5	SI	5.25	SI
15	8.04	SI	20.4	NO	11.02	SI	10.4	SI	19.25	SI	18	SI	9	SI	9	SI
16	14.4	SI	20.4	NO	12	SI	12	SI	14	SI	24	NO	12	SI	6	SI
17	18	NO	14.4	SI	10.4	SI	8.8	SI	26.25	NO	22.5	NO	9	SI	7.5	SI
18	19.2	NO	16.8	SI	12	SI	8	SI	19.25	SI	15	SI	8	SI	6	SI
19	10.8	SI	13.2	SI	14.4	NO	10.4	SI	22.75	NO	19.5	NO	8	SI	9.75	NO
20	14.4	SI	12	SI	8	SI	9.6	SI	21	SI	16.5	SI	8	SI	8.25	SI

Figura 17. Clasificación de alumnos. Fuente: Elaboración propia.

Para una mejor presentación de la información se realizaron gráficos de la tabla 17 y de esta tabla se realizó una gráfica en la figura 18 muestran el total de los alumnos de acuerdo con su clasificación en cada área y módulo que compone el examen de selección.

Tabla 17. Totales por área y modulo

Área o módulo	Alumnos que requieren curso	Alumnos que no requieren curso
PM	35	16
PA	40	11
EL	44	7
CL	47	4
EA	41	10
EST	38	13
LE	45	6
ING	48	3

Fuente: Elaboración propia.

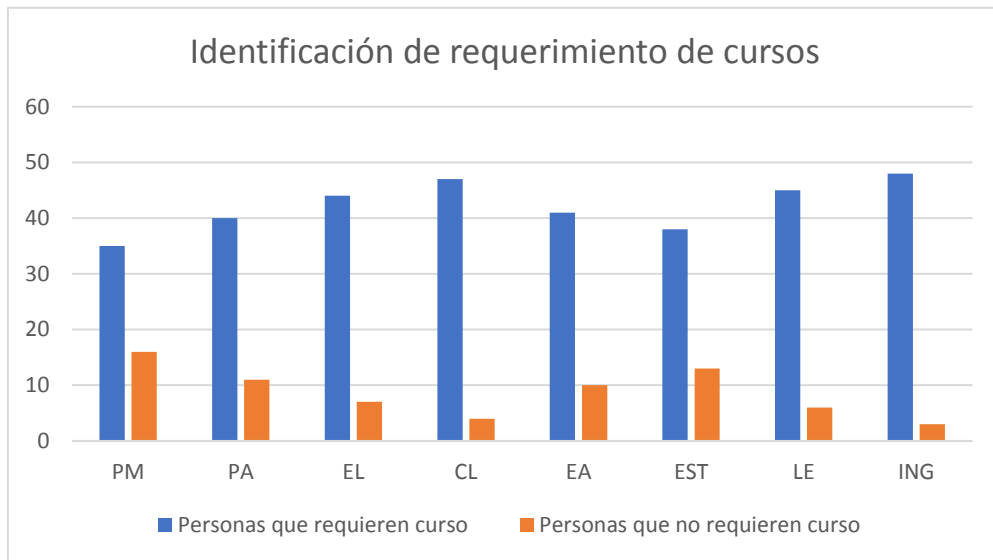


Figura 18. Gráfica general de los resultados. Fuente: Elaboración propia.

Para analizar por área o módulo se hicieron las gráficas (gráfica 19 a la gráfica 23), en donde se han representado con uno y cero a los alumnos que si o no requieran asistir a alguno(s) cursos tomando la información.

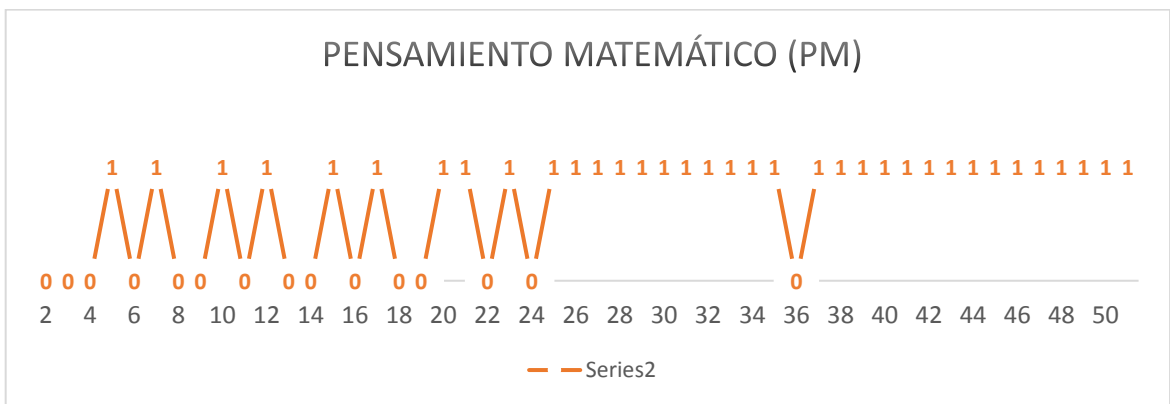


Figura 19. Gráfica de resultados para pensamiento matemático. Fuente: Elaboración propia.

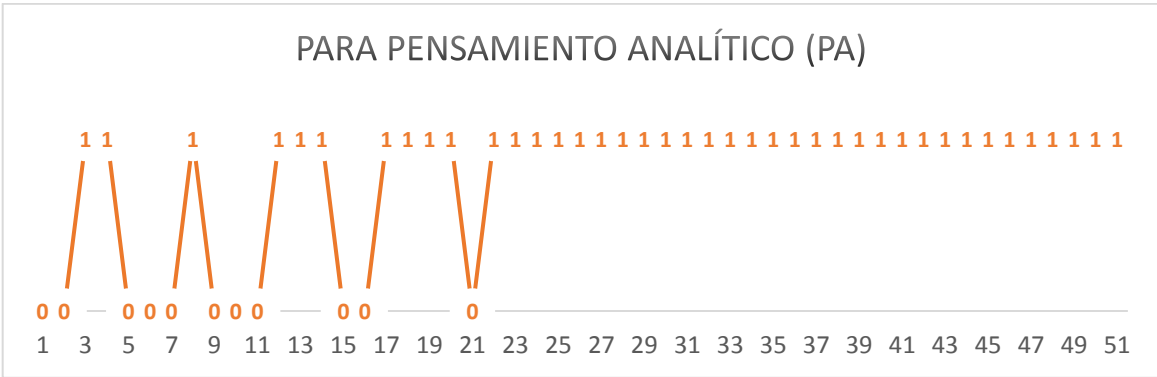


Figura 20. Gráfica de resultados para pensamiento analítico. Fuente: Elaboración propia.

