



FACULTAD DE EDUCACIÓN

ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS DEL ALUMNADO SOBRE LAS
ASIGNATURAS INSTITUCIONALES DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE YUCATÁN

Aura Marisol Rosado Canchola

Memoria de Práctica Profesional elaborada para obtener el Grado de Maestra en
Innovación Educativa

Dirigida por:

Dr. Alfredo Zapata González

Mérida de Yucatán

Septiembre de 2020



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**UNIDAD DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN**

Mérida, Yucatán a 18 de junio de 2020

Dr. Pedro José Canto Herrera
Director
Presente

Asunto: Carta de liberación

Con base en el artículo 68 del Reglamento de Inscripciones y Exámenes, el artículo 79 del Reglamento Interior de esta Facultad y en el dictamen académico emitido por el Comité Académico de la Maestría en Innovación Educativa respecto de la Memoria de Práctica Profesional “ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS DEL ALUMNADO SOBRE LAS ASIGNATURAS INSTITUCIONALES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN”, presentada por la C. Aura Marisol Rosado Canchola, para obtener el grado de Maestro (a) en Innovación Educativa, le comunico que el proceso académico interno del trabajo de Memoria de Práctica ha concluido, por lo que puede continuar con los trámites administrativos correspondientes a la solicitud de su examen de grado.

Atentamente,
“Luz, Ciencia y Verdad”



Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación

c.c.p. Control escolar
c.c.p. Interesad@
c.c.p. Archivo UPI-FEDU

**Campus de Ciencias Sociales, Económico - Administrativas y Humanidades
Km.1 Carretera Mérida Tizimín, Cholul | Teléfono: 922 45 68
Mérida, Yucatán, México | www.uady.mx**

Mérida de Yucatán; 09 de Junio de 2020.

C. DRA. EDITH JULIANA CISNEROS CHACÓN

Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán
Presente.

Los abajo firmantes, integrantes del Comité Revisor nombrado por la Dirección de la Facultad de Educación y en respuesta a su solicitud de revisar la Memoria de Práctica Profesional:

“ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS DEL ALUMNADO SOBRE LAS ASIGNATURAS INSTITUCIONALES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN”,

presentada por **Aura Marisol Rosado Canchola**, como parte del programa de *Seminario de Informe de la Práctica* del Plan de Estudios aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el grado de *Maestra en Innovación Educativa*, le comunicamos que cumple con los requisitos de contenido y presentación establecidos por este Comité y por el Comité Académico de la Maestría en Innovación Educativa; y después de la defensa del mismo, el dictamen que emitimos es de:

A P R O B A D O

Por lo que puede realizar los trámites administrativos correspondientes para la obtención del título y cédula que lo acrediten con el grado respectivo.

Atentamente,
EL COMITÉ REVISOR



Mtra. Maritza Minelli Briceño Caballero
Miembro propietario



Dr. Sergio Humberto Quiñonez Pech
Miembro propietario



Dr. Alfredo Zapata González
Asesor y Miembro propietario

Primer dictamen de evaluación externa de Memoria de Práctica Profesional



Instituto Tecnológico de Sonora
5 de Febrero No. 818 sur
Teléfono (644) 410-09-00 Apdo. 335
C.P. 85000 Ciudad Obregón, Sonora, México.
www.itson.mx

Cd. Obregón, Sonora a 21 de mayo de 2020.

Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
de la Facultad de Educación de la
Universidad Autónoma de Yucatán
Presente

Por medio de la presente, como evaluador(a) externo(a) del/la estudiante Aura Marisol Rosado Canchola, quien desarrolló la Memoria de Práctica Profesional, denominada **"Análisis de sentimientos del alumnado sobre las asignaturas institucionales de la Universidad Autónoma de Yucatán"** y después de haberla evaluado, me permito emitir mi voto **APROBATORIO** a fin de que pueda continuar con los trámites correspondientes para la obtención del grado.

Sin otro particular, me permito enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Dra. Sonia Verónica Mortis Lozoya
Número de Cédula de Doctorado: 027534



Mérida, Yucatán a 09 de junio de 2020.

Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
de la Facultad de Educación de la
Universidad Autónoma de Yucatán
Presente

Por medio de la presente, como evaluador(a) externo(a) del/la estudiante Aura Marisol Rosado Canchola, quien desarrolló la Memoria de Práctica Profesional, denominada “**Análisis de sentimientos del alumnado sobre las asignaturas institucionales de la Universidad Autónoma de Yucatán**” y después de haberla evaluado, me permito emitir mi voto **APROBATORIO** a fin de que pueda continuar con los trámites correspondientes para la obtención del grado.

Sin otro particular, me permito enviarle un cordial saludo.

Atentamente



Dr. Humberto José Centurión Cardeña
Número de Cédula 10459510

Aunque un trabajo de examen profesional
hubiera servido para este propósito
y fuera aprobado por el sínodo,
solo su autor es responsable
de las doctrinas emitidas en él.

Art. 74

Reglamento Interno de la Facultad de Educación de la UADY

Por este medio declaro que esta Memoria de Práctica
Profesional es mi propio trabajo, con excepción
de las citas con las que he dado crédito a sus
autores, asimismo afirmo que este trabajo no
ha sido presentado para la obtención de algún título,
grado académico o equivalente.



Aura Marisol Rosado Canchola

Agradezco el apoyo brindado por el Consejo
Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) por
haberme otorgado la beca con número (CVU/Becario): 852244
durante el período de septiembre de 2018 a julio de 2020
para la realización de mis estudios de maestría
que concluyen con esta memoria de práctica profesional,
como producto final de la Maestría en
Innovación Educativa de la Universidad Autónoma
de Yucatán

Dedicatoria

Antes que todo dedico este trabajo a DIOS, por ser mi creador y fortaleza en todos los momentos de mi existencia. Por permitirme apreciar una vida muy bonita en donde gozar de una salud plena, siempre ha sido el mayor privilegio que me ha permitido alcanzar muchos logros personales y profesionales, siendo uno muy importante: la culminación de los estudios de maestría.

He sentido el amor que Dios me tiene, por la Madre que me ha dado. Eres una mujer muy valiosa Madre mía, y me has dado grandes enseñanzas de vida, todas llenas de amor, paz y ternura. Por el gran amor y la devoción que tienes a tus hijos, pero sobre todo por el gran amor que te tienes a ti, te dedico mi trabajo. Te agradezco que sin dudar un segundo, fuiste el principal apoyo para poder realizar mi estancia de investigación en España.

A mi padre, porque a pesar de la estricta forma de educarme, es el precursor de mi vida y siempre se preocupó y se ocupó de darme una formación educativa de calidad, creyendo en mí y alentándome para poder llegar a esta instancia de mis estudios, dándome ejemplo de superación, rectitud y sacrificio. Gracias papito.

Dedico este trabajo a mi hija Aura Danymar. Eres mi principal fuente de inspiración desde el primer momento que te formaste en mí. Porque con tu llegada me trace un objetivo claro de superación y felicidad para fortalecer nuestro futuro. Tú siempre sacas lo mejor de mí y a pesar de perder tantas horas de juego juntas, siempre comprendiste que Mamá tenía que hacer tarea. Gracias por tu paciencia mi amor, esto es por ti y para ti. Te amo para siempre.

La dedicatoria también es para mí faro en la distancia, el único que puede apaciguar mis tormentas y que siempre me da serenidad. Sabes que eres el principal impulsor de estos estudios. Siempre has creído en mi capacidad y me has alentado en los momentos más complicados, sin duda alguna este también es tu logro y por eso te dedico nuestro trabajo. Te amo 3 millones Daniel Moreno.

Celebro la existencia de mis hermanos Isabel y Manuel por complementar mi vida con muchísima felicidad desde nuestra divertida niñez. Dios es grande y cada día comprendo más la razón de nuestra unión. Gracias por siempre estar ahí cuando más los necesito. Espero ser siempre una fuente de inspiración para ustedes. Con todo mi amor también les dedico este trabajo.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a mi persona. Solo yo sé todo lo que significó. Realizar una estancia de investigación en otro país me ha dejado un crecimiento personal y profesional muy enriquecedor. Esta práctica profesional no solo se refleja el estudio de dos años de maestría, también lleva el sello de un anhelo constante de superación.

Agradecimientos

Quiero dar un sincero agradecimiento a mi asesor y tutor el Dr. Alfredo Zapata, por haber puesto el listón tan alto que me dieran ganas de alcanzarlo. Le agradezco su orientación y apoyo brindado a lo largo de la maestría y la movilidad a la Universidad de Castilla-La Mancha. También por su tiempo y dedicación en la estructura y revisión de esta memoria de práctica. De nuevo gracias por ser un ejemplo motivador. Espero poder alcanzar los listones que ha seguido poniendo.

Agradezco a la Universidad Autónoma de Yucatán, por haberme cobijado y brindado la formación en mis estudios de posgrado, en especial al área de investigación del Departamento de Innovación e Investigación Educativa quien proporciono las bases de datos para la realización de este proyecto y que con el apoyo de la Mtra. Maritza Briceño siendo una guía y apoyo muy importantes, se logró el objetivo del proyecto. Igualmente le agradezco su compromiso y dedicación en la revisión de esta memoria de práctica profesional.

También le agradezco al Dr. Manuel Prieto el basto aprendizaje que me dejaron sus enseñanzas y metodología de trabajo en le UCLM. Gracias por establecer un antes y un después en la realización de este proyecto.

A todos mis profesores de la Maestría en Innovación Educativa que contribuyeron en mi formación aportando con sus conocimientos. Gracias por crecer en conjunto en el proceso de enseñanza aprendizaje. En especial al Dr. Sergio Quiñones el cual forma parte de mi comité revisor de práctica y por su amable atención y cooperación en la revisión de este trabajo.

Para concluir agradezco todo el apoyo brindado por la coordinadora del programa, la Dra. Ivette Chan quien con su profesionalismo y comprensión me ayudo a ver diferentes situaciones con positividad y entusiasmo.

Resumen

El objetivo de este trabajo consistió en experimentar una técnica denominada análisis de sentimientos, para procesar y valorar las opiniones de los alumnos de licenciatura matriculados en las Facultades respecto a las asignaturas institucionales de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). La investigación se desarrolló en el período agosto-diciembre 2019 en el Departamento de Innovación e Investigación Educativa, el cual forma parte de la Dirección General de Desarrollo Académico de la UADY. Dicha práctica, se complementó con una estancia de tres meses (septiembre-noviembre 2019) en la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha (España). Se implementó la metodología Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (en inglés, Knowledge Discovery from Dataset, KDD) y el uso de software libre tanto para el análisis de sentimientos como la para visualización de datos. Entre los principales resultados de este trabajo resaltan: el preprocesado de los datos para implementar la técnica de análisis de sentimientos, la visualización de las opiniones y el modelo comparativo automatizado en Excel de diversas herramientas de análisis de sentimientos. Entre las conclusiones se destacan las innovaciones realizadas, los aprendizajes adquiridos, las aportaciones a la institución y recomendaciones.

Palabras clave: Análisis de sentimientos, Analíticas de aprendizaje, Gestión del conocimiento.

Tabla de contenido

Tabla de contenido / i
Índice de figuras / iii
Índice de tablas / v
Capítulo 1. Introducción / 1
Capítulo 2. Descripción del contexto / 4
Universidad Autónoma de Yucatán / 4
Universidad de Castilla-La Mancha / 9
Capítulo 3. Descripción detallada de las actividades realizadas / 11
Necesidad detectada / 11
Justificación / 12
Objetivo general / 14
Objetivos específicos / 14
Marco de referencia / 14
Procesamiento del lenguaje natural. / 14
Aprendizaje de las máquinas. / 17
Aprendizaje profundo. / 18
Analíticas de Aprendizaje. / 18
Visualización de datos. / 21
Trabajos relacionados. / 22
Marco metodológico / 25
Actividades realizadas / 30
Actividades realizadas en la UCLM / 30
Actividades realizadas en la UADY / 37
Capítulo 4. Análisis de la experiencia adquirida / 46
Experiencia adquirida en la UCLM / 46
Capítulo 5. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas / 49
Reflexión de las tareas realizadas / 49
Conocimiento adquirido / 50
Competencias desarrolladas / 52
Dificultades, limitaciones y alcances. / 54
Productos generados por la práctica / 58

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones /	62
Contribución al perfil de egreso /	62
De las innovaciones realizadas /	63
Aportación a la institución y a los usuarios /	64
Implicaciones /	65
Recomendaciones para futuras intervenciones /	66
Referencias /	67
Apéndices /	73
Apéndice A /	73
Apéndice B /	75
Apéndice C /	76
Apéndice D. /	79
Apéndice E /	80
Apéndice F /	81

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama DGDA-UADY. Fuente: <https://www.uady.mx/nuestra-universidad/> / 6

Figura 2. Arquitectura de un Sistema de Procesamiento de Lenguaje Natural. Fuente: Vásquez, Quispe y Huayna, 2009 / 15

Figura 3. Metodología KDD implementada en la investigación. Elaboración propia. / 25

Figura 4. . Opiniones del alumnado de la Facultad de Arquitectura respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia / 39

Figura 5. Opiniones del alumnado de la Facultad de Arquitectura respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia. / 39

Figura 6. Opiniones del alumnado de la Facultad de Enfermería respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia. / 40

Figura 7. Opinión del alumnado de la Facultad de Enfermería respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia. / 40

Figura 8. Opinión del alumnado de la Facultad de Derecho respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia / 41

Figura 9. Opinión del alumnado de la Facultad de Derecho respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia. / 41

Figura 10. Opinión del alumnado de la Facultad de Química respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia. / 42

Figura 11. Opinión del alumnado de la Facultad de Química respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia. / 42

Figura 12. Opinión del alumnado del Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia. / 43

Figura 13. Opinión del alumnado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia. / 43

Figura 14. Comparativa de las opiniones positivas, neutrales y negativas sobre la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia / 44

Figura 15. Comparativa de las opiniones positivas, neutrales y negativas sobre la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia. / 45

Índice de tablas

Tabla 1. Contenido de las bases de datos proporcionadas por el DIIE / 26

Tabla 2. Características de la base de datos inicial proporcionada por el DIIE / 27

Tabla 3. Atributos de la base de datos creada / 29

Tabla 4. Software comercial de análisis de sentimientos / 31

Tabla 5. Software con suscripción gratuita de análisis de sentimientos / 32

Tabla 6. Comparativa de las principales características de las herramientas con suscripción gratuita de análisis de sentimientos / 34

Tabla 7. Porcentaje del coeficiente de correlación de las herramientas de análisis de sentimientos de suscripción gratuita. / 35

Tabla 8. Comparación de las valoraciones humanas con las valoraciones de las herramientas / 36

Tabla 9. Concentrado de opiniones de las 5 facultades seleccionadas / 37

Tabla 10. Conocimientos adquiridos en la práctica profesional / 51

Tabla 11. Competencias desarrolladas en la práctica profesional / 53

Tabla 12. Dificultades enfrentadas en la práctica profesional / 55

Tabla 13. Limitaciones, alcances y productos obtenidos en el escenario académico de la UCLM / 56

Tabla 14. Limitaciones, alcances y productos obtenidos en el escenario académico de la UADY / 56

Tabla 15. Productos generados por la práctica. / 58

Tabla 16. Estructura del Excel, utilizando la herramienta Monkey Learn / 61

Capítulo 1. Introducción

Conocer lo que las personas piensan sobre un tema determinado es un factor determinante en la toma de decisiones. Pedir una opinión a alguien es una forma de aprender de las experiencias que aporta dicha información, por lo tanto, es una parte fundamental en la vida de los seres humanos. Sin embargo, cuando una opinión se expresa de forma escrita, se convierte en una herramienta compleja, la misma interacción verbal entre humanos es frecuentemente un tanto complicada al sucederse situaciones en las que hablante y escucha no se comprenden del todo, por lo que es aún más complejo plantear soluciones que resuelvan problemas como la ironía el sarcasmo, el doble sentido, entre otros (Jiménez, 2019).