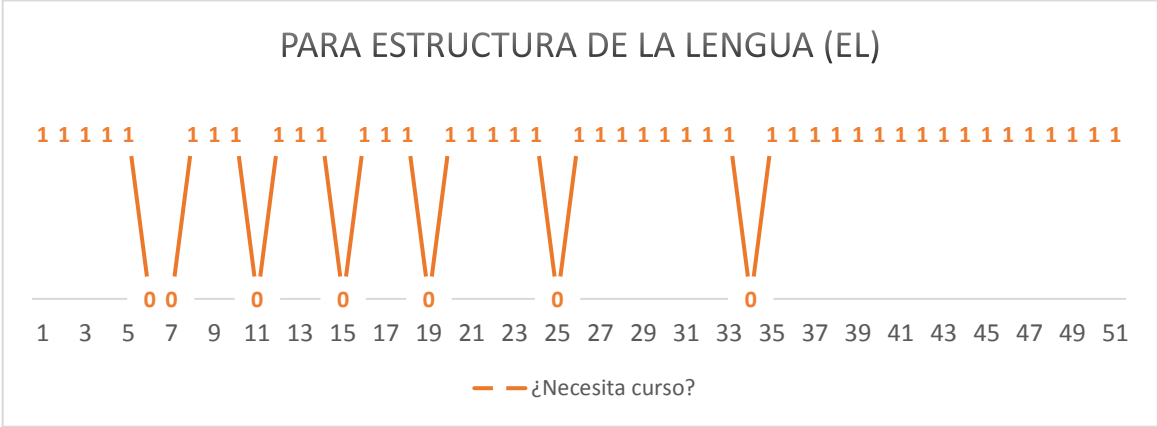


Figura 21. Gráfica de resultados para estructura de la lengua. Fuente: Elaboración propia.

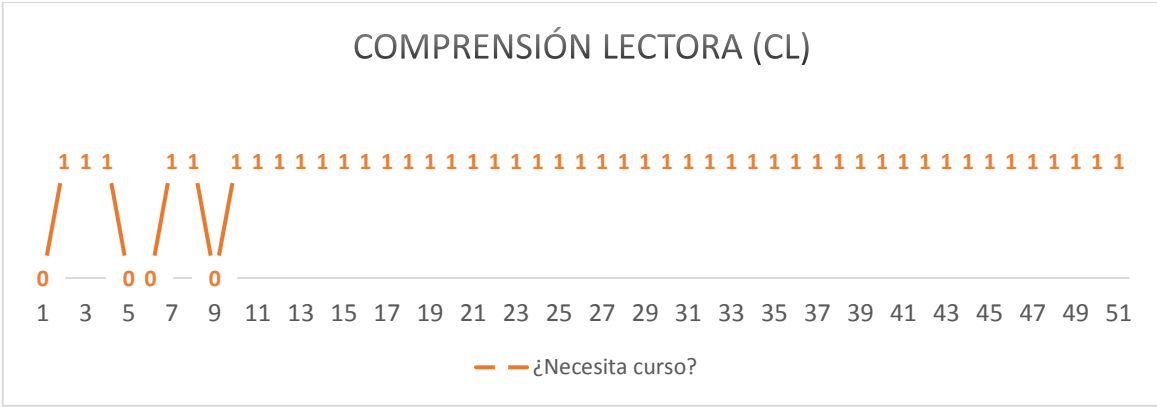


Figura 22. Gráfica de resultados para comprensión lectora. Fuente: Elaboración propia.

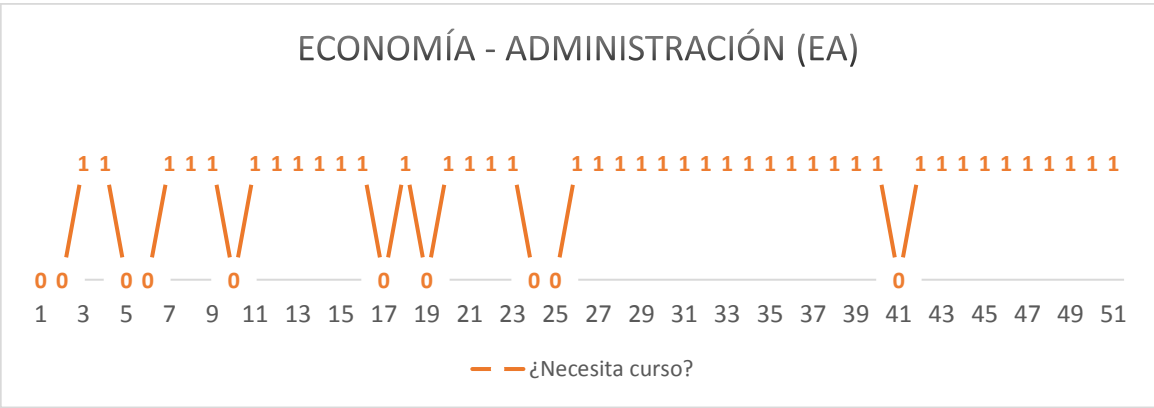


Figura 23. Gráfica de resultados para economía-administración. Fuente: Elaboración propia.

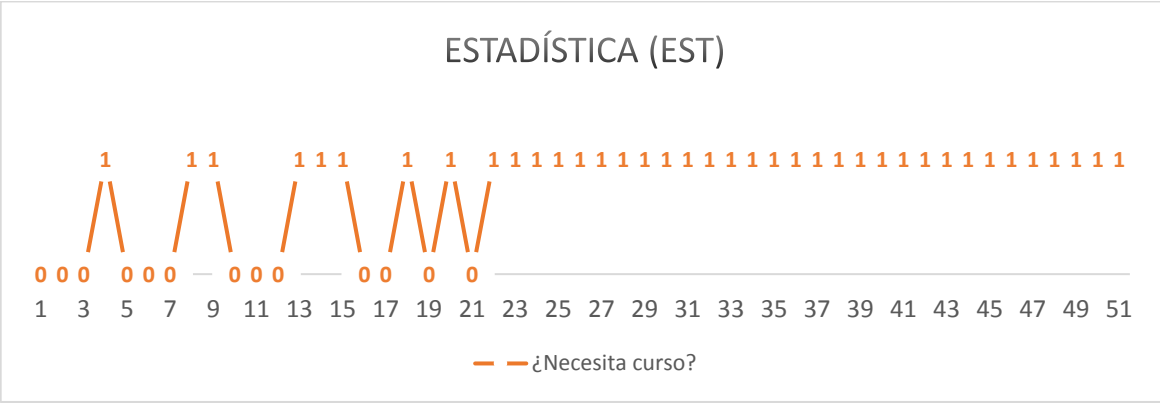


Figura 24. Gráfica de resultados para estadística. Fuente: Elaboración propia.

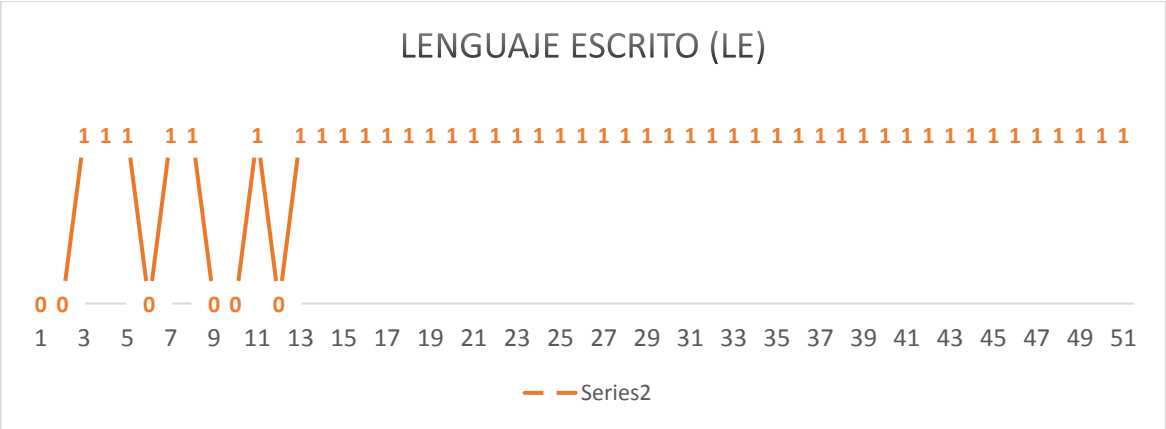


Figura 25. Gráfica de resultados para lenguaje escrito. Fuente: Elaboración propia.

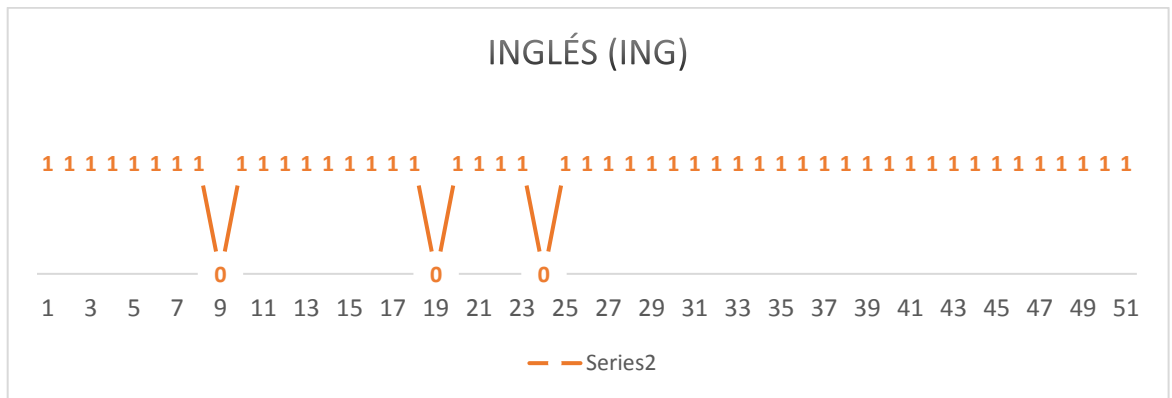


Figura 26. Gráfica de resultados para inglés. Fuente: Elaboración propia.

Para identificar los resultados por alumnos con sus correspondientes datos, se hicieron tablas individuales como se muestra en la figura 27 que es un ejemplo, en los cuales permiten dar una mejor visualización para brindar un mejor análisis y comprensión, para el alumno cuando conozca de manera detallada sus resultados.

Alumno	Resultados		Alumno	Resultados	¿Curso?	Alumno	Resultados		Alumno	Resultados						
1	PM	19.2	NO	2	PM	20.4	NO	3	PM	18	NO					
	PA	21.6	NO		PA	18	NO		PA	14.4	SI					
	EL	11.2	SI		EL	11.2	SI		EL	9.6	SI					
	CL	13.6	NO		CL	11.2	SI		CL	11.2	SI					
	EA	29.75	NO		EA	26.25	NO		EA	21	NO					
	EST	22.5	NO		EST	22.5	NO		EST	24	NO					
	LE	14	NO		LE	15	NO		LE	10	SI					
ING	6.75	SI	ING	6	SI	ING	3.75	SI	4	PM	14.4	SI				
5	PM	18	NO	6	PM	16.8	SI	7		PM	20.4	NO	8	PM	18	NO
	PA	24	NO		PA	21.6	NO			PA	22.8	NO		PA	22.8	NO
	EL	12	NO		EL	14.4	NO			EL	12.8	NO		EL	8	SI
	CL	13.6	NO		CL	14.4	NO			CL	11.2	SI		CL	17.6	NO
	EA	22.75	NO		EA	26.25	NO			EA	19.25	SI		EA	15.75	SI
	EST	24	NO		EST	25.5	NO			EST	21	NO		EST	15	SI
	LE	11	SI		LE	15	NO		LE	11	SI	LE		14	NO	
ING	5.25	SI	ING	7.5	SI	ING	9	NO	ING	9.75	NO	9	PM	21.6	SI	
10	PA	22.8	NO	11	PM	21.6	NO	12	PM	20.4	NO					
	EL	8	SI		PA	20.4	NO		PA	19.2	NO					
	CL	17.6	NO		EL	12	NO		EL	14.4	NO					
	EA	15.75	SI		CL	8.8	SI		CL	10.4	SI					
	EST	15	SI		EA	26.25	NO		EA	14	SI					
	LE	14	NO		EST	21	NO		EST	19.5	NO					
	ING	9.75	NO		LE	13	SI		LE	9	SI					
11	PM	14.4	SI	12	PM	14.4	NO	13	PM	14.4	SI					
	PA	19.2	NO		PA	14.4	NO		PA	14.4	SI					
	EL	10.4	SI		EL	10.4	SI		EL	10.4	SI					
	CL	10.4	SI		CL	7.2	SI		CL	7.2	SI					
	EA	14	SI		EA	19.25	SI		EA	19.25	SI					
	EST	19.5	NO		EST	19.5	NO		EST	19.5	NO					
	LE	9	SI		LE	15	NO		LE	15	NO					
ING	6	SI	ING	6	SI	ING	6	SI								

Figura 27. Resultados por alumno. Fuente: Elaboración propia.

Durante la representación de las gráficas y de la tabla de resultados por alumno permitió dar más credibilidad porque ambas partes si concuerdan, al hacer las gráficas individuales por áreas o módulos se identificó el impacto que pueden generar a lo largo de su trayecto estudiantil, teniendo la probabilidad de que tengan más de una materia reprobada.