Para obtener información de las opiniones se utiliza la técnica denominada análisis de sentimientos también conocida como extracción de opiniones, minería de opiniones, minería de sentimientos o análisis subjetivo. De acuerdo con Liu (2015), se define como el estudio computacional de opiniones, sentimientos, emociones y actitudes de las personas.

Por su parte Ravi y Ravi (2015), describen esta técnica como la que se encarga de clasificar un documento de diferentes contextos de aplicación en función de la polaridad de la opinión que expresa el autor, mediante enfoques semánticos (diccionarios de términos), aprendizaje de máquina (máquinas de soporte vectorial, Naive Bayes, aprendizaje profundo, etc.), entre otros.

El objetivo principal del análisis de sentimientos consiste en determinar la actitud de un escritor ante determinados productos, situaciones, personas u organizaciones (objetivo); identificar los aspectos que generan opinión (características); quien las posee (soporte); y cuál es el tipo de emoción (me gusta, me encanta, lo valoro, lo odio) o su orientación semántica (positiva, negativa, neutral) (Liu, 2010). Este método de extracción de conocimiento permite: extraer información sobre la polaridad de los sentimientos transmitidos por los usuarios en los mensajes que escriben (positiva, neutra o negativa) y modelar la polaridad del sentimiento habitual de cada usuario y detectar cambios emocionales significativos (Ortigosa, Martin y Carro, 2014).

El reciente surgimiento de distintas redes sociales, foros de opinión, blogs y sitios de recomendaciones, ha avivado la participación de millones de usuarios para expresar sus opiniones sobre diferentes temas; por ejemplo las opiniones y comentarios de los consumidores, son de gran importancia para las empresas, puesto que estas, pueden ser capaces de efectuar estudios de satisfacción de los clientes a cerca de sus productos o servicios. Igualmente podrían visualizar cuáles son sus fortalezas y debilidades y determinar las características y atributos que los clientes prefieren (Escalante y Milissen 2014).

Estos factores han contribuido a que el análisis de sentimientos, juegue un papel relevante como ámbito de investigación en la actualidad para implementarse en varios campos. Sin embargo, su aplicación en los entornos educativos es escaso de acuerdo a la revisión de literatura realizada en el desarrollo de este trabajo.

No obstante se reconoce la utilidad de esta técnica para obtener información que permita conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre la enseñanza, en especial de las asignaturas que conforman su plan de estudios.

Es por lo anterior que este trabajo se enfoca en aplicar el análisis de sentimientos del alumnado respecto a las asignaturas institucionales de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY): Responsabilidad Social Universitaria (RSU) y Cultura Maya. Surgiendo de la necesidad de obtener información relevante sobre estas asignaturas, que permitan realizar propuestas de mejora y actualización

La organización de esta memoria de práctica profesional se divide en cinco capítulos. En el capítulo 2 se presenta el contexto en el que se desarrolló la práctica profesional. Posteriormente en el capítulo 3 se describe la problemática detectada y la justificación de la propuesta de innovación, indicando los objetivos, el marco referencial y metodológico del cual se basa el desarrollo de este trabajo, así como también el desarrollo de las actividades realizadas.

Así mismo, en el capítulo 4, se realiza una reflexión sobre las experiencias adquiridas durante la práctica profesional, detallando sobre diferentes cambios en los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional. Seguidamente en el capítulo 5 se

hace un análisis de los alcances logrados respecto al plan de prácticas, entre los que se destacan los conocimientos adquiridos, las competencias desarrolladas, los productos generados, así como también, las dificultades, limitaciones, y alcances desarrollados durante la práctica.

Para finalizar en el capítulo 6 se proporcionan las conclusiones donde la estudiante narra la manera específica en la que la realización de esta práctica profesional contribuyó a su perfil como una próxima maestra en innovación educativa. Al igual que las innovaciones realizadas, la contribución a la institución receptora, así como las implicaciones y recomendaciones para las futuras intervenciones.

Capítulo 2. Descripción del contexto

La memoria de práctica profesional se centró en analizar las opiniones emitidas por los estudiantes en las diversas facultades de la UADY sobre las asignaturas institucionales con el objetivo de fortalecerlas y detectar áreas de mejora.

Este trabajo se realizó a partir de la práctica profesional desarrollada en el período agosto-diciembre 2019 en el Departamento de Innovación e Investigación Educativa (DIIE), el cual forma parte de la Dirección General de Desarrollo Académico (DGDA) de la UADY. Dicha práctica, se complementó con una estancia de tres meses (septiembre-noviembre 2019) en la Escuela Superior de Informática (ESI) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) en España.

A continuación, se describen las actividades realizadas en ambas instituciones educativas:

Universidad Autónoma de Yucatán

De acuerdo con la información publicada en la página web de la Universidad (UADY, 2020), la UADY es una organismo de educación pública y autónoma de formación media superior y superior, localizada en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Fue fundada en el año 1922 con el nombre de Universidad Nacional del Sureste, pero es en 1984 cuando comienza el sistema de autonomía y se da a conocer formalmente con las siglas UADY.

La misión, visión, valores, principios y filosofía educativa son fundamentos del quehacer de la institución que orientan y sustentan las labores de los universitarios en todos los ámbitos del funcionamiento de la Universidad, los cuales se mencionan:

Misión.

La Universidad Autónoma de Yucatán es una institución pública de educación media superior y superior que promueve oportunidades de aprendizaje para todas y todos, a través de una educación humanista, pertinente y de calidad; contribuye al desarrollo de la ciencia, las humanidades, la tecnología y la innovación; a la atención de problemáticas locales, regionales, nacionales y mundiales y a mejorar el nivel de bienestar de la sociedad yucateca.

Visión 2030

"La Universidad Autónoma de Yucatán es una universidad internacional, vinculada estratégicamente a lo local, con amplio nivel de reconocimiento por su relevancia y trascendencia social."

Valores:

Responsabilidad, Respeto, Equidad, Justicia, Honestidad, Honradez, Humildad, Empatía, Perseverancia, Compromiso y Ética.

En esta institución educativa actualmente realizan sus estudios más de 26 mil alumnos en los niveles de bachillerato, licenciatura y posgrado. Está formada por 15 facultades integradas en 5 campus por áreas de conocimiento los cuales son:

- Campus de Ciencias Sociales, Económico Administrativas y Humanidades.
- Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías.
- Campus de Ciencias de la Salud.
- Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
- Campus de Arquitectura, Hábitat, Arte y Diseño.

La estructura orgánica de la UADY está constituida por las siguientes autoridades universitarias:

- El Consejo Universitario
- El Rector
- Secretaría General
- Administración central: Dirección General de Finanzas y Administración, Dirección General de Desarrollo Académico (DGDA) y la Dirección General de Planeación y Efectividad Institucional (DGPLANEI).
- Los directores de las facultades, escuelas, unidades y centros.

En este sentido la DGDA está compuesta por diversas unidades, departamentos y coordinaciones tal y como se muestra en la Figura 1. En concreto, esta práctica se realizó en el DIIE, el cual tiene la misión de:

Favorecer la implementación del Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) en las dependencias, escuelas y facultades en los programas educativos, el proceso de enseñanza y aprendizaje y la evaluación, coadyuvando de esta forma al logro de la visión de la UADY al 2020. (DIIE-DGDA-UADY, 22 de mayo 2020)

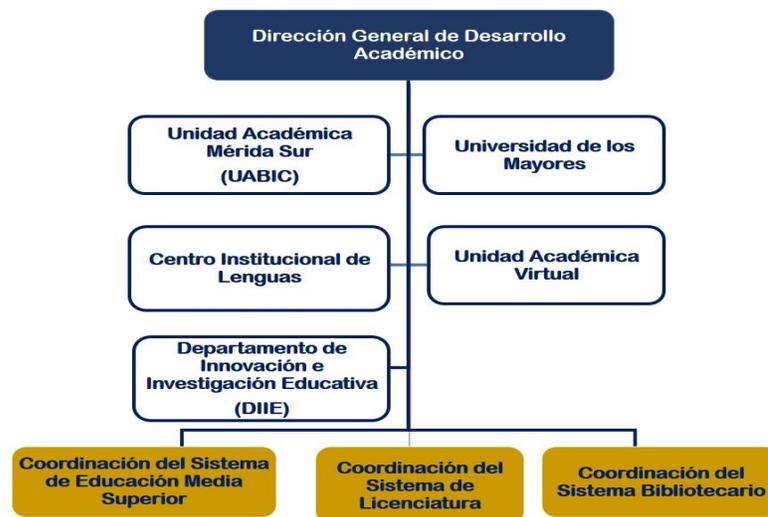


Figura 1. Organigrama DGDA-UADY. Fuente: <https://www.uady.mx/nuestra-universidad>

De acuerdo a lo anterior, el DIIE tiene entre sus principales actividades la implementación y evaluación del Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI).

El MEFI es una propuesta para promover la Formación Integral del alumnado bajo una filosofía humanista, concebida como el modo de ver la realidad que considera la dignidad y los derechos humanos como criterios fundamentales de las valoraciones y normas y como horizonte que orienta las acciones para desarrollar una vida plena. (UADY, 2012, p. 26).

Bajo este enfoque de trabajo en el que se enmarca el MEFI, y la misión anteriormente presentada del DIIE, este departamento está dividido por diversas áreas, cada una con un objetivo trazado y es el área de investigación la encargada de generar información pertinente relacionada con la implementación del MEFI en las dependencias, escuelas y facultades que den soporte a la toma de decisiones (DIIE-DGDA-UADY, 25 de mayo 2020).

Dentro del plan de trabajo de esta área y de acuerdo al alcance de su objetivo, se da la oportunidad de realizar esta práctica profesional tomando como punto de partida la basta información que previamente el área había recolectado y analizado para los fines que el DIIE requería en su momento, pero no enfocándose específicamente a analizar las opiniones de las asignaturas institucionales. Abriendo paso de este modo, a desarrollar la técnica de análisis de sentimientos que propone este proyecto y planteando una estrategia innovadora para el departamento que puede utilizar en futuras intervenciones.

En este Modelo educativo se estableció que en la malla curricular de todos los planes de estudio del nivel licenciatura, se integrarán dos asignaturas institucionales obligatorias denominadas: Cultura Maya y Responsabilidad Social Universitaria (RSU). Para estas asignaturas es necesario considerar que:

- Cada una tiene un valor de seis créditos.
- La asignatura de RSU se incluirá en el primer semestre de los programas educativos y Cultura Maya se incluirá en el segundo semestre. (UADY, 2012, p. 64). Por lo tanto, los alumnos que se matriculan en estas asignaturas se

encuentran en su primer año de la carrera. En cuanto a los profesores que imparten estos contenidos no requieren de una formación específica.

La asignatura institucional denominada Cultura Maya, busca apoyar con los esfuerzos que se están realizando en el ambiente referente el programa de la revaloración de las culturas originarias, siendo éstas una bandeja de información valiosa para que los estudiantes comprendan el contexto en el cual nace y se desarrolla esta asignatura, y en las cuales podrá arrancar acciones a partir de la mirada de su profesión con la propósito de perfeccionar la calidad de vida de la población (UADY, 2012, p. 64).

De acuerdo a lo anterior, en la UADY se percibió como necesidad que el estudiantado conozca y comprenda la cultura propia, es decir, el conocimiento de la lengua, saberes, filosofía, historia, artes y tradiciones mayas de ayer y de hoy. Esta conciencia de lo mucho que hay por aprender y de lo poco que se sabe, tiene en sí un gran valor intelectual, razón por la cual incorpora la Cultura Maya como parte de la Formación Integral del estudiantado (UADY, 2012, p. 65).

En cuanto a la asignatura institucional denominada Responsabilidad Social Universitaria, se busca orientar hacia una opción ético-política de contribución al desarrollo humano y sustentable, la equidad, la inclusión social, los derechos humanos y la cultura de la paz. Además, se promueve una Universidad que educa en la responsabilidad personal y social y, particularmente, una Universidad que tiene como dimensión fundamental la formación de recursos humanos capaces de transformar la sociedad en la que viven en beneficio de los intereses colectivos (UADY, 2012, p. 65).

En el período de enero a diciembre del año 2018 se realizaron diversas reuniones y grupos de enfoque con el alumnado, profesorado, administrativos y directivos de todas las dependencias de la UADY. En dichas actividades se recolectó información diversa relacionada con la implementación del MEFI. Sin embargo este trabajo se centra en los estudiantes y su opinión sobre las asignaturas institucionales (RSU y Cultura Maya).

Universidad de Castilla-La Mancha

En el marco de la práctica profesional se realizó una estancia de investigación durante el período de septiembre a noviembre de 2019 en la Escuela de Informática de la Universidad de Castilla–La Mancha (UCLM), España.

España es el tercer país europeo más grande después de Rusia y Francia, es un estado miembro de la Unión Europea ubicado en el suroeste de Europa, ocupando el 85% de la península ibérica (ARCGIS, 2020).

Su organización política y administrativa se encuentra regida por la Constitución Española, la cual es la encargada de instaurar al país territorialmente en 17 Comunidades Autónomas formadas por una o varias provincias, hasta hacer un total de 50 en toda la península española y con 2 ciudades autónomas. A su vez, cada provincia está dividida en un número variable de municipios que en toda España suman un total de 8125, gozando todas estas entidades de autonomía para la gestión de sus propios intereses (Administración del Gobierno de España, 2020).

Entre las entidades que goza dicha autonomía se encuentra Castilla-La Mancha, la cual es una Comunidad Autónoma de España, conformada por 962 municipios que integran las provincias de Albacete, Cuenca, Guadalajara, Toledo, y Ciudad Real (Datos abiertos de Castilla-La Mancha, 2020, siendo esta última, la provincia donde se llevó a cabo la estancia académica en uno de los campus de la UCLM).

La UCLM es una institución moderna y competitiva, con cerca de 30,000 alumnos, 2,270 profesores e investigadores y 1,059 profesionales de administración y servicios. Inicia en el año de 1985, no obstante formalmente se creó mediante la ley de 30 de junio de 1982 como derivación de la autonomía política y del aspiración agrupada, manifestada por la sociedad Castellano-Manchega y compartida por el Gobierno regional. Desde sus inicios se convirtió en un factor de afinidad con un claro objetivo trazado: actuar como una pieza esencial para el progreso económico, social, cultural y tecnológico de la Comunidad Autónoma, proporcionando refutación a sus necesidades presentes y futuras. En sus treinta y cinco años de labores, la UCLM ha proporcionado el acceso de los jóvenes a los preceptos superiores, activando la vida de las ciudades en las que están instalados sus cuatro campus: Ciudad Real -sede de su Rectorado-, Albacete,

Cuenca y Toledo. En la actualidad sus enseñanzas se extienden también a las localidades Almadén (Ciudad Real) y Talavera de la Reina (Toledo) (UCLM, 2020).