Se han obtenido dos árboles de decisión, los cuales representan a los planes de estudio 2003, representando a los alumnos que están inscritos y los que son egresados de las generaciones 2014 a la 2017 (figura 28) para la predicción del promedio general que podría tener en su trayectoria académica y el plan de estudio 2018 (figura 29) en donde los alumnos de nuevo ingreso tengan una probabilidad de cuantas materias reprobadas pueda tener a partir del árbol aplicado a la generación 2018, los cuales muestran lo siguiente:

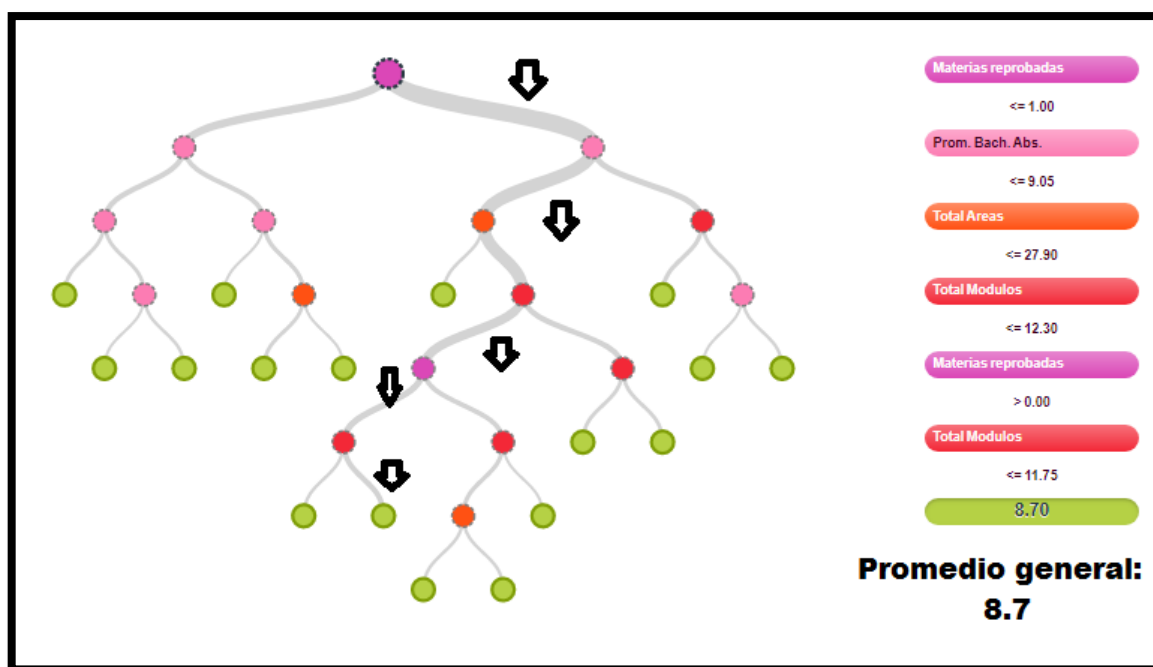


Figura 28. Árbol aplicado a las generaciones 2015 a la 2017. Fuente: Elaboración propia.

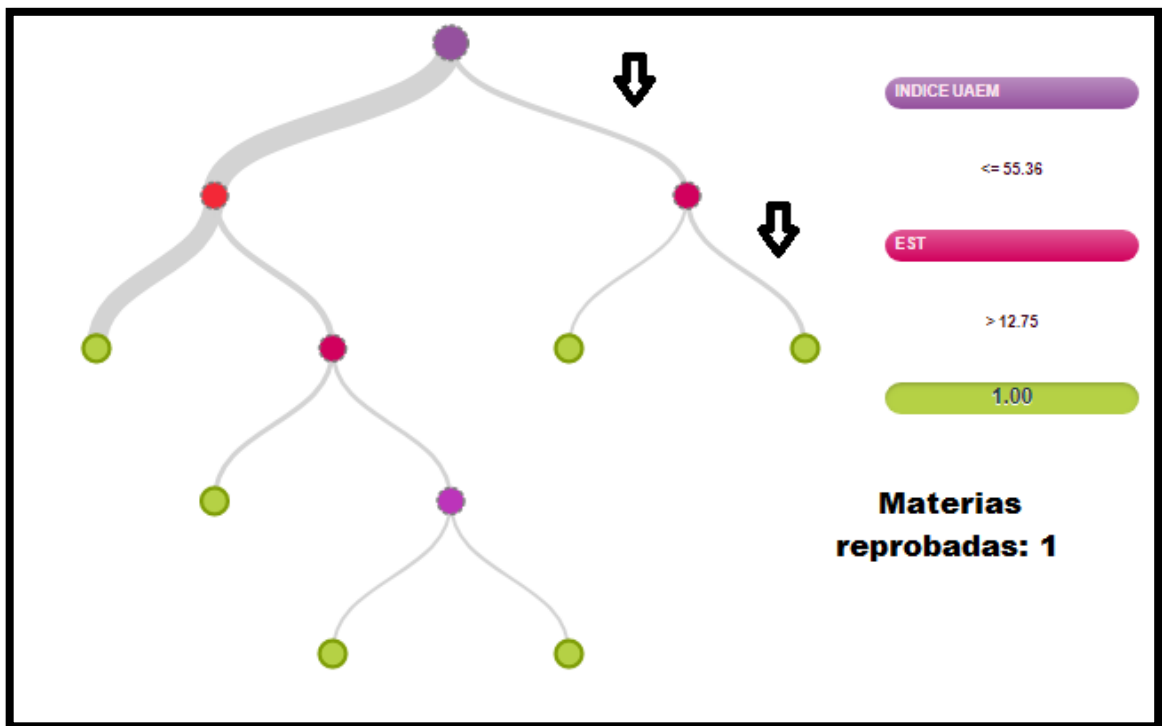


Figura 29. Árbol de decisión aplicado a la generación 2018. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la figura 28 se utilizó total de áreas, total de módulos, número de materias reprobadas, promedio en el que el alumno egreso de la preparatoria, partiendo como raíz el número de materias reprobadas, haciendo que los nodos tomen varios comportamientos, dando como resultado diferentes posibles promedios, mientras que en la figura 29 se utilizó los resultados por cada área y módulo, el promedio que obtuvo el alumno al egresar de la preparatoria y el índice de calificación por criterio de la UAEMéx, dando como resultado el posible número de materias reprobadas.

El programa de apoyo espera también ayudar a los alumnos que no presentan problemas con alguna materia, ya que tiene la finalidad de tener profesionales preparados al campo laboral, motivándolos por medio de talleres o clases extra



para hacer resolución a las dudas obtenidas en el transcurso de los semestres anteriores o actuales.