En concreto, el campus de Ciudad Real suma alrededor de 8,000 estudiantes entre sus seis Facultades y dependencias, siendo la Escuela Superior de Informática (ESI) la institución establecida para el desarrollo de la estancia de investigación. En la ESI se desarrollan dos tipos de labores. La primera es referente a la formación, se ofrece un proceso formativo práctico, aplicado y orientado a la resolución de problemas y proyectos que promuevan la adquisición de competencias específicas y transversales para el desarrollo de todas las profesiones definidas en el ámbito de la Ingeniería Informática.

La segunda es en materia de investigación, las actividades del personal académico de la Escuela, están enfocadas en el proceso de proyectos de investigación, innovación y desarrollo, financiados con capitales adquiridos en convocatorias competitivas y en tratados con empresas. Este intenso quehacer relacionado a la investigación, impacta en la constante concepción de conocimiento que recae directamente en la progreso de la calidad de la formación que se ofrece y en una oferta de servicios orientados a facilitar que las empresas de la región mejoren su competitividad en la sociedad del conocimiento; permitiendo puntualmente, el cumplimiento de los objetivos de la estancia realizada (ESI-UCLM, 2020).

Capítulo 3. Descripción detallada de las actividades realizadas

En este capítulo se describe la necesidad detectada en el contexto de la unidad receptora para realizar las prácticas profesionales, así como la justificación de la propuesta de intervención a la necesidad. Adicionalmente, se especifica el objetivo general y los objetivos específicos que se establecieron. También se incluye el marco de referencia donde se definen los conceptos relacionados con el trabajo desarrollado. Finalmente, se presenta el marco metodológico donde se describen los procedimientos de las diferentes etapas que sostuvo la práctica profesional.

Necesidad detectada

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) de la UADY es una herramienta estratégica que da la oportunidad de planear y fortalecer el curso de la transformación institucional, permitiendo atender en los próximos años, con pertinencia y calidad las demandas del desarrollo social y económico de la entidad y el país (UADY, 2019, p. 8).

Como parte del indicador 1.13: “Porcentaje de programas educativos de licenciatura reconocidos por su buena calidad por organismos nacionales” establecido en el PDI, la estrategia 1.13.7 declara lo siguiente: “Mantener actualizadas las asignaturas de Responsabilidad Social Universitaria y de Cultura Maya” (UADY, 2019, p. 8).

Por lo anterior, se plantea la necesidad de obtener información relevante sobre estas asignaturas, que permitan realizar propuestas de mejora y actualización. Para atender esta necesidad se realizaron las siguientes actividades:

- Se establecieron reuniones con el área de investigación del DIIE para contextualizar sobre el trabajo realizado.
- Se presentó la información.
- Se establecieron estrategias de trabajo.

Para efectos de esta memoria de práctica, el análisis de las opiniones se enfocó exclusivamente a una facultad perteneciente a cada uno de los campus, haciendo un total de cinco Facultades.

Dando respuesta a la necesidad detectada, este proyecto refleja las posibles mejoras a las asignaturas institucionales del MEFI que mediante las opiniones emitidas por el alumnado, se implementa la tecnología del análisis de sentimientos permitiendo saber si el estudiante tiene percepciones positivas o negativas sobre dichas asignaturas, para posteriormente analizar los puntos fuertes y áreas de oportunidad de las mismas, que forman parte del conjunto de estrategias establecidas en el PDI de la UADY.

Justificación

De acuerdo a la importancia que la UADY tiene de fortalecer el curso de la transformación institucional de acuerdo a lo establecido en el PDI, la importancia de este proyecto radica en proporcionar al DIIE una muestra representativa de análisis de sentimientos por cada Facultad seleccionada en las bases de datos, según el área de conocimiento y que contienen las opiniones de los estudiantes sobre las asignaturas institucionales (RSU y Cultura Maya) contribuyendo de esta manera a la mejora continua del proceso enseñanza aprendizaje en esta institución educativa.

La intención de la administración escolar se basa en concordar los objetivos que demandan las exigencias de la institución educativa, de los usuarios y los de la nación o sociedad a la que se pertenece. Estos se convierten proporcionalmente en objetivos comerciales para la institución, objetivos académicos para la demanda y objetivos de calidad del producto terminado para la sociedad (Ramírez, 2004, p.69).

Como se ha mencionado anteriormente, el análisis de sentimientos es un campo que funciona para dar sentido a los comentarios y opiniones textuales mayormente plasmadas en la web. Diferentes emociones pueden estar asociadas con las opiniones, que pueden ser negativas, positivas, o neutras.

Las emociones predisponen a los individuos a una contestación organizada en virtud de una valoración primaria (Bisquerra, 2009), esta contestación puede ser controlada como resultado de una enseñanza emocional, lo que significa tener dominio

acerca del comportamiento que se muestra, pero no relativa a la emoción en sí misma, ya que las emociones son involuntarias y las conductas son el fruto de las decisiones tomadas por las personas (Casassus, 2006).

En este sentido se comprende que todos los rubros que giran en torno a una institución educativa, abastecen y almacenan diferentes bases de datos, los cuales son de utilidad si el tratamiento para extraer el conocimiento que sostienen es productivamente efectivo. De ahí la importancia del análisis de sentimientos en los entornos educativos.

De acuerdo a lo anterior, el análisis de sentimientos aplicado a los entornos educativos es un área emergente y de amplio crecimiento que puede ayudar a extraer conocimiento en estudios con un enfoque cualitativo.

Es por ello, que este trabajo se enfoca en analizar las opiniones del alumnado acerca de las asignaturas institucionales establecidas por el MEFI en sus planes de estudio (Responsabilidad Social Universitaria y Cultura Maya), con el objetivo de identificar la polaridad de los sentimientos, las emociones expresadas y la satisfacción frente a la insatisfacción a través del uso de una herramienta de distribución libre para la validación de las opiniones.

Objetivo general

Implementar una metodología para el descubrimiento del conocimiento en bases de datos mediante el análisis de sentimientos sobre las opiniones de los alumnos de licenciatura respecto a las asignaturas institucionales de la UADY.

Objetivos específicos

Para el logro del objetivo general, se establecieron los siguientes cuatro objetivos específicos:

- Identificar herramientas de libre distribución para el análisis de datos a través de una comparativa de características y la fiabilidad de sus resultados.
- Representar visualmente la opinión del alumnado con respecto a las asignaturas institucionales.
- Reconocer diferencias en la opinión del alumnado sobre las asignaturas institucionales dependiendo del área de conocimiento donde se encuentre matriculado.

Marco de referencia

En esta sección se describen los conceptos relacionados con el desarrollo de esta memoria de práctica profesional:

Procesamiento del lenguaje natural.

Dada la propagación de la Web 2.0, en los últimos años se ha notado una evolución exponencial de la tendenciosa información que se encuentra disponible en Internet. Este surgimiento ha originado interés por el análisis de sentimientos, el cual es un área del Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) (Liu, 2006).

El PLN (en inglés, *Natural Language Processing*, NLP) se refiere al uso del lenguaje natural para poder desarrollar una comunicación con el ordenador, debiendo este deducir las frases y oraciones que le sean proporcionadas. La usanza de estos lenguajes naturales, proporciona el progreso de programas que realicen tareas relacionadas con el lenguaje o desplegar modelos que ayuden a percibir los mecanismos humanos conectados con el lenguaje (Vásquez, Quispe y Huayna, 2009).

La ciencia que estudia el PLN se llama lingüística computacional. En sus inicios, los lingüistas, por medio de la abstracción e intuición, escribían las reglas y los diccionarios constantemente mejores, más exactos y detallados, acercándose al objetivo: dotar a la computadora con la capaz lucidez de distinguir el lenguaje humano. Por Procesamiento de Lenguaje Natural, se comprende que es la destreza del computador para procesar la información que se le introduce, no estrictamente las letras o los sonidos del lenguaje. (Gelbukh, 2010)

Vásquez, Quispe y Huayna (2009), señalan que la arquitectura de un sistema de PLN se respalda en una definición del Lenguaje Natural por cinco niveles (ver Figura 2), los cuales son:

- Fonológico: se refiere a la correlación de las palabras con los sonidos que simbolizan.
- Morfológico: presenta cómo las palabras se desarrollan desde unos mecanismos de significado más pequeños llamados morfemas.
- Sintáctico: se refiere a cómo las palabras pueden acoplarse para estructurar oraciones, estableciendo el papel formativo que cada palabra juega en la oración y que sintagmas son parte de otros sintagmas.
- Semántico: presenta el significado de las palabras y de cómo los significados se ensamblan para dar significado a una oración. Igualmente se relata al significado independiente del contexto, es decir de la oración aislada.
- Pragmático: se refiere a cómo las oraciones se usan en diferentes contextos y de cómo la usanza afecta el significado de las oraciones. Se resalta que un subnivel recursivo: discursivo, que detalla cómo el significado de una oración se ve afectado por las oraciones inmediatamente anteriores.

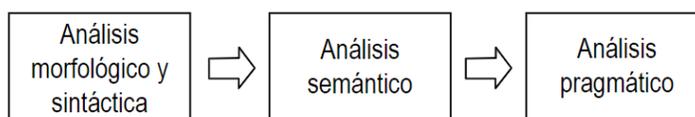


Figura 2. Arquitectura de un Sistema de Procesamiento de Lenguaje Natural. Fuente: Vásquez, Quispe y Huayna, 2009

De acuerdo con estos autores, este diseño muestra como la computadora interpreta y analiza las oraciones que le sean proporcionadas. A continuación, se describe en cinco fases:

- 1) El usuario le manifiesta al computador que es lo que quiere realizar.
- 2) El computador examina las oraciones correspondientes, en el sentido morfológico y sintáctico, es decir, si los enunciados tienen palabras compuestas por morfemas y si el orden de las oraciones es la adecuada. En esta fase juegan un papel relevante el analizador lexicográfico y el sintáctico. Siendo el primero llamado scanner, el cual se encarga de reconocer los elementos léxicos definidos a priori. El segundo titulado parser, se ocupa de verificar si el orden gramatical se cumple entre los elementos identificados por el escáner.
- 3) Conocer el concepto de cada oración y establecer el significado de estas a expresiones lógicas (cierto o falso), en resumen examinar las oraciones semánticamente.
- 4) Dado que la fase anterior se haya ejecutado, se realiza el estudio pragmático de la instrucción, considerando el contexto de cada oración y evaluando las oraciones anteriores. Paso seguido, el computador comprende lo que le toca realizar, lo que significa que posee la expresión final.
- 5) Con esta expresión final, lo subsiguiente radica en la ejecución de esta, con la finalidad de obtener el resultado y suministrarlo al usuario

De acuerdo con Sandoval (1998), para que un computador se comuniquen con un lenguaje natural, involucra tratar de modo computacional esa lengua. Pero, ¿cómo se convierte un lenguaje natural en lenguaje computacional? Esto implica desarrollar un modelo matemático para que el computador entienda el lenguaje humano, puesto que solo procesa bytes y dígitos. Los modelos lingüísticos utilizados en el PLN son dos: los probabilísticos, basados en datos y los lógicos, basados en gramáticas. A continuación, se describen:

- Lógicos. Los lingüistas establecen normas de reconocimiento de patrones estructurales, empleando un formalismo gramatical preciso. Estos patrones se definen por estas normas y por la información reunida en diccionarios computacionales.
- Probabilísticos. El desarrollo es a la inversa: los lingüistas recolectan un corpus de ejemplos y datos haciendo una colección para calcular la periodicidad con la que las unidades lingüísticas figuran en una situación determinada (por ejemplo, repetición en la que aparece la palabra "papel" en la colección de ejemplos y datos). Con este cálculo, podemos prever cuál será la posterior unidad en un entorno dado (siguiendo con el ejemplo anterior, se podría calcular la repetición con la que la palabra "papel" aparece unida a "sanitario"). Esto es el paradigma de "aprendizaje automático": los algoritmos infieren las posibles respuestas, tomando como punto de partida los datos observados primeramente en el corpus.

Aprendizaje de las máquinas.

El aprendizaje de las máquinas o aprendizaje automático (en inglés, Machine Learning), es una disciplina científica del terreno de la Inteligencia Artificial que establece sistemas que aprenden automáticamente. Instruirse en este entorno significa reconocer patrones complejos en millones de datos. La computadora que en realidad memoriza es un algoritmo que revisa los datos y puede pronosticar conductas futuras. Asimismo este entorno, involucra que estos sistemas mejoran de manera autónoma con el tiempo, sin la participación humana (Marsland, 2015).

Machine Learning, engloba un conjunto de técnicas que hacen posible el aprendizaje automático a través del entrenamiento con grandes volúmenes de datos. La arquitectura de modelos de este aprendizaje requiere adaptaciones propias debido a la naturaleza de los datos o a la problemática a la que se aplica. Así, surge la necesidad de investigar las diferentes técnicas que permitan obtener resultados precisos y confiables en un tiempo razonable (Russo, et al., 2016).

El sistema de Aprendizaje Automático requiere poseer con una corpulencia de datos notables para poder facilitar respuestas objetivamente válidas. El mínimo que se recomienda es de seis entradas de datos serios para cada respuesta nueva bosquejada, y

esto debe replicarse para cada variable que comprende el sistema de trabajo (Bello, Arcos y Magdaleno, 2007).

Aprendizaje profundo.

El aprendizaje profundo (en inglés, *Deep learning*) es una subcategoría del aprendizaje automático y es un tema que cada vez adquiere mayor relevancia en el campo de la inteligencia artificial y se enfoca en el uso de redes neuronales para mejorar cosas tales como el reconocimiento de voz, la visión por computadora y el procesamiento del lenguaje natural (Banafa, 2020). En los últimos años, esta área ha ayudado a lograr avances en áreas tan diversas como la percepción de objetos, la traducción automática y el reconocimiento de voz (todas estas áreas especialmente complejas para los investigadores en Inteligencia Artificial).

Los modelos matemáticos de aprendizaje profundo forman un rango de creciente complejidad y abstracción que se engrandece con cada interacción donde el modelo predictivo que crea el computador obtiene un rango aprobado de exactitud. Los software de aprendizaje profundo demandan introducirse a gigantescas bases de datos de adiestramiento y dominio de transformación, características que en los inicios de este aprendizaje, era complicado disponer y utilizar para los programadores, hasta los tiempos del almacenamiento de grandes datos y la computación en nube. Dado a que este tipo de programación, puede implantar modeladores estadísticos complejos concisamente a partir de su salida iterativa, posee la capacidad de establecer modelos predictivos exactos desde grandes cantidades de datos no etiquetados y no estructurados (Rouse, 28 de abril 2020).

Analíticas de Aprendizaje.

Los conceptos acerca de analíticas de aprendizaje que se han detectado en la literatura, aluden a que sus inicios se suscitan en la adquisición de las definiciones de la intelecto empresarial a través de los organismos educativos: los primeros términos “analítica académica” y “analítica de acción” se refieren respectivamente a la captura e informe de datos por parte de los administradores educativos, y a la necesidad de una evaluación comparativa para aumentar la efectividad de las instituciones educativas (Zapata-Ros, 2015).

La analítica de aprendizaje cambia la perspectiva de la institución que recopila datos sobre los alumnos para informar los objetivos de la organización, a la de proporcionar nuevas herramientas para el alumno y el maestro, aprovechando la experiencia de las ciencias del aprendizaje con la intención de comprender y optimizar tanto la enseñanza, como en los contextos en los que se origina. (Siemens y Baker, 2012). En síntesis, se puntualiza como “la colección, el cálculo, el estudio y contenido de datos sobre los estudiantes y sus entornos, con el objetivo de mejorar y abrazar el aprendizaje y los contextos en los que tiene lugar” (Siemens, 2013, p.3).

El concepto de analíticas de aprendizaje surge en el año 2011 bajo la autoría de George Siemens y posee una cercana relación con la recolección y el análisis de datos de los estudiantes en el mismo entorno de aprendizaje. Estas particularidades han venido para quedarse y no las podemos evadir en un futuro, sino todo lo contrario ya que este paradigma abre paso a una visión cuantitativa y medible de la educación (Arroyo, 2020).

Otras definiciones sobre analíticas de aprendizaje que se han encontrado en la literatura mencionan que tiene sus raíces en la apropiación de los conceptos de inteligencia de negocio por las instituciones educativas: los términos “análisis académicos” “análisis de acción” se refieren, respectivamente, a la captura y el informe de los datos por los administradores educativos, y la necesidad de la evaluación comparativa para aumentar la eficacia de las instituciones educativas (Ferguson y Shum, 2012).

Las analíticas de aprendizaje es una reciente área de la investigación con un crecimiento relevante. Donde la recolección y estudio de los datos de los alumnos y sus particulares situaciones se analizan con la finalidad de mejorarlos. Esta área ha sido atribuida a tres factores (Gobierno de España, 2020):

- *Big data*. La extensión de bases de datos institucionales y de Entornos Virtuales de Aprendizaje (conocidos como Sistemas de Gestión del Aprendizaje) involucra la administración de enormes acervos de datos por medio de los organismos educativos, que están buscando la técnica más apropiada de utilizarlos para perfeccionar la enseñanza y el aprendizaje.

- Aprendizaje en línea. El impacto creciente del *Big data* en la educación se ha reforzado con la enseñanza y el aprendizaje en línea y mixto, al igual que el gran número de internautas alrededor del mundo que demandan y consultan los Recursos Educativos Abiertos (REA) y participan en los Cursos Masivos Abiertos en Línea (en inglés, *Massive Open Online Courses, MOOCs*).
- Intereses nacionales. Las organizaciones internacionales y las diferentes naciones en el mundo, han demostrado un incremento de su interés por están mostrando un mayor interés por modernizar, calcular y publicar los resultados en educación y mejor el proceso de aprendizaje, para favorecer a la humanidad.

Las analíticas de aprendizaje proporcionan información muy significativa no sólo en el ambiente de aprendizaje en el aula, sino también en el ambiente institucional. De la misma manera en que todos los indicadores y medidores empleados en la actualidad, el alcance de este paradigma va más allá de deducciones y pronósticos y se enfoca en el esclarecimiento de métricas, recolección de datos, análisis/visualización de los mismos y de operaciones resultantes. Cuando se tienen datos educativos recolectados, implementar estos análisis permite presentar la información de manera clara para que el investigador pueda adoptar determinadas decisiones.

En el informe de Ferguson y Shum, (2012) se estableció un boceto donde se enuncia a la analítica para constituir una categorización. Para ello se propusieron cinco categorías de análisis, en donde las dos primeras están inherentemente unidas con el elemento social, en tanto que las siguientes tres, no son puramente sociales, sin embargo se pueden destinar eficientemente en esos entornos:

- 1) Social. Este tipo de análisis establece que las relaciones interpersonales que se concretan en los escenarios que enmarca la sociedad. Analizando las conexiones y relaciones entre personas y de predominio en las labores, resultados, y actividades de aprendizaje.
- 2) Discurso/del lenguaje. Este análisis se orienta en el lenguaje como un instrumento necesario para la edificación de conocimiento.
- 3) Contenido. Aquí se trata de dar apertura a que los internautas generen contenidos, siendo una de las características determinantes de la Web 2.0.

- 4) Motivación. Este análisis se enfoca en la motivación intrínseca para aprender, siendo una particularidad que da respuesta a los medios sociales en línea, y que se sitúa en el foco de aprendizaje interactivo y de innovación
- 5) Contexto. Está enfocado en facilitar información acerca del entorno del alumno, conteniendo las acciones, metas, roles de aprendizaje y amistades. La informática móvil está convirtiendo el acceso a las personas y al contenido que se genera, siendo una significativa fuente de datos sobre contexto de aprendizaje (Zapata-Ros, 2015).

Para efectos de este trabajo el análisis de discurso/del lenguaje, es la categoría que se relaciona con la problemática desarrollada

Visualización de datos.

La visualización de datos es la muestra gráfica de la información que se proporciona al igual que los datos. Al manejar componentes visuales como retratos, esquemas, jerarquías y mapas, las herramientas de visualización de datos otorgan un estilo fácil de ver y percibir tendencias, valores atípicos e identificar tendencias en los datos (Tableau, 26 de marzo 2020).

De acuerdo con SAS Institute Inc, (2020), una imagen tiene la capacidad de resumir más de mil palabras, principalmente cuando el objetivo es comprender datos y encontrar relaciones, que podrían grandes cantidades de envolver grandes cantidades de patrones de datos. El tamaño y la composición de los datos juegan un papel importante al seleccionar gráficos para representar su información. Dada la capacidad en la que el discernimiento humano encausa la información que se le suministra, valerse de grafías, esbozos o tablas ya sean organizadas o comparativas para ver miles de variables complejas, resulta más sencillo, a diferencia de almacenarlos en informes estadísticos u hojas de cálculo. La visualización de datos es una manera fácil y rápida de transferir ideas y percepciones de forma universal, dando apertura a experimentar en diferentes contextos haciendo arreglos leves, algunas de sus ventajas son:

- Reconocer áreas que necesitan atención o mejoras.
- Aclarar qué factores influyen el comportamiento de los clientes.
- Brindar ayuda para posicionar correctamente productos o servicios.

- Pronosticar cuerpos de ventas.

Las recientes metodologías para visualizar los datos, la catalogan como una técnica útil que facilita visualmente estos desarrollos de consulta (Michael, 2008). A pesar de ellos el proceso y bosquejo de esta técnica, no es una labor sencilla, puesto que hay que tener muy presentes diferentes menesteres. Por una parte, a) por razones tecnológicas: el avance de las capacidades de reproducción visual (como la aparición de HTML 5), la amplia gama de unidades de visualización (teléfonos, tabletas,...), las fuentes de datos heterogéneas (API. lenguajes, interfaces de usuario,...), entre otros. Estos son problemas recurrentes en Ingeniería del Software y por otro lado, b) a nivel del usuario: intentar que la visualización cubra las expectativas de los usuarios en función del contexto (perfil de usuario, intereses, hábitos de los sujetos similares, tendencias del mercado, tendencias sociales, etc.) (Morales-Chaparro, Preciado, Sánchez-Figueroa, 2012).

Trabajos relacionados.

En la literatura se han encontrado algunos trabajos relacionados con la problemática de este trabajo de investigación. A continuación, se describen:

En la investigación de Altrabsheh, Gaber y Cocea (2013), analizaron la retroalimentación de los estudiantes acerca de un curso, utilizando técnicas de análisis de sentimientos. Entre los resultados relevantes se destaca que pudieron identificar los sentimientos positivos o negativos de los estudiantes, o incluso las emociones más refinadas que tenían hacia la enseñanza actual a través de sus comentarios vertidos a través de la red social Twitter.

Otra aportación relevante es la de Krassmann, Herpich, Bercht y Casella (2017), quienes desarrollaron un sistema computacional que es adaptativo, es decir, dinámico y flexible a las características individuales del estudiante. Para ello, utilizaron una tecnología denominada mundos virtuales 3D para mejorar el aprendizaje al proporcionar recursos en sintonía con el proceso cognitivo. En este proyecto se propuso indicar medios de reconocimiento de los estados de ánimo y el estilo cognitivo del alumno mientras interactúa con un mundo virtual, de forma transparente, continua y dinámica.

Otro trabajo relacionado con la propuesta es el de Rahmath y Ahmad (2014), quienes discuten sobre diversos conceptos clave de minería de opinión y análisis de sentimientos. Adicionalmente, presentan un análisis comparativo de varias técnicas utilizadas en ambas áreas. En la fase experimental, utilizaron un algoritmo de aprendizaje supervisado perteneciente al área de *Machine Learning* llamado Máquinas Vectoriales de Apoyo, las cuales tuvieron un buen desempeño en comparación con otros algoritmos. Sin embargo, no está exento de limitaciones, es por ello que en sus conclusiones mencionan que necesitan más investigaciones en esta área para lograr un mejor rendimiento en la clasificación de los sentimientos.

El trabajo de Colace, De Santo y Greco (2014), propone la adopción en el campo del e-learning un enfoque probabilístico basado en la Asignación de *Dirichlets* Latentes como herramienta para la clasificación de documentos de análisis de sentimiento. Dicho método se basa en la construcción de módulos de extracción de características de referencia de documentos etiquetados de acuerdo a su sentimiento. En cuanto a la clasificación de un documento, se realizó utilizando los módulos de referencia. En la fase experimental, se realizó para medir el estado de ánimo de los alumnos de una asignatura en línea. El desarrollo de este enfoque incluyó la introducción de léxico, como *SentiWordnet*, para una mejor evaluación de los sentimientos de las palabras y las estructuras de las oraciones.

En la investigación desarrollada por Georgescu y Bogoslov (2019), se discutió la importancia del análisis de sentimientos para el desarrollo del e-Learning a través de los medios sociales. Para ello, se analizaron las actitudes de los estudiantes y se identificaron sus reacciones positivas o negativas hacia el aprendizaje, lo cual es una tarea extremadamente difícil debido a su diversidad de innumerables maneras. Entre sus principales conclusiones se destaca que la presencia emocional representa uno de los factores clave de éxito en la mejora de los procesos educativos, siendo evidente la necesidad de adoptar este tipo de estudio incluso en el contexto del aprendizaje en línea apoyado por los instrumentos de los medios sociales.

Finalmente, se describe la contribución de Jena (2019), esta se caracteriza por implementar un estudio sobre la polaridad de sentimientos (positiva, negativa y neutral) de los datos de los estudiantes usando el aprendizaje automático. También, se modelaron y predijeron las emociones de los estudiantes (divertido, ansioso, aburrido, entre otros) a través del análisis de las bases de datos. Entre sus principales conclusiones, se predice que los estudios sobre minería de sentimientos que utilizan grandes bases de datos asociados a los estudiantes van a recibir más atención y su crecimiento se verá impulsado por las altas demandas de administradores/autoridades de la universidad.

Marco metodológico

Respecto al alcance de este trabajo, se declara que esta investigación se sustenta bajo un paradigma positivista, debido a que el investigador reconoce una realidad independiente a éste y capaz de ser medible; es de enfoque cuantitativo debido al uso de datos cuantitativos y técnicas de análisis cuantitativas; y exploratoria, ya que es primera de su tipo (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

La metodología empleada en la investigación con base en los datos cuantitativos proporcionados fue: Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (en inglés, *Knowledge Discovery from Dataset*, KDD), la cual se define como el proceso no trivial de identificar patrones originales, efectivos y latentemente útiles y en última instancia, comprensible a partir de los datos (Fayyad, Piatetsky-shapiro y Smyth, 1996). El KDD que se implementó en esta investigación consiste en cinco fases: 1) Selección, 2) Preproceso, 3) Transformación, 4) Análisis de sentimientos e 5) Interpretación (ver Figura 3). A continuación se describen las acciones ejecutadas en cada una de las fases:

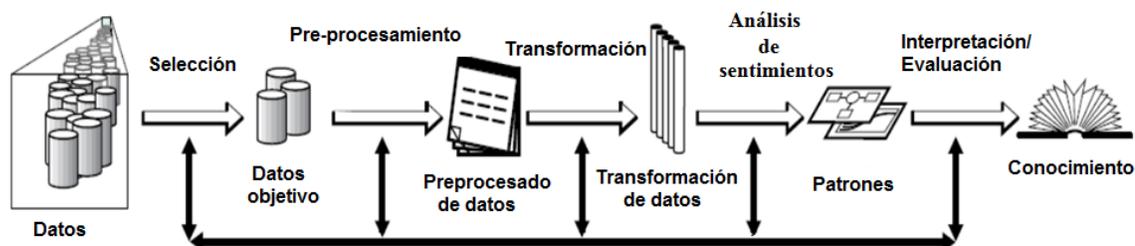


Figura 3. Metodología KDD implementada en la investigación. Elaboración propia.

En la Fig. 3 se observa las cinco fases del proceso de KDD las cuales se describen: Fase 1 (Selección). El DIIE de la DGDA de la UADY, proporcionó las bases de datos que contenían las opiniones del alumnado sobre las asignaturas institucionales: Responsabilidad Social Universitaria y Cultura Maya. Dichas bases están conformadas por 1,891 opiniones divididas en 10 diferentes facultades como se muestra en la Tabla 1. La información se recolectó a través de la realización de grupos de enfoque con el alumnado de licenciatura matriculado en diversas licenciaturas durante el período enero-diciembre del año 2018. De igual manera, en la Tabla 2 se describe el conjunto de características de las bases proporcionada por el DIIE.

Tabla 1.

Contenido de las bases de datos proporcionada por el DIIE

Facultad:	Número inicial de opiniones:*
1) Facultad de Arquitectura	71
2) Facultad de Enfermería	298
3) Facultad de Derecho	391
4) Facultad de Contaduría y Administración	198
5) Facultad de Ingeniería Química	355
6) Facultad de Ingeniería	42
7) Facultad de Matemáticas	64
8) Facultad de Odontología	99
9) Facultad de Química	212
10) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	161
TOTAL DE OPINIONES	1,891

* = Cada una de estas opiniones contiene tanto la opinión de RSU, como de la Cultura Maya, puesto que en el instrumento de recolección de datos, se le hizo una sola pregunta al estudiante, para que en su respuesta opinara sobre las dos al mismo tiempo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.

Características de la base de datos inicial proporcionada por el DIIE

#	Característica:	Descripción:
1	Nombre de la licenciatura que cursa el alumno en la facultad	Almacena a que licenciatura pertenece el alumno que emitió su opinión. Cada facultad se compone de un número de licenciaturas según corresponda.
2	Sede	Registra en qué sede de la Facultad está el alumno que opinó. Esta característica aplica para ciertas facultades, ya que algunas cuentan con sedes en municipios del Estado de Yucatán, como es el caso de la Facultad de Enfermería. (Ver Apéndice A)
3	Semestre	Registra el semestre de estudios que cursó el alumno que presentó su opinión.
4	Opinión	Almacena la opinión tanto de la asignatura de RSU, como de Cultura Maya de cada alumno de las facultades

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la Tabla 1, se indica que las 1, 891 opiniones hacen referencia a una pregunta que se le realizó a los alumnos para que hablaran sobre las dos asignaturas institucionales, por lo que fue necesario diferenciar en sus respuestas a que asignatura se referían, con la finalidad de que al aplicar la técnica de análisis de sentimientos se obtengan resultados objetivos y de forma separada.