Contar con un mejor apoyo por parte del Programa de tutoría para identificar a los alumnos que requieran regularizar su trayectoria académica, brindando las herramientas necesarias para mejorar su aprendizaje.

## **CONCLUSIONES**

Durante la elaboración del proyecto, el acto de hacer conciencia acerca de la preparación de los nuevos profesionales en la Licenciatura en Informática Administrativa creció bastante en el momento de revisar la información por generación, en donde la deserción está presente y las materias reprobadas en aumento, la aplicación de la analítica del aprendizaje se espera mejorar dicha información con las demás generaciones ayudando por medio de cursos de nivelación calmar dudas básicas como un motor para que puedan aplicar lo aprendido y asociarlas en las demás asignaturas que cursaran en toda su preparación.

La tecnología puede hacerse adaptable a cualquier problemática, siempre y cuando sea bien planteada para la búsqueda de mejores soluciones y apoyo a las personas, en este caso se adaptó la información de los alumnos en la herramienta de BigML para hacer las predicciones en calificaciones próximas, materias reprobadas y la identificación de los alumnos que necesitan asistir a un curso de nivelación y tener profesionales más preparados para el ámbito laboral.

## TRABAJOS FUTUROS

Al ser un proyecto para proponer un programa de apoyo dedicado a la Licenciatura en Informática Administrativa, las actividades que se esperan dar seguimiento o para futuros trabajos para los próximos egresados son las siguientes:

- Comprobar que tan efectivas fueron las predicciones realizadas con los alumnos de las nuevas generaciones al pasar el tiempo en su formación profesional.
- Comprobar que cambios se han logrado al identificar a los alumnos que requieran asistir a algún curso y los resultados que se obtuvieron al aplicar los primeros cursos de Comprensión lectora y de Pensamiento matemático (Anexo 9).
- Realizar un plan de ayuda para aquellos estudiantes que aun muestren alguna duda o reforzar sus conocimientos durante toda la licenciatura, como por ejemplo un club de tareas o cursos extra.
- Adaptar los modelos y árboles de decisión a las áreas y módulos de los exámenes de selección de las nuevas generaciones de las demás licenciaturas y desarrollar sus correspondientes planes de ayuda.

Si se trabaja en equipo, se pueden proponer estrategias y herramientas para la preparación de los profesionales, no solo en la Universidad Autónoma del Estado de México, sino en todo México para un mejor futuro.

## IX. REFERENCIAS DE CONSULTA

- APARA. (s.f.). *Análisis predictivo como base estratégica para tu negocio* [Archivo PDF]. Recuperado de [http://www.apara.es/images/stories/pdf/whitepaper\\_dVelox5.pdf](http://www.apara.es/images/stories/pdf/whitepaper_dVelox5.pdf)
- Bender, A. y Mazza, N. (2017). *nTIC - Análisis Predictivo: Difusión e Impacto en Áreas de la Sociedad* [Archivo PDF]. Argentina. Recuperado de <http://www.clei2017-46jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/Mem/STS/STS-12.pdf>
- CENEVAL, C. (2019). *Guía EXANI-II Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior* [Archivo PDF] (2nd ed.). México. Recuperado de <http://www.ceneval.edu.mx/documents/20182/98406/Guia+EXANI+II+24a+Edici%C3%B3n/5e73602b-5673-428f-b859-26923259521a>
- Corzo, C. (2019). *Deserción escolar*. Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n8/p1.html#refe1>
- Cruz, Y. & Cruz, A. (2008). *La educación superior en México tendencias y desafíos*. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 13 (2), 293-311. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772008000200004>
- FCA (Facultad de Contaduría y Administración). (s.f.). *Informática Administrativa*. Recuperado de <http://www.fca.uaemex.mx/alumnos/licenciaturas/lia>
- Ferguson, R. (2016). *Research Evidence on the Use of Learning Analytics - Implications for Education Policy*. R. Vuorikari, J. Castaño Muñoz (Eds.). Joint Research Centre Science for Policy Report. Recuperado de doi: 10.2791/955210.

- Fernández, F. (2017). *Una mirada a los desafíos de la educación superior en México*. Innovación educativa (México, DF), 17(74), 183-207. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732017000200183&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000200183&lng=es&tlng=es).
- García, I. (2017). *El origen del conocimiento* [Libro en línea] (Repositorio Universitario uaemex). Recuperado de [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70342/secme-1623\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70342/secme-1623_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Martínez, M., Vivado, J., Navarro, M., González, M. & Gerónimo, J. (1998). *Análisis Multirreferencial del fenómeno de la reprobación en estudiantes universitarios mexicanos*. Psicología Escolar e Educacional, 2(2), 161-174. <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-85571998000200010>
- Martínez, E. (2003). *Guía Tecno pyme. Fase II. 2- gestión del conocimiento* [Libro en línea]. Recuperado de [http://www.bizkaia.eus/Home2/Archivos/DPTO8/Temas/Pdf/ca\\_GTcapitulo2.pdf?hash=331c65602fb3401967d37c4a1efe42a9](http://www.bizkaia.eus/Home2/Archivos/DPTO8/Temas/Pdf/ca_GTcapitulo2.pdf?hash=331c65602fb3401967d37c4a1efe42a9)
- Maya, E. (2018). *Los árboles de decisión como herramienta para el análisis de riesgos de los proyectos*. [Trabajo de grado]. Recuperado de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12980/Elena\\_MayaLopera\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12980/Elena_MayaLopera_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Pazos, A., Rabuñal, J., y Pereira, J. (2011). *Inteligencia Artificial y Computación Avanzada*. Santiago de Compostela: Fundación Alfredo Brañas.
- Ruiz L., L. (s.f). *Formación integral: desarrollo intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes* [Archivo PDF]. Recuperado de <http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/19-19articulo%204.pdf>

- Ruiz, R. (2006). *Historia y evolución del pensamiento científico*. [Libro en línea]. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/#indice>
- Tapia, E. (2018). *El uso del Big Data en los estudios de opinión pública* [Archivo PDF]. Recuperado de [http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4066/CI\\_46.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4066/CI_46.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Telefónica Educación digital (2019a). *Módulo 1 Introducción al Machine Learning* [Archivo PDF] (7th ed.). Recuperado de <https://miriadax.net/web/introduccion-al-machine-learning-7-edicion-/inicio>
- Telefónica Educación digital (2019b). *Módulo 3 Soluciones a Machine Learning: Aprendizaje supervisado*. [Archivo PDF] (7th ed.). Recuperado de <https://miriadax.net/web/introduccion-al-machine-learning-7-edicion-/inicio>
- UAEM. (2003). *Informática Administrativa* [Archivo PDF]. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/15207/pe7036.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- UAEM (2018). *Proyecto curricular de la Licenciatura en Informática Administrativa*. Toluca: UAEM.
- UAEM. (2019). *Convocatoria nuevo ingreso estudios profesionales*. [Archivo en PDF]. Recuperado de <http://nuevoingreso.uaemex.mx/convocatorias/2019/ep2019.pdf>
- UNAM. (2012). *Plan Educativo Nacional*. Recuperado de [http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP\\_07/Text/07\\_03a.html](http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_07/Text/07_03a.html)

Universidad Católica de Córdoba Vicerrectorado de Medio Universitario. (2008). *Jornadas para docentes*. [Archivo PDF]. Recuperado de [https://www.ucc.edu.ar/portalucc/archivos/File/VRMU/Mision\\_VRMU/formacionintegral.pdf](https://www.ucc.edu.ar/portalucc/archivos/File/VRMU/Mision_VRMU/formacionintegral.pdf)

Zapata, M. (2015). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”*. *Education in the Knowledge Society*, 16 (1), 69-102.

## **X. ANEXOS**

- Anexo 1. Carta de aceptación para realizar la estancia de investigación.
- Anexo 2. Convocatoria de nuevo ingreso a estudios profesionales ciclo 2019.
- Anexo 3. Portada de la guía de estudio EXANI-II del CENEVAL
- Anexo 4. Hoja de resultados obtenidos después de hacer el examen de selección de la generación 2015 perteneciente al plan de estudios 2003.
- Anexo 5. Hoja de resultados obtenidos después de hacer el examen de selección de la generación 2018 perteneciente al plan de estudios 2018.
- Anexo 6. Diploma de participación al curso Analítica Web
- Anexo 7. Diploma de participación al curso de Introducción a Machine Learning.
- Anexo 8. Solicitud de cursos de nivelación para la generación 2018.
- Anexo 9. Solicitud de cursos de nivelación para la generación 2019.

Anexo 1. Carta de aceptación para realizar la estancia de investigación.



**Universidad Autónoma del Estado de México**  
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Valle de Chalco, Solidaridad a 28 de noviembre de 2018.

**C. MITZY YANETH TOVAR CALDERON**  
**ALUMNA DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM**  
**VALLE DE CHALCO**  
**PRESENTE**

Por este conducto le notifico a usted que ha sido **Aceptada** para realizar Residencia de investigación con una servidora, a partir del 1 de diciembre del año en curso al 31 de julio de 2019. Lo cual le permitirá optar por la modalidad de titulación **Reporte de Residencia de investigación**, la cual debe llevarse a cabo bajo la dirección de un profesor investigador activo en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), la que suscribe tiene el reconocimiento actual hasta diciembre de 2020.

Sin más por el momento me despido de usted, esperando cumpla en tiempo y forma con las actividades de apoyo a la investigación.

**ATENTAMENTE**  
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO  
*"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"*

**DRA. ANABELEM SOBERANES MARTÍN**  
**PROFESORA DE TIEMPO COMPLETO**

c.c.p. Archivo

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco  
Hermenegildo Galeana # 3, Col. María Isabel Valle de Chalco, C. P. 56615  
Correo electrónico: asoberanesm@uaemex.mx





Anexo 2. Convocatoria de nuevo ingreso a estudios profesionales ciclo 2019.



Universidad Autónoma del Estado de México

# CONVOCATORIA Nuevo Ingreso **Estudios Profesionales**



Anexo 3. Portada de la guía de estudio EXANI-II del CENEVAL



Anexo 4. Hoja de resultados obtenidos después de hacer el examen de selección de la generación 2015 perteneciente al plan de estudios 2003.



UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México



La Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Dirección de Control Escolar, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 1, 2, 3 y 9 de la Ley de la UAEM; 1, 2 y 18 del Estatuto Universitario; 76, 77, 79, 80, 81, 82 y 85 del Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales, y demás aplicables de la legislación universitaria, notifica al aspirante el reporte individual que se desprende de lo previsto en las Bases III y IV de la Convocatoria de Ingreso, Período 2015 - 2016, en los siguientes términos:

Espacio Académico:	CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO	<b>Primera Etapa</b>
Programa Educativo:	LICENCIADO EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA	

Folio: 270211054-C  
Nombre:

Puntaje: 60.1  
Resultado: SELECCIONADO

CAPACIDAD VS POSICIÓN		
Número total de aspirantes		78
Número de lugares disponibles		45
Lugar obtenido por el aspirante		33
Examen Admisión (40%)		
Áreas	PUNTAJE	
	MAX	ALCAN
1. Pensamiento matemático	30	13.2
2. Pensamiento analítico	30	12.0
3. Competencias Comunicativas del Español - Estructura de la lengua	20	8.0
4. Competencias Comunicativas del Español - Comprensión lectora	20	5.6
	SUMA	100 38.8
	SUMA PONDERADA	40 15.5

PUNTAJE DEL PROGRAMA EDUCATIVO		
Puntaje global más alto		85.1
Puntaje global mínimo		42.8
Puntaje global promedio		59
Examen Diagnóstico (20%)		
Módulo: CIENCIAS ADMINISTRATIVAS	PUNTAJE	
	MAX	ALCAN
Economía-Administración	35	17.5
Estadística	30	16.5
Lenguaje escrito	20	8.0
Inglés	15	3.0
	SUMA	100 45.0
	SUMA PONDERADA	20 9.0

PROM. BACHILLERATO (40%)		PUNTAJE	
		MAX	ALCAN
CALIFICACIÓN			8.9
PROMEDIO PONDERADO		40	35.6

RUBRO	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE ALCANZADO
Examen de Admisión	40	15.5
Examen de Diagnóstico	20	9.0
Promedio de Bachillerato	40	35.6
<b>ÍNDICE UAEM FINAL</b>	<b>100</b>	<b>60.1</b>
<b>% AC ESTANDARIZADO (CENEVAL)</b>	<b>100</b>	<b>39.6</b>

\* El resultado **SELECCIONADO**, significa que con la realización de los exámenes de selección y diagnóstico, y la ponderación del promedio de bachillerato, el aspirante obtuvo un puntaje que le permite estar en aptitud de ingresar a los estudios profesionales de su elección, conforme a la capacidad disponible de atención. Por tal motivo, al efectuar y concluir personalmente los trámites relativos a su inscripción, podrá adquirir la calidad de alumno en términos de las disposiciones aplicables de la legislación universitaria.

El resultado **NO SELECCIONADO**, no significa que el aspirante reprobó los exámenes de selección y diagnóstico, sino que el puntaje obtenido en ellos al ser ponderado con el promedio de bachillerato, no le sitúa en aptitud para ingresar a los estudios profesionales de su elección.

ATENTAMENTE  
DIRECCIÓN DE CONTROL ESCOLAR  
Universidad Autónoma del Estado de México.