Según lo acordado en diferentes reuniones con el área de investigación del DIIE, la estrategia de trabajo que se siguió, tomando de referencia la base de datos, consistió en seleccionar una Facultad por cada área de conocimiento, es decir por cada campus de la UADY, para obtener una muestra representativa con la técnica de análisis de sentimientos. Las Facultades seleccionadas fueron las siguientes:

- Facultad de Enfermería
- Facultad de Derecho
- Facultad de Ingeniería Química
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Facultad de Arquitectura

Fase 2 (Pre proceso). Esta es la fase que requirió la mayor cantidad de tiempo en el proceso de extracción del conocimiento. Primero, se analizaron todas las opiniones (seleccionadas en la Fase 1) emitidas por el alumnado sobre las asignaturas institucionales (Cultura Maya y Responsabilidad Social Universitaria). Posteriormente, se reestructuraron aquellas que lo requerían sin cambiar el sentido de la frase. Para ello, se eliminaron los errores ortográficos, los comentarios sin sentido, frases como: nada, gracias, sin respuesta, viñetas y signos de puntuación y exclamación que estaban de más, entre otros. Lo anterior se realizó con el objetivo de que el software interpretará de forma más precisa el texto analizado. Después de esta sucesión de actividades, el nuevo conjunto de opiniones quedo en 2,371 divididas por asignatura. Cantidad que se obtuvo al separar las respuestas que 1,891 alumnos dieron respondieron a una pregunta realizada en la recolección de datos.

Fase 3 (Transformación). Esta fase consistió en traducir todas las opiniones al idioma inglés. Para ello, se utilizó el traductor *Deepl* (www.deepl.com) y se trabajó con el personal del DIIE que cuenta con formación en la enseñanza de idiomas. La traducción fue necesaria ya que a pesar de que el software *MonkeyLearn* detecta el idioma español, ofrece mejores resultados en el idioma inglés.

Fase 4 (Análisis de sentimientos). En esta fase se utilizó la técnica de análisis de sentimientos como herramienta para la extracción del conocimiento. Para ello, se usó el software de distribución libre *MonkeyLearn*, que es una herramienta que incorpora inteligencia artificial que permite analizar texto con aprendizaje profundo para automatizar los flujos de trabajo y ahorrar horas de procesamiento manual de datos (MonkeyLearn, 2020).

Una vez aplicada la técnica de análisis de sentimientos a las 2,371 opiniones registradas de los estudiantes matriculados en las 5 facultades seleccionadas, los atributos que conforman la nueva base de datos se describen en la Tabla 3.

Tabla 3.

Atributos de la base de datos creada.

#	Atributo	Descripción
1	Opinión original	Registra la opinión original emitida por estudiantes matriculados en alguna de las licenciaturas ofertadas en la UADY.
2	Opinión reestructurada y traducida al inglés de la asignatura Cultura Maya	Almacena las opiniones sobre la asignatura Cultura Maya reestructuradas sin cambiar el sentido de la frase, pero comprensible para analizarlas a través del software siendo traducidas al idioma inglés.
3	Opinión reestructurada y traducida al inglés de la asignatura Responsabilidad social Universitaria	Recopila las opiniones sobre la asignatura Responsabilidad Social Universitaria reestructuradas sin cambiar el sentido de la frase, pero comprensible para analizarlas a través del software siendo traducidas al idioma inglés.
4	Valoración humana*	Recolecta las valoraciones realizadas por humanos sobre las opiniones emitidas con base a la escala negativa, neutra y positiva.
5	Valoración software	Almacena la valoración emitida por el software con base en la escala negativa, neutra, positiva.
6	Porcentaje de confianza	Es el porcentaje emitido por el software con base en el rango de 0 a 100 %.

* = este atributo se consideró únicamente en la investigación realizada en la estancia de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Fuente: Elaboración propia.

Fase 5: Interpretación. En esta fase se interpretaron los resultados obtenidos a través del desarrollo de gráficos. Para ello, se utilizaron diversas herramientas de visualización de datos, tales como: Tableau (<https://www.tableau.com/es-mx>), Datawraper (<https://www.datawraper.de/>) y TagCrowd (<https://tagcrowd.com/>). Dichas herramientas permiten visualizar el sentimiento del alumnado por área de conocimiento y por asignatura.

Actividades realizadas

En esta sección se detallan las actividades realizadas en la práctica profesional, la cual se desarrolló en el Departamento de Innovación e Investigación Educativa de la UADY durante el período agosto-diciembre 2019. Adicionalmente, en la Escuela de Informática de la UCLM de septiembre a noviembre de 2019.

Como primer paso, se realizaron reuniones de trabajo con el personal del DIIE, en donde se presentó la necesidad de analizar las bases de datos que contenían las opiniones de los estudiantes en las licenciaturas de la UADY sobre las asignaturas institucionales (RSU y Cultura Maya).

Se mostraron las características de las bases de datos y el contexto en el que fue recolectada la información. Lo anterior sirvió de base para la realización de la estancia de investigación que se realizó en la UCLM, la cual se describe a continuación.

Actividades realizadas en la UCLM

Las actividades realizadas en la estancia de investigación en la Escuela de Informática de la UCLM permitieron definir la técnica denominada análisis de sentimientos como el método de extracción de conocimiento para la base de datos proporcionada por el DIIE de la UADY. En concreto, se trabajó de forma experimental con los datos de la Facultad de Arquitectura, la cual contiene 71 opiniones.

La primera actividad, fue realizar una búsqueda en la web de todas aquellas herramientas que realizan análisis de sentimientos en todas sus versiones (suscripción gratuita y con costo). En total, se encontraron 16 herramientas, cada una con sus respectivas características y enfoques de aplicación; ya sea para negocios, marcas empresariales, lecturas en redes sociales, entre otras. A continuación en la Tabla 4, se presentan estas herramientas divididas entre propuestas comerciales y de suscripción gratuita.

Tabla 4.

Software comercial de análisis de sentimientos

Nombre/enlace	Principales características
QDA MIner Lite https://bit.ly/39q8iJ7	<ul style="list-style-type: none"> • Software de análisis de datos cualitativos, utilizado para analizar transcripciones de entrevistas o grupos de enfoque, documentos legales, artículos de revistas, discursos, incluso libros enteros, así como dibujos, fotografías, pinturas y otros tipos de documentos visuales.
OpenText https://bit.ly/2Tkhk5P	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para identificar y evaluar patrones subjetivos y expresiones de sentimiento dentro del contenido textual. • El análisis se realiza a nivel de tema, oración y documento y está configurado para reconocer si partes del texto son objetivas o subjetivas y, en este último caso, si la opinión expresada dentro de estos contenidos es positiva, negativa, mixta o neutral.
Lexalytics https://www.lexalytics.com/ssv	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el texto no estructurado con procesamiento de lenguaje natural para obtener datos estructurados. • Se asignan puntuaciones de sentimiento de varias capas a todo el texto analizado.
BPO de alta tecnología. Hitech https://www.hitechbpo.com/opinion-mining.php	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el procesamiento del lenguaje natural para identificar las reacciones de texto. • Califica las opiniones en una escala de positivo a negativo. Para reconocer tendencias en actitudes y entender la opinión a partir de datos cuantitativos y cualitativos.
Meaning Cloud https://www.meaningcloud.com/developer/apis	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza un análisis de sentimiento multilingüe detallado a partir del texto ingresado. • El texto proporcionado se analiza para determinar si expresa un sentimiento positivo, neutro o negativo (o si es imposible detectar ningún sentimiento). • Tiene una versión de descarga para analizar tablas de Excel, para análisis de sentimientos

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4, se describen las características generales de las herramientas comerciales que se encontraron en la búsqueda realizada a través de la Web. Todas ellas, se ofertan a través de una versión demo limitada en tiempo y dependiendo de las necesidades se establece el costo mensual o total del producto. A continuación, en la Tabla 5, se presenta un listado del software que contempla una suscripción gratuita.

Tabla 5.

Software con suscripción gratuita de análisis de sentimientos.

Nombre/ enlace	Principales características
FreeLing https://bit.ly/2wpuKVa	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona una interfaz de línea de comandos que se puede usar para analizar textos y obtener la salida en el formato deseado.
Brand24 https://brand24.com/	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta que analiza comentarios asociados a una red social. • Proporciona una escala en tiempo real dependiendo de lo que se esté hablando.
Clarabridge https://bit.ly/2TiKGkU	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza un analizador de texto para catalogar la opinión en positiva, negativa o neutra.
Social Searcher https://bit.ly/2TEGxXo	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza el análisis de sentimientos asociadas a una red social. • Proporciona una escala, pero todo en tiempo real según lo que se esté hablando.
SentiStrength http://sentistrength.wlv.ac.uk/#Test	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de análisis de sentimientos, aplicado en diferentes proyectos de investigación. • Califica las opiniones en una escala de sentimientos positivos y negativos.
Google Cloud NLP https://cloud.google.com/natural-language/	<ul style="list-style-type: none"> • Extrae información de textos sin estructurar mediante el aprendizaje automático de Google, permitiendo analizarlos e integrarlos en el almacenamiento de documentos de Google Cloud Storage.
Sentimental Analytic https://bit.ly/32P3vj2	<ul style="list-style-type: none"> • Permite realizar un análisis de sentimientos en textos escritos en inglés. • El sistema calcula una puntuación de sentimiento que refleja el sentimiento general, el tono o el sentimiento emocional de su texto de entrada.
Sentigem https://sentigem.com/#results	<ul style="list-style-type: none"> • Analizador de texto de gran velocidad. • Califica las opiniones en una escala de sentimiento positivo, negativo o neutral.

(continúa)

ParallelDots https://www.paralleldots.com/sentiment-analysis	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona un análisis muy preciso de la emoción general del contenido de texto. • Utiliza algoritmos de memoria a corto plazo para clasificar el sentimiento de texto en positivo y negativo.
Repustate https://bit.ly/2TjMGcx	<ul style="list-style-type: none"> • Extrae el sentimiento de un fragmento de texto. • Los puntajes varían de -1(negativo) a 1(positivo) con un puntaje de 0 para "neutral". • Los emoticones, los emoji y las formas cortas de Internet tienen mayor peso en el algoritmo.
MonkeyLearn https://bit.ly/32P4FuU	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificador genérico de análisis de sentimientos para textos en inglés. • Funciona en cualquier tipo de textos. • Permite experimentar con diferentes expresiones y observar cómo se comportan los diferentes modelos de predicciones.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5, se analizaron 11 herramientas con suscripción gratuita. Posteriormente, se realizó un nuevo análisis y se descartaron las herramientas *Brand24* y *Clarabridge* debido a que dicha suscripción caduca a los 14 días. También, se analizó cuales herramientas incorporaban mecanismos de extracción de conocimiento como el aprendizaje de las máquinas y algoritmos del Procesamiento de Lenguaje Natural debido a que estos factores permiten una mayor precisión en el análisis. Como consecuencia se descartaron las herramientas: *SentiStrength*, *FreeLing* y *Social Searcher*. Finalmente, con las seis herramientas restantes se realizó un análisis detallado a través de las siguientes características:

- 1) Versión *Online/Demo*.
- 2) Versión Descargable.
- 3) Idioma inglés.
- 4) Idioma Español.
- 5) Resultados en polaridad (Positivo, Negativo, Neutral).
- 6) Resultados en polaridad con porcentaje.
- 7) Resultados en rango establecido por la herramienta.

- 8) Resultados a través de un servidor incorporando la técnica de Procesamiento de Lenguaje Natural.
- 9) Resultados a través de un campo de respuesta visible incorporando la técnica de Procesamiento de Lenguaje Natural.
- 10) Permite subir archivos para análisis rápido.

Es importante remarcar que estas características fueron seleccionadas a partir de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) de cada una de las 16 herramientas de análisis de sentimientos.

Tabla 6.

Comparativa de las principales características de las herramientas con suscripción gratuita de análisis de sentimientos.

Características / Herramienta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Google Cloud NLP	X	X	X				X		X	
Sentimental Analytic	X		X				X	X		
Sentigem	X	X	X	X	X			X		
ParallelDots	X	X	X	X		X		X		
Repustate	X	X	X	X			X	X		X
MonkeyLearn	X	X	X		X	X			X	X

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6, las herramientas que contienen un mayor número de características son *MonkeyLearn* y *Repustate*. Posteriormente, se ejecutó la base de datos que contiene las opiniones del alumnado de la Facultad de Arquitectura de la UADY en las seis herramientas anteriores y se realizó un análisis estadístico donde se ponderaron las opiniones del alumnado y a los cuales se les aplicó la medida estadística denominada coeficiente de correlación, la cual es un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables cuantitativas y continuas como en este caso Martínez, Tuya, Martínez-Ortega, Pérez y Cánovas (2009). Los resultados que se muestran están dados de acuerdo al porcentaje de coeficiente de correlación calculado (ver Tabla 7).

Tabla 7.

Porcentaje del coeficiente de correlación de las herramientas de análisis de sentimientos de suscripción gratuita.

Herramientas	RSU	Herramientas	Cultura Maya
Google Cloud NLP	81%	MonkeyLearn	76%
MonkeyLearn	79%	Google Cloud NLP	64%
Repustate	67%	Repustate	50%
ParallelDots	52%	ParallelDots	44%
Sentigem	47%	Sentigem	43%
Sentimental Analytic	-1%	Sentimental Analytic	-3%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 7, se muestra que las herramientas *Google Cloud NLP* y *MonkeyLearn* obtuvieron los mejores grados de confiabilidad en el análisis de sentimientos de las opiniones del alumnado de la Facultad de Arquitectura de la UADY. Adicionalmente, con el objetivo de obtener la polaridad (positiva, negativa o neutra) de las opiniones emitidas, se realizaron las siguientes acciones:

Inicialmente, se agruparon los resultados obtenidos por las herramientas para normalizar las opiniones a una escala de valores establecida de 1 al 5 de la siguiente manera: 1) Muy negativa, 2) Algo negativa, 3) Neutral, 4) Algo Positiva y 5) Muy positiva. Esta escala se estableció con la finalidad de estandarizar las polaridades que cada herramienta otorga a las opiniones que evalúa para posteriormente, comprobar su asertividad. Para ello, se realizó una comparativa entre los resultados obtenidos y las valoraciones de 40 usuarios reales, quienes analizaron con la misma escala (del 1 al 5) sobre las opiniones emitidas por el alumnado. El análisis de los usuarios reales se recabó a través de una encuesta en línea desarrollada con la herramienta *Google forms*. En la comparativa se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión (ver Tabla 8).

Es importante aclarar que la escala mencionada, solo fue utilizada como parte de las actividades en la UCLM, para realizar el modelo comparativo de las herramientas de análisis de sentimientos seleccionadas (ver Apéndice C).

Tabla 8.

Comparación de las valoraciones humanas con las valoraciones de las herramientas

Asignatura:	RSU	Cultura Maya
Número de opiniones:	69	60
Número de personas que analizaron las opiniones:	40	40
Promedio valoraciones humanas	3.56	3.63
Promedio de las seis herramientas	3.49	3.57

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 8, los promedios obtenidos entre las valoraciones humanas y las herramientas están por encima de la media y presentan puntajes similares. Por lo tanto, se evidencia que el uso de estas herramientas de análisis de sentimientos es confiable ya que obtienen porcentajes de eficiencia similares al que puede emitir un usuario real.