Autenticación: MjcwMJExMDU0112015B1-C-100620152023

Anexo 5. Hoja de resultados obtenidos después de hacer el examen de selección de la generación 2018 perteneciente al plan de estudios 2018.



Universidad Autónoma del Estado de México  
Secretaría de Docencia  
Dirección de Control Escolar

**Nuevo Ingreso a los Estudios Profesionales**  
Ciclo Escolar 2018-2019 • 1ª Etapa

Reporte Individual de Resultados

**Aspirante a ingresar al programa educativo de  
Licenciatura en Informática Administrativa,  
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco**

La Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Secretaría de Docencia y de la Dirección de Control Escolar, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 1, 2, 3 y 9 de la Ley de la UAEM; artículos 1, y 18 del Estatuto Universitario; así como los artículos 76, 79, 81, 82 y 85 del Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales, así como el artículo 110 del Reglamento de Estudios Profesionales y demás aplicables de la Legislación Universitaria, te notifica el reporte individual que se desprende de lo previsto en la Base II numeral 4 y 5 de la Convocatoria de Nuevo Ingreso a los Estudios Profesionales, Ciclo escolar 2018 - 2019, en los siguientes términos:

Puntaje			Resultado
Rubro	Máximo	Alcanzado	
Examen de admisión	40	16.32	<b>Seleccionado</b>
Examen de diagnóstico	20	12.15	
Promedio de bachillerato	40	38.4	
<b>Índice UAEM Final</b>	<b>100</b>	<b>66.87</b>	Folio: 471449188

Detalle del resultado					
Examen de admisión (40%) Habilidades intelectuales	Máximo	Alcanzado	Examen de diagnóstico (20%) Conocimientos disciplinarios	Máximo	Alcanzado
1. Pensamiento matemático	30	8.4	1. Economía-Administración	35	19.25
2. Pensamiento analítico	30	6	2. Estadística	30	18
3. Estructura de la lengua	20	11.2	3. Lenguaje escrito	20	13
4. Comprensión lectora	20	15.2	4. Inglés	15	10.5
<b>Suma</b>	<b>100</b>	<b>40.8</b>	<b>Suma</b>	<b>100</b>	<b>60.75</b>
<b>Suma ponderada</b>	<b>40</b>	<b>16.32</b>	<b>Suma ponderada</b>	<b>20</b>	<b>12.15</b>
Promedio de bachillerato (40%)		Máximo	Alcanzado		
<b>Calificación</b>		<b>10</b>	<b>9.6</b>		
<b>Promedio ponderado</b>		<b>40</b>	<b>38.4</b>		

Estadísticas generales del programa educativo			
Capacidad vs Posición		Puntaje global	
Número total de aspirantes	56	Máximo	93.7
Número de lugares disponibles	45	Mínimo	44.86
Lugar obtenido por el aspirante	11	Promedio	60.88

\* El resultado **SELECCIONADO**, significa que con la realización de los exámenes de selección y diagnóstico, y la ponderación del promedio de bachillerato, obtuviste un puntaje que te permite estar en aptitud de ingresar a los estudios del nivel superior, conforme a la capacidad disponible de atención en la Universidad Autónoma del Estado de México. Por tal motivo, al efectuar y concluir personalmente los trámites relativos a tu inscripción, podrás adquirir la calidad de alumno en términos de las disposiciones aplicables de la legislación universitaria.

\* Los datos que se muestran en este reporte están codificados por la Universidad Autónoma del Estado de México, por lo que la alteración de los mismos puede ser detectada.

\* La modificación de los datos incluidos en el reporte implica la invalidación del mismo y la cancelación del trámite.

\* Los resultados aquí presentados son inapelables e intransferibles y constituyen el único medio para ingresar a la Universidad Autónoma del Estado de México.





AUTENTICIDAD

**Inscripción**

Debes acudir el miércoles 30 de mayo del 2018 a las 11:30 hrs. al Centro Universitario UAEM Valle de Chalco para realizar tu trámite de inscripción.  
La fecha de inicio de tu curso de inducción se te dará a conocer el día de tu inscripción.

512219xWYYUa18B1Lpa1003.05T093OVcyUVJwTUtyT3pyUUNwSVNFQT09B39391



**DIPLOMA DE PARTICIPACIÓN**

**Mitzy Tovar**

Ha participado en el siguiente curso de Universitat Telefónica:

**Analítica Web (4.ª edición)**

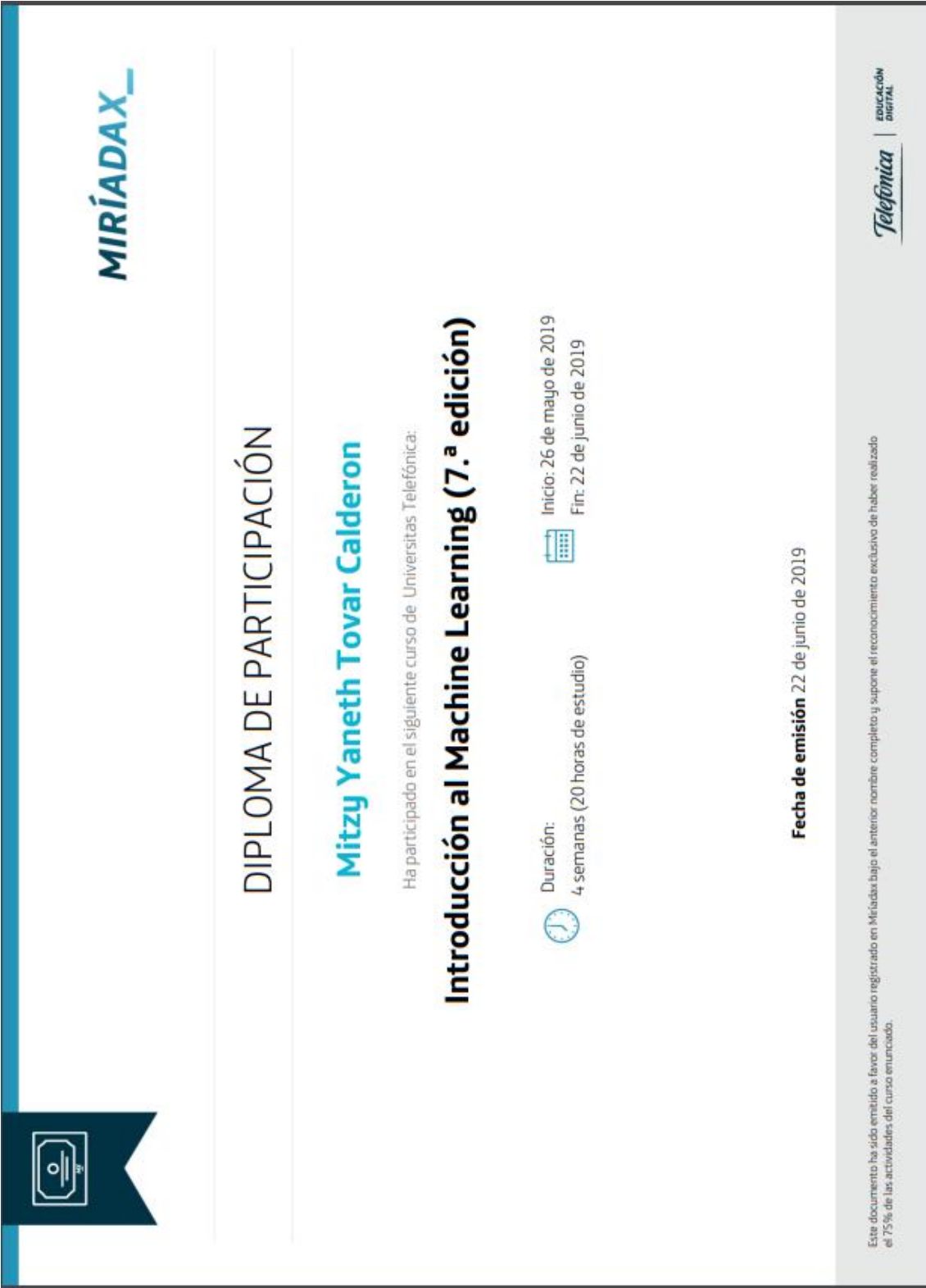
**Duración:**  
6 semanas (30 horas de estudio estimadas)