Por todo lo anterior, se tomó la decisión que la herramienta *MonkeyLearn* es el software con suscripción gratuita más confiable para realizar la técnica de análisis de sentimientos en el desarrollo de este trabajo. Este es uno de los principales aportes obtenidos en el desarrollo de la estancia de investigación.

Actividades realizadas en la UADY

Al retornar de la estancia de investigación en la Escuela de Informática de la UCLM, se realizaron diversas reuniones con el personal del DIIE. Como resultado se tomó la decisión de seleccionar una Facultad por área de conocimiento para tener una muestra representativa. Las dependencias seleccionadas son las siguientes:

- Facultad de Enfermería
- Facultad de Derecho
- Facultad de Ingeniería Química
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Facultad de Arquitectura

Primero, se reestructuraron y corrigieron las opiniones de cada una de las Facultades mencionadas con el objetivo de analizarlas a través del software *MonkeyLearn* (ver Tabla 9).

Tabla 9.

Concentrado de opiniones de las 5 facultades seleccionadas

#	Facultades	Número de opiniones	Número de opiniones por asignatura	
			RSU	Cultura Maya
1	Arquitectura	71	69	58
2	Enfermería	298	290	279
3	Derecho	391	384	383
4	Ingeniería Química	355	339	258
5	CCBA	161	154	157
TOTALES		1,276	1,236	1,135
			2,371	

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se analizaron las 2, 371 opiniones emitidas por el alumnado de las cinco Facultades a través del software *MonkeyLearn*, el cual según su diseño de programación, otorga la valoración de cualquier opinión en tres categorías de polaridad: positivas, neutrales y negativas acompañadas de un porcentaje de confiabilidad.

Este porcentaje de confiabilidad se refiere a que tan positiva, neutral o negativamente en un rango de 0 a 100% es calificada la opinión, proporcionando de este modo información cuantitativa más certera y profunda.

También, se señala que la suscripción gratuita de este software tiene como límite el análisis de 302 opiniones. Para compensar esto, se utilizó la herramienta Tempmail (Temp-mail, 2019), la cual permite generar correos electrónicos temporales y útiles para el registro al software mencionado.

Posteriormente, se utilizó la herramienta denominada Datawraper (Datawraper, 2020) para la visualización de los datos, es decir de las 2,371 opiniones divididas por las facultades seleccionadas y por la clasificación que MonkeyLearn otorgó. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

En las Figuras 4 y 5, se representan las opiniones del alumnado de la Facultad de Arquitectura con respecto a las asignaturas RSU (69 opiniones) y Cultura Maya (58 opiniones), donde la mayoría tiene una opinión positiva (61% y 62% respectivamente) con altos porcentajes de confiabilidad. Rango de confiabilidad de RSU: 42% a 100%. Rango de confiabilidad de Cultura Maya: 39% a 100%.

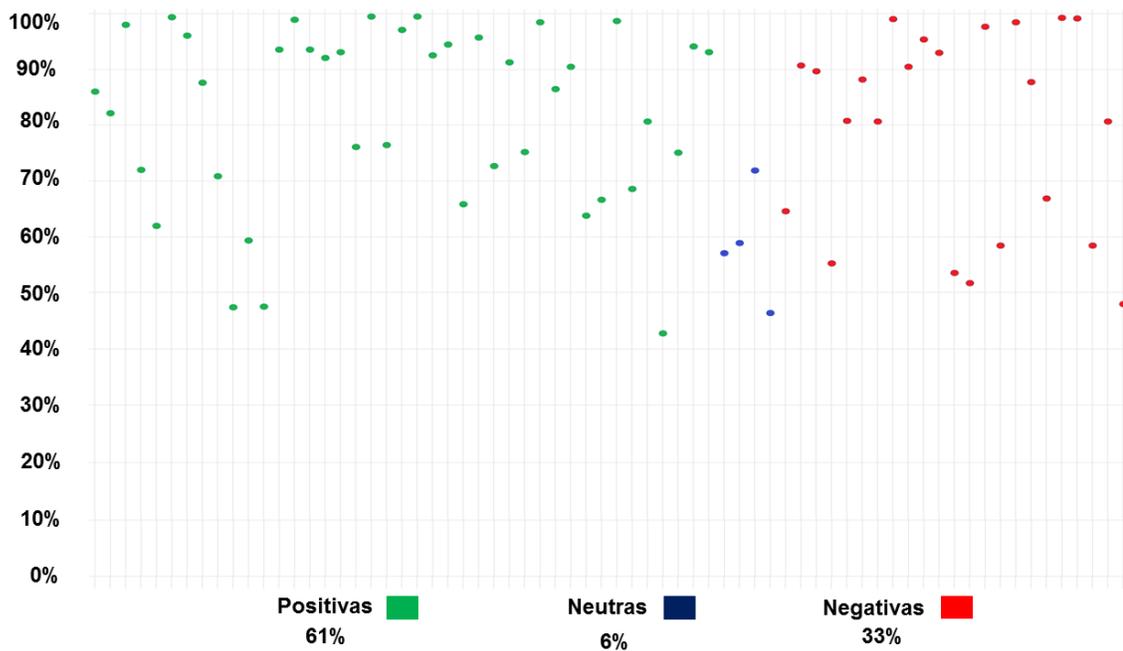


Figura 4. . Opiniones del alumnado de la Facultad de Arquitectura respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia

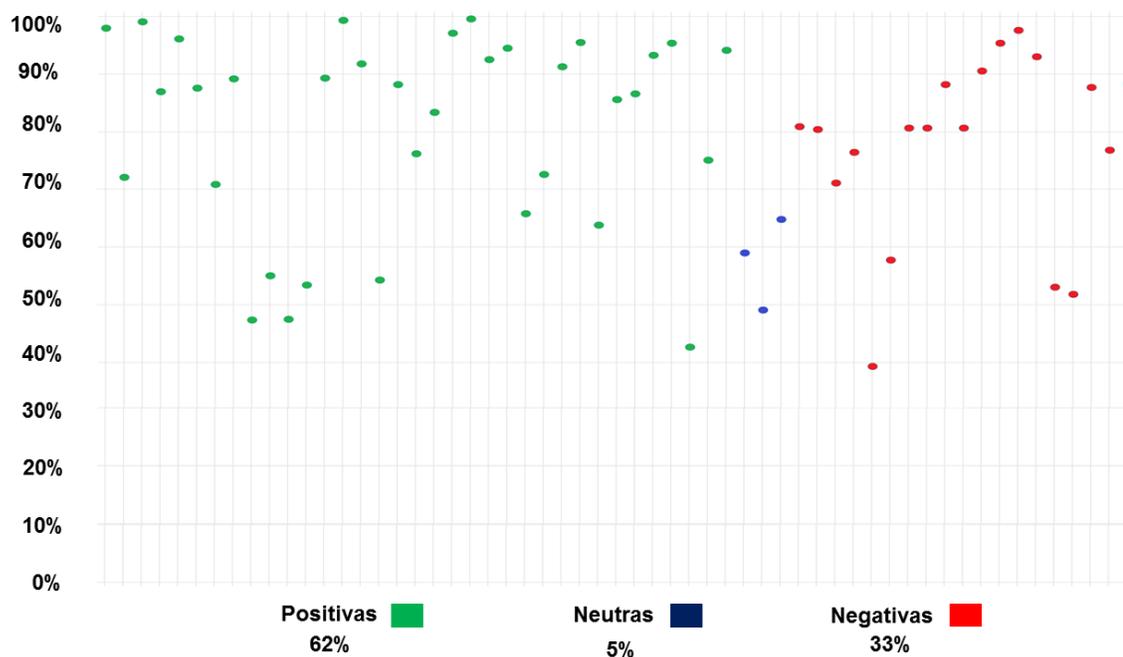


Figura 5. Opiniones del alumnado de la Facultad de Arquitectura respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia.

En las Figuras 6 y 7, la mayoría de las opiniones emitidas por el alumnado de la Facultad de Enfermería sobre las asignaturas institucionales RSU (289 opiniones) y Cultura Maya (279 opiniones) fueron clasificadas en su mayoría como positivas (83% y 77% respectivamente) con porcentajes altos de confiabilidad. Rango de confiabilidad de RSU: 39% a 100%. Rango de confiabilidad de Cultura Maya: 40% a 100%.

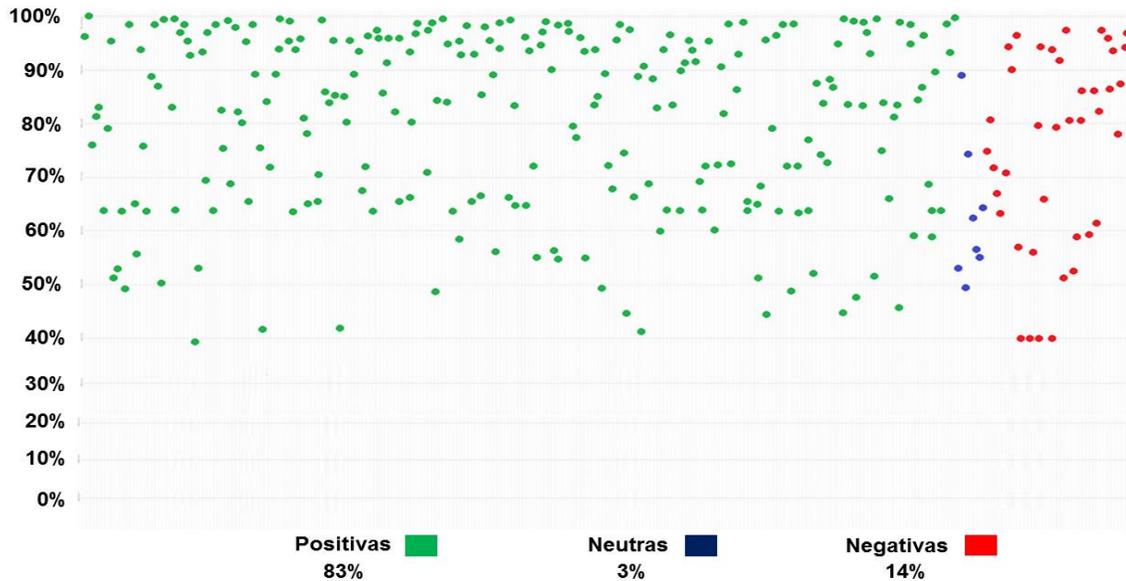


Figura 6. Opiniones del alumnado de la Facultad de Enfermería respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia.

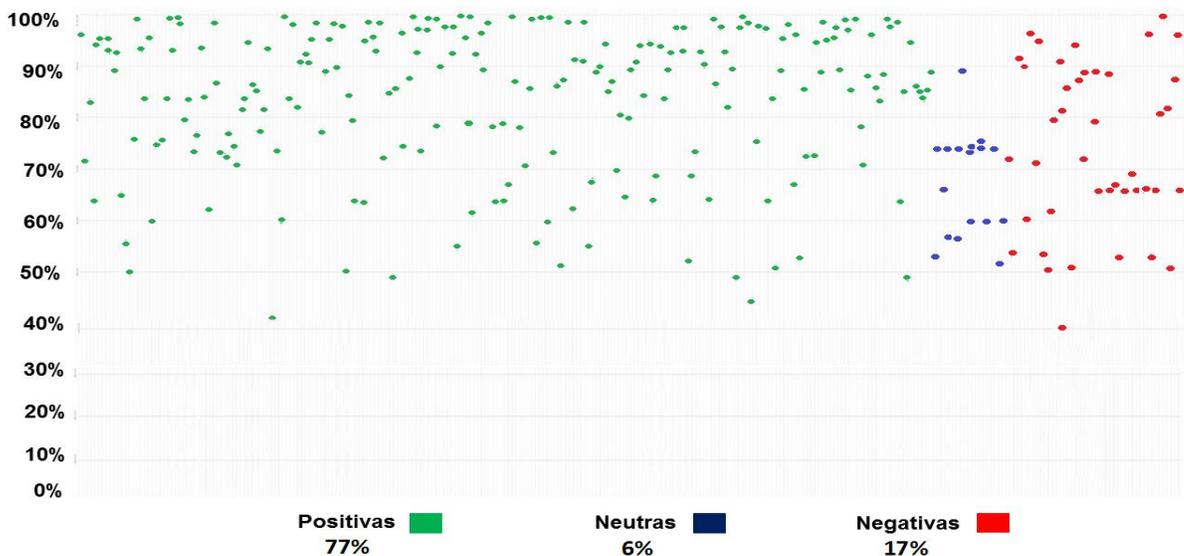


Figura 7. Opinión del alumnado de la Facultad de Enfermería respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia.

En las Figuras 8 y 9, las opiniones emitidas por el alumnado de la Facultad de Derecho sobre las asignaturas institucionales RSU (384 opiniones) y Cultura Maya (383 opiniones) fueron clasificadas con un porcentaje más equilibrado entre positivas y negativas, la mayoría de ellas con altos porcentajes de confiabilidad. Rango de confiabilidad tanto de RSU como de Cultura Maya: 38% a 100%

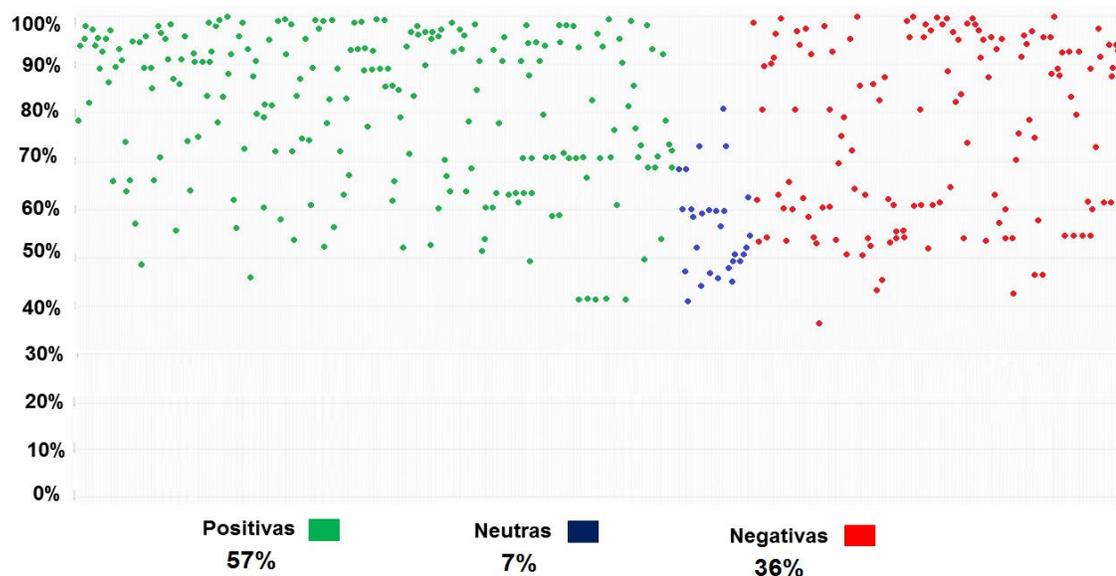


Figura 8. Opinión del alumnado de la Facultad de Derecho respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia

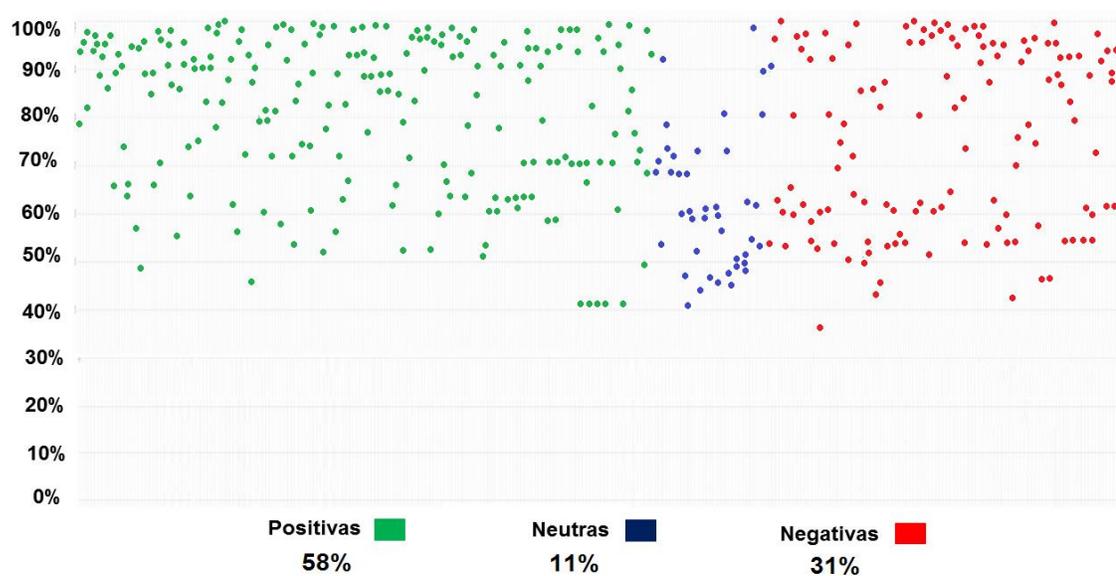


Figura 9. Opinión del alumnado de la Facultad de Derecho respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia.

En las Figuras 10 y 11, las opiniones emitidas por el alumnado de la Facultad de Química sobre las asignaturas institucionales RSU (339 opiniones) y Cultura Maya (258 opiniones) fueron clasificadas con un porcentaje más equilibrado entre positivas y negativas, la mayoría de ellas con altos porcentajes de confiabilidad. Rango de confiabilidad de RSU: 39% a 100%. Cultura Maya: 37% a 100%

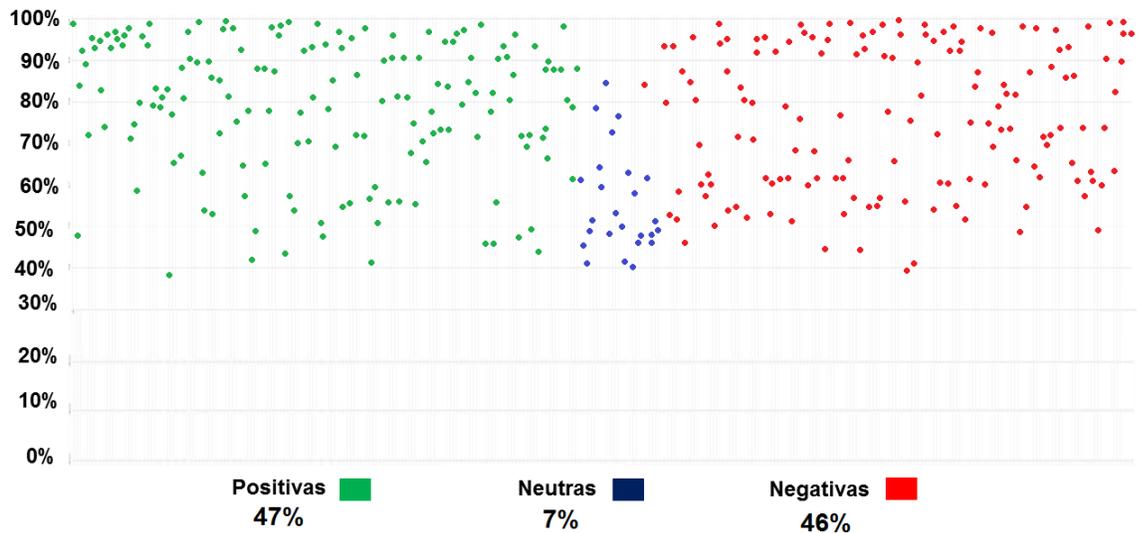


Figura 10. Opinión del alumnado de la Facultad de Química respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia.

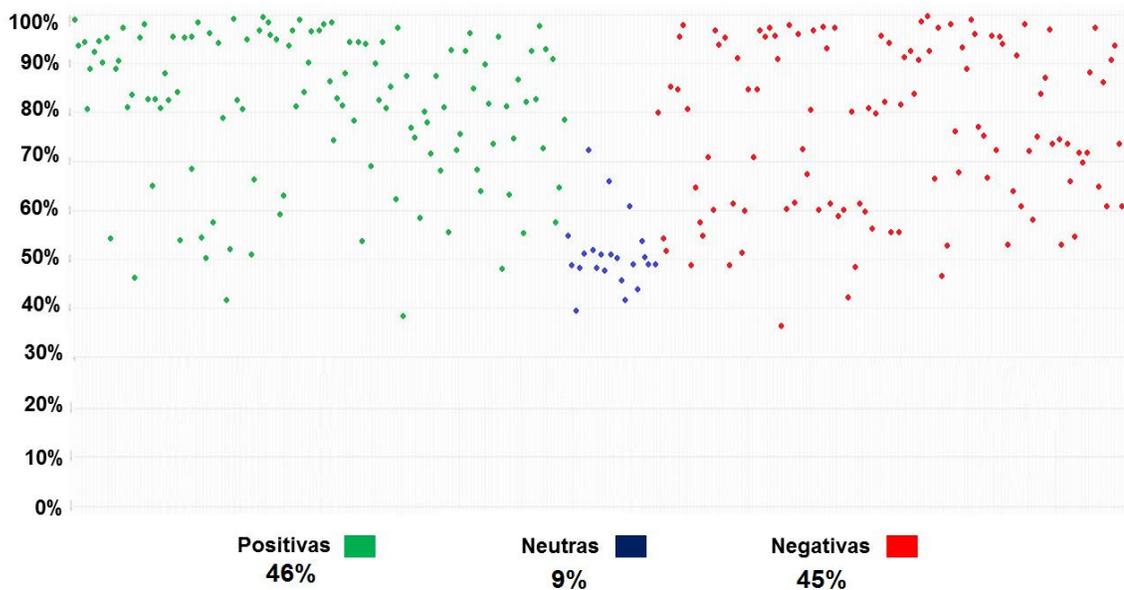


Figura 11. Opinión del alumnado de la Facultad de Química respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia.

En las Figuras 12 y 13, las opiniones emitidas por el alumnado del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias sobre las asignaturas institucionales RSU (154 opiniones) y Cultura Maya (157 opiniones) fueron clasificadas con un porcentaje más equilibrado entre positivas y negativas, la mayoría de ellas con altos porcentajes de confiabilidad. Rango de confiabilidad de RSU: 35% a 100%. Rango de confiabilidad de Cultura Maya: 37% a 100%.

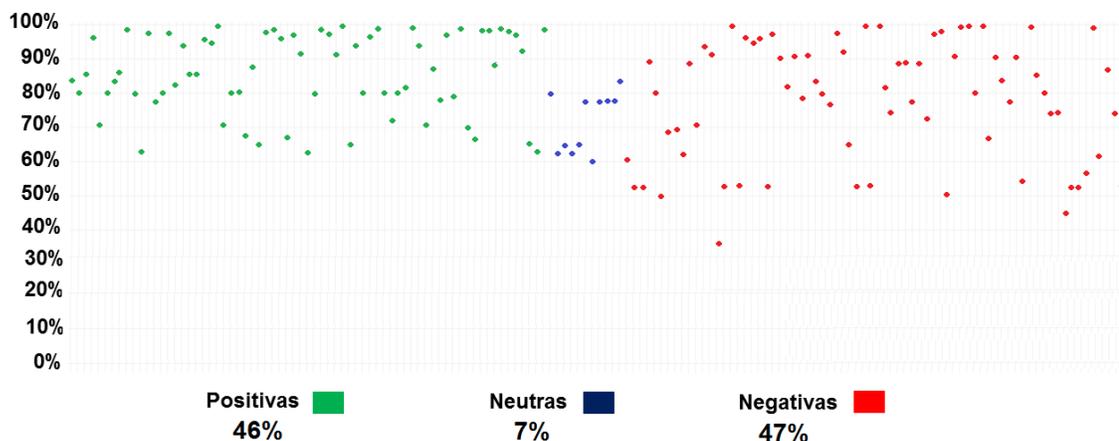


Figura 12. Opinión del alumnado del Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia respecto a la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia.

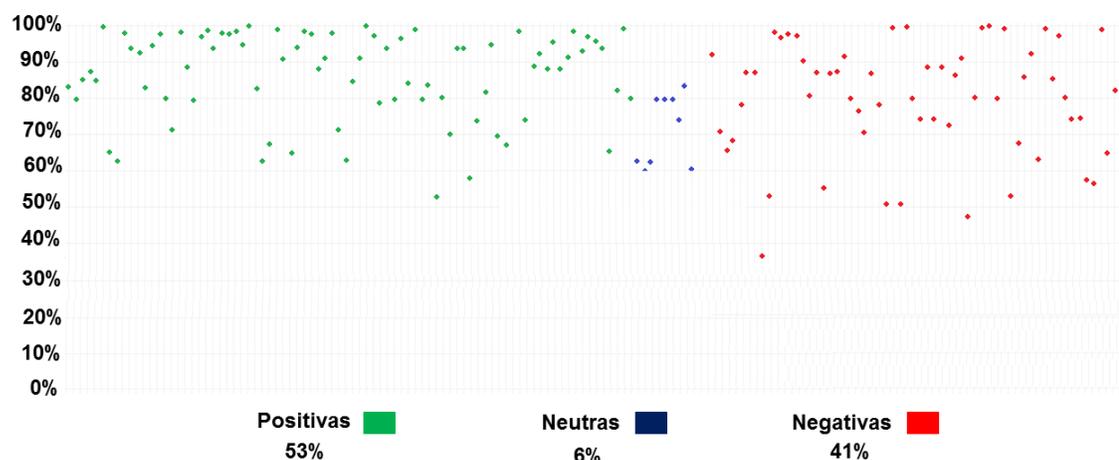


Figura 13. Opinión del alumnado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia respecto a la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia.

A continuación, se presenta una comparativa de las opiniones positivas, neutrales y negativas de las dos asignaturas institucionales en las cinco áreas de conocimiento.

En las Figuras 14 y 15, la comparativa de las cinco áreas de conocimiento permite destacar que el alumnado de la Facultad de Enfermería tiene una opinión mayormente positiva sobre ambas asignaturas institucionales. Adicionalmente, se reconoce que el alumnado de la Facultad de Química y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (CCBA) tienen un porcentaje más equilibrado de las opiniones positivas y negativas en ambas asignaturas institucionales.

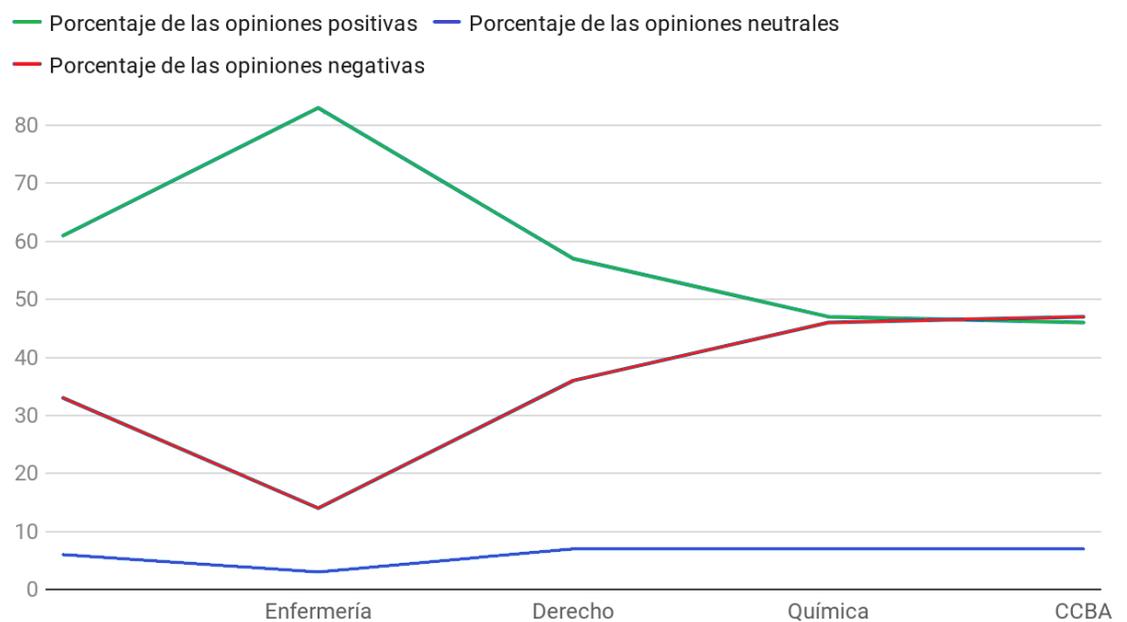


Figura 14. Comparativa de las opiniones positivas, neutrales y negativas sobre la asignatura institucional Responsabilidad Social Universitaria. Elaboración propia

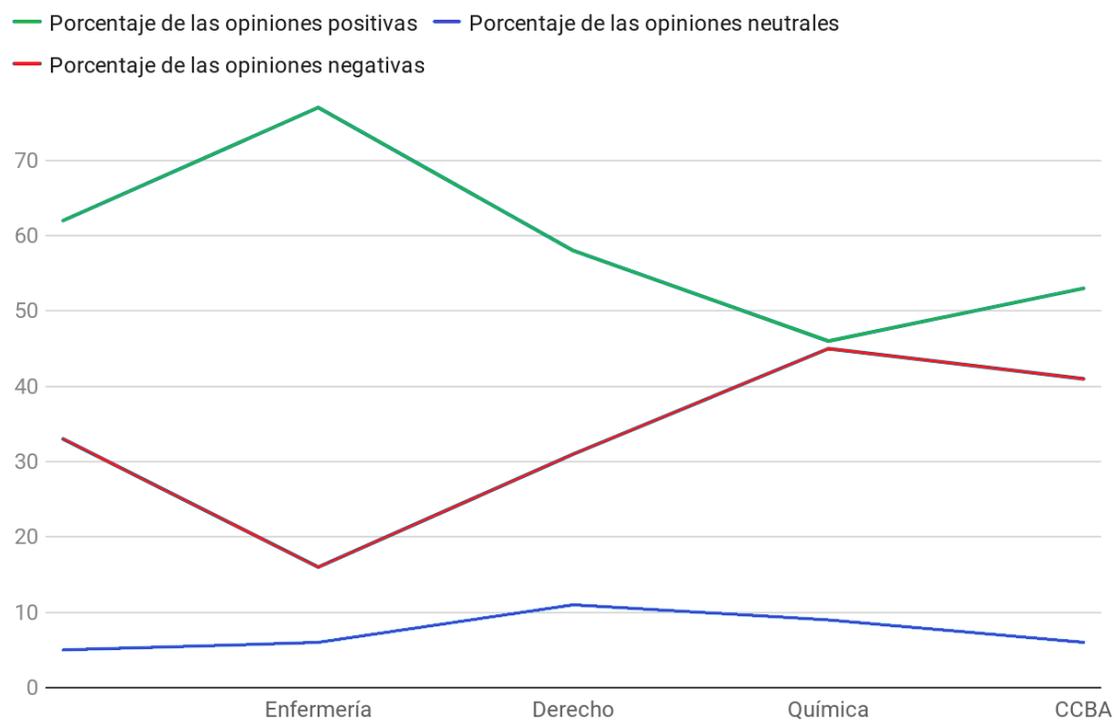


Figura 15. Comparativa de las opiniones positivas, neutrales y negativas sobre la asignatura institucional Cultura Maya. Elaboración propia.