**Inicio:** 14 de abril de 2019  
**Fin:** 25 de mayo de 2019

**Fecha de emisión:** 25 de mayo de 2019

Este documento ha sido emitido a favor del usuario registrado en MiriáDax bajo el anterior nombre completo y supone el reconocimiento exclusivo de haber realizado el 75% de las actividades del curso enunciado.

*Telefónica* | EDUCACIÓN DIGITAL



**MIRÍADAX\_**

**DIPLOMA DE PARTICIPACIÓN**

**Mitzy Yaneth Tovar Calderon**

Ha participado en el siguiente curso de Universitas Telefónica:

**Introducción al Machine Learning (7.ª edición)**

**Duración:**  
4 semanas (20 horas de estudio)

**Inicio:** 26 de mayo de 2019  
**Fin:** 22 de junio de 2019

**Fecha de emisión:** 22 de junio de 2019

Este documento ha sido emitido a favor del usuario registrado en MiriáDax bajo el anterior nombre completo y supone el reconocimiento exclusivo de haber realizado el 75% de las actividades del curso enunciado.

**Telefónica** | EDUCACIÓN DIGITAL

Anexo 8. Solicitud de cursos de nivelación para la generación 2018.



Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Oficio: Coord. LIA 35/2018

Valle de Chalco, Solidaridad Edo. de México a 6 de julio de 2018.

M. EN P. J. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ  
SUBDIRECTOR ACADÉMICO DEL CENTRO  
UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO  
PRESENTE



Por este conducto me dirijo a usted para saludarle y al mismo tiempo dar respuesta al correo electrónico enviado el día de ayer, sobre la solicitud de **cursos de nivelación** para alumnos de nuevo ingreso al semestre 2018B de la licenciatura de Informática Administrativa.

Después de realizar un análisis de los resultados del examen de ingreso, se ha determinado por esta coordinación llevar a cabo dos cursos:

**Nombre del Curso:** Lenguaje escrito  
**Instructora:** Dra. Anabelem Soberanes Martín  
**Fecha a efectuarse:** Agosto 8, 15, 22, 29; Septiembre 5, 19 y 26; Octubre 3, 10 y 17  
**Horario:** 12:30-14:00

**Nombre del Curso:** Pensamiento Matemático  
**Instructora:** Dra. Magally Martínez Reyes  
**Fecha a efectuarse:** Agosto 9, 16, 23, 30; Septiembre 6, 20 y 27; Octubre 4, 11 y 18  
**Horario:** 12:30-14:00

**Nombre del Curso:** Economía-Administración  
**Instructora:** Dr. José Luis Castillo Mendoza  
**Fecha a efectuarse:** Agosto 13, 20, 27; Septiembre 3, 10, 17 y 24; Octubre 1, 8, y 15  
**Horario:** 12:30-14:00

Sin otro particular por el momento, le reitero la seguridad de mi especial consideración y estima.

ATENTAMENTE  
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"

  
DRA. ANABELEM SOBERANES MARTÍN  
COORDINADORA DE LIA Informática Administrativa

c.c.p. Archivo

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco  
Av. Hermenegildo Galeana No 3, Col. Ma. Isabel, Valle de Chalco, C.P. 56615,  
Edo. De México, Tel: (55) 59714940, 59787577 y 30921763  
Página: <http://cux.uaemex.mx> e-mail: [rgcruz@uaemex.mx](mailto:rgcruz@uaemex.mx)



Anexo 9. Solicitud de cursos de nivelación para la generación 2019.

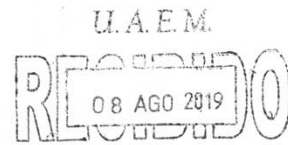


Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Oficio: Coord. LIA 151/2019

Valle de Chalco, Solidaridad Edo. de México a 7 de agosto de 2019.

M. EN P. J. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ  
SUBDIRECTOR ACADÉMICO DEL CENTRO  
UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO  
PRESENTE



CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE CHALCO  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

Por este conducto me dirijo a usted para saludarle y al mismo tiempo dar respuesta al correo electrónico enviado el día de ayer, sobre la solicitud de **cursos de nivelación** para alumnos de nuevo ingreso al semestre 2018B de la licenciatura de Informática Administrativa.

Después de realizar un análisis de los resultados del examen de ingreso, se ha determinado por esta coordinación llevar a cabo dos cursos:


Programa Educativo	Nombre del curso o unidad de aprendizaje a nivelar	Fecha programada
Informática Administrativa	Comprensión lectora	Agosto 13, 20, 27; septiembre 3, 17 y 24; octubre 1, 8, 15 y 22
Informática Administrativa	Pensamiento Matemático	Agosto 15, 22, 29; septiembre 5, 19 y 26; octubre 3, 10, 17 y 24

Sin más por el momento agradezco la atención.

ATENTAMENTE

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2019, Año del 75 Aniversario de la Autonomía de la UAEM"

  
DRA. ANABELEM SOBERANES MARTÍN  
COORDINADORA DE LIA



Centro Universitario UAEM Valle de Chalco  
Hermenegildo Galeana # 3, Col. María Isabel Valle de Chalco, C. P. 56615  
Correo electrónico: asoberanesm@uamex.mx