Capítulo 4. Análisis de la experiencia adquirida

En torno a la planeación, diseño, desarrollo y evaluación de un proyecto innovador es inevitable adquirir diversas experiencias; sin embargo, los aprendizajes significativos son los que surgen de un análisis profundo y reflexivo en donde se llegó a la solución de problemas o necesidades planteadas, contribuyendo a la formación de nuevos conocimientos. Recordando que esta práctica profesional se desarrolló en dos momentos, el aprendizaje adquirido fue sumamente enriquecedor para la formación profesional y personal de la persona que realiza esta práctica. Es por lo anterior que en este apartado se describen los aprendizajes obtenidos y reforzados a lo largo del proyecto de innovación.

La experiencia adquirida se relaciona con diversas actividades, tales como: la búsqueda de artículos de investigación y de software relacionado con el análisis de sentimientos y la visualización de datos. Adicionalmente, se encuentra la revisión de la información relacionada con el MEFI de la UADY. A continuación, se presenta una descripción más a detalle, respecto a estas actividades.

Experiencia adquirida en la UCLM

Una estancia de investigación en el extranjero resulta una experiencia increíble solamente con mencionar la actividad. Adentrada en esta acción todo lo que se suscita es netamente formativo y enriquecedor. Estar en un país donde los niveles de educación e investigación son de alta calidad como es España, abre la perspectiva a adquirir nuevos conocimientos y tener la disposición y la humildad de cambiar los aspectos necesarios para adaptarse al entorno. Se tuvo como guía y apoyo a un investigador muy reconocido en el área de la tecnología educativa y que con los resultados de este estudio, tanto la UADY como otras instituciones educativas que así lo requieran, pueden adaptar la metodología a sus necesidades.

Como parte de la experiencia formativa que como practicante de la Maestría en Innovación Educativa adquirí durante mi estancia en la UCLM, y que propicio la perspectiva para ajustar a mi llegada a la UADY el conocimiento adquirido para el alcance del objetivo, lo señalo en los siguientes puntos:

- Análisis y filtrado de datos primarios procedentes de encuestas de opinión de la UADY.
- Diseño, programación, recolección de datos y análisis estadístico de encuestas a expertos.
- Análisis de diversas herramientas de análisis de sentimientos disponibles en internet.
- Análisis comparado de resultados estadísticos.
- Realización de informe de trabajo.

Experiencia adquirida en la UADY

El conocimiento se obtiene de la experiencia toda vez que se acumula o se suma a algo pasado dándole un sentido.

Como se mencionó anteriormente, la estancia de investigación en la UCLM, contribuyo en gran medida a la metodología que este trabajo propone para extraer conocimientos basada en el análisis de sentimientos, para procesar y valorar opiniones del alumnado matriculado en las facultades respecto a las asignaturas institucionales de la UADY

La primera experiencia adquirida durante el trabajo realizado en la UADY, parte de lograr el objetivo planteado, donde fue necesario poner en práctica conocimientos y habilidades desarrollados a lo largo de estos años de formación académica como estudiante de la Maestría en Innovación Educativa, entre los que se destacan las habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de la información, así como el análisis estadístico y la representación visual de los datos.

Otro aprendizaje significativo deriva de la elaboración del diseño de la metodología que concibió un aprendizaje especializado respecto al uso del análisis de sentimientos en la educación. Es notorio que se requiere emplear el conocimiento en un contexto cotidiano o real para generar aprendizajes significativos, y es precisamente con la realización de este proyecto que se obtuvo un conocimiento verdadero de lo que implica el análisis de sentimientos, con la diferenciación y delimitación de cada una de las fases que lo conforman. Igualmente, contribuir a la mejora continua del proceso

enseñanza aprendizaje en la universidad, engloba la realización de este proyecto como una experiencia gratificante.

Finalmente, el documento del informe de la práctica representa un aprendizaje riguroso al reunir todos los elementos que intervinieron para la realización del proceso de innovación y sobre todo por el requerimiento de presentar una redacción de tipo especializado, claro, coherente, objetivo y ameno. Este tipo de trabajo demanda una innovación objetiva, profunda, pertinente y confiable, además de que participa como una investigación que aporta un método emergente al ámbito del análisis de sentimientos aplicado a la educación.

En síntesis, desde el inicio hasta el final de todo lo que implica un proceso de innovación representa una excelente oportunidad para obtener experiencias diversas y enriquecedoras para la formación profesional de un docente interesado en mejorar su práctica de investigación.

Capítulo 5. Análisis de los alcances logrados con respecto al plan de prácticas

La presente memoria está basada en una práctica profesional y describe las actividades realizadas, analizando aspectos de los conocimientos adquiridos, las competencias desarrolladas; así como también, las dificultades, limitaciones, alcances personales, profesionales y del contexto experimentadas. Finalmente se presentan los productos generados por la práctica.

Reflexión de las tareas realizadas

Como se mencionó previamente, las tareas realizadas en la práctica profesional, se desarrollaron en el Departamento de Innovación e Investigación Educativa de la UADY. Adicionalmente, se reforzó la experiencia con una estancia de investigación en la UCLM. A continuación, se presenta una reflexión sobre las tareas desarrolladas en el proyecto:

Primero, se inició con la explicación de la problemática por parte del personal del DIIE de la UADY. Posteriormente, se seleccionaron de manera conjunta las Facultades que se analizarían. También, se estructuraron los atributos de la base de datos. Esta actividad, resultó muy interesante y enriquecedora y fue de mucha utilidad durante la estancia en la UCLM. Posteriormente, durante la estancia de investigación se concretó utilizar la metodología del análisis de sentimientos mediante el software Monkey Learn para generar conocimiento a partir de la base de datos proporcionada.

Una vez concluida la estancia de investigación, se retomaron las actividades en el DIIE. A partir de este momento de la práctica, se realizaron diversos análisis a la base de datos. Para ello, se utilizaron tanto el software mencionado como herramientas de visualización de datos. Finalmente, los resultados arrojan de forma visual la opinión del alumnado de cinco áreas de conocimiento sobre las asignaturas institucionales. Esto ayudará a realizar ajustes tanto en los contenidos de las asignaturas como del cuerpo docente que las imparte.

Conocimiento adquirido

Siendo este un proyecto pedagógico de innovación, y teniendo en cuenta todas las tareas realizadas, el conocimiento adquirido, fue trascendental para la formación de la practicante, pues además de implementar los conocimientos adquiridos desde el inicio de estudio de la maestría, la retrospectiva profesional propiciaba un impulso constante a fluir continuamente en este proyecto.

Los aprendizajes que los estudiantes obtienen ya sea por convivencia, comparación u observación, requieren de una reflexión de la información que se ha adquirido, para que pueda trascender e impactar en la formación del estudiante.

En el ámbito personal, esta nueva experiencia académica y los significados que como estudiante de posgrado se tuvieron al interactuar con dos importantes y reconocidas instituciones educativas, permite reconstruir conceptos adquiridos para modificar y reaprender otros.

Conocer dos escenarios académicos, me dio la oportunidad de crecer profesionalmente mejorando conocimientos y poniendo a prueba todo lo aprendido a lo largo de mi formación educativa y de vida; contribuyendo de esta forma a mi perfil como una próxima maestra en innovación educativa.

Bajo esta concepción, los conocimientos adquiridos en todo el proceso, de nuevo se centran en dos momentos importantes del desarrollo de la práctica (ver Tabla 10).

Tabla 10.

Conocimientos adquiridos en la práctica profesional

Momentos	Conocimientos adquiridos
Inicio de la práctica profesional	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos de recolección de datos. • Contexto de la UADY y su modelo educativo • El trabajo administrativo que realiza la UADY <p>UADY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora en la integridad de cada opinión. • Detección de conocimiento en las asignaturas institucionales (Cultura Maya y Responsabilidad Social Universitaria), mediante el análisis, reestructuración y traducción de cada opinión • Control de la redundancia de las opiniones • Administrar valores de los datos según sus polaridades utilizando el software MonkeyLearn • Mejora en la accesibilidad de las opiniones mediante la visualización grafica de la herramienta Datawrapper.
Desarrollo de las fases	<p>UCLM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforzar la búsqueda confiable en la Web para determinar que herramientas se deben de utilizar. • Robustecer conocimientos en el programa informático Excel para la creación de la base de datos de análisis de sentimientos, utilizando las opiniones de la base de datos de la Facultad de Arquitectura proporcionada por el DIIE. • Modelo comparativo automatizado en Excel de 6 herramientas de análisis de sentimientos automatizado • Elaborar formularios para encuestas en Google Forms • Consolidar el uso de medidas de tendencia central y dispersión para comprobar estadísticamente la efectividad del modelo comparativo propuesto. • Crecimiento personal y profesional muy enriquecedor, conociendo una metodología de investigación internacional de alta calidad por un investigador muy reconocido en el ámbito de la informática educativa.

Fuente: Elaboración propia

Competencias desarrolladas

De acuerdo a lo establecido en la página web de la Facultad de Educación de la UADY (EDUCACIÓN-UADY, 22 de mayo 2020), las principales competencias desarrolladas y reforzadas mediante la práctica son las siguientes:

La competencia de egreso número 1 corresponde a la innovación de la práctica pedagógica y declara lo siguiente: “Utiliza modelos de innovación educativa para resolver problemas asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de lograr la mejora de los mismos”

Las tres competencias de carácter disciplinar que establecen lo siguiente:

- Competencia 5. Fundamenta su práctica educativa con base en supuestos teóricos y metodológicos, con el fin de mejorarla.
- Competencia 6. Utiliza la investigación educativa para la aplicación e innovación del conocimiento, como herramienta para la solución efectiva de los problemas en la práctica pedagógica y curricular.
- Competencia 7. Diagnostica la realidad socioeducativa del contexto, para satisfacer las necesidades de intervención que surgen de los problemas que forman para de su práctica.

En la Tabla 11 se resalta de qué manera contribuyeron estas competencias en el desarrollo de la práctica y la forma en la que fueron logradas.

Tabla 11.

Competencias desarrolladas en la práctica profesional

Competencia	Forma en la que se logró la competencia:	Contribución en el desarrollo de la práctica:
1	Tanto en la UCLM como en la UADY fue necesario aplicar el conocimiento adquirido en los semestres previos a la práctica. Puesto que al ir trazando las aristas que conforman este del proyecto, se requería establecer estrategias para el logro del objetivo. Dichas estrategias fueron con base en lo aprendido en los métodos para el desarrollo de proyectos innovadores y la innovación en la práctica educativa.	<ul style="list-style-type: none"> • A la mejora continua del proceso enseñanza aprendizaje en la universidad.
5	Fundamentado está práctica en el paradigma positivista, debido a que el investigador reconoce una realidad independiente a éste y capaz de ser medible. Seguidamente, debido al uso de datos cuantitativos y técnicas de análisis cuantitativas, la investigación es de enfoque cuantitativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento del objetivo general. • Metodología KDD
6	Se utilizó la investigación educativa como herramienta para determinar el empleo de la metodología KDD, desplegándola en cinco fases de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología KDD • Cinco fases de trabajo
7	Se comprendió el contexto en el que se trabajaría de acuerdo a la necesidad de intervención de este proyecto, innovando con la técnica de análisis de sentimientos para la educación mediante la reestructuración de la base de datos inicial, conociendo nuevas metodologías de investigación informática en la UCLM, proponiendo el uso visual de datos, entre otras intervenciones de importancia.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento adquirido durante la estancia en la UCLM • Atributos de análisis de sentimientos en las bases de datos del DIIE • Aportando conocimiento al trabajo de actualización del MEFI.

Fuente: Elaboración propia

Dificultades, limitaciones y alcances.

En la filosofía de vida de la estudiante las dificultades y limitaciones que se le presentan, generalmente son tomadas como impulso para salir adelante en la situación y la realización de esta práctica profesional, no fue la excepción. Que si bien existieron momentos de flaqueza y retrospección, el objetivo siempre fue y ha sido muy claro, la meta está establecida y el camino ha sido trazado y bendecido: culminar satisfactoriamente los estudios de maestría.

Por tanto, a continuación se describen las dificultades (ver Tabla 12) que se suscitaron al momento de realizar este proyecto.

Tabla 12.

Dificultades enfrentadas en la práctica profesional

Dificultades enfrentadas	Personales	Profesionales	Del contexto
Escenario académico de la UCLM	Encontrarme sola en otro continente	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de estilos del proceso de enseñanza-aprendizaje implementados en la universidad de origen y la universidad huésped • Asimilar con serenidad la metodología de trabajo establecida 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la cultura extranjera • Captar el trato diverso de los extranjeros
Escenario académico de la UADY	No se presentaron dificultades personales	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia en una práctica real de investigación • La búsqueda de información fue muy amplia debido a que en un principio el proyecto no estaba definido 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de entrega de resultados y documentos de evidencia para la coordinación del programa

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las limitaciones y alcances que se presentaron, así como los productos obtenidos en el desarrollo del proyecto, la Tabla 13 y la Tabla 14 indican cuales fueron tanto en el escenario académico de la UCLM como en el de la UADY respectivamente.

Tabla 13.

Limitaciones, alcances y productos obtenidos en el escenario académico de la UCLM.

Limitaciones	Alcances	Productos obtenidos
<ul style="list-style-type: none"> Habituar a las características dispersas de la base de datos inicial, trabajando de forma experimental con los datos de la Facultad de Arquitectura. 	<ul style="list-style-type: none"> Encontrar 16 herramientas de análisis de sentimientos en la web. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de las herramientas divididas entre propuestas comerciales y de suscripción gratuita (Ver Tabal 4 y 5)
<ul style="list-style-type: none"> Falta de experiencia previa para automatizar un Excel. 	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a las herramientas encontradas, se seleccionaron 6 las cuales incorporaban mecanismos de extracción de conocimiento y se les aplico un estudio estadístico (ver Tabla 6) 	<ul style="list-style-type: none"> Modelo comparativo automatizado en Excel de 6 herramientas de análisis de sentimientos. (Apéndice C)
<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la asertividad de las valoraciones emitidas por las seis herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de comparativa utilizando medidas de tendencia central y de dispersión entre los resultados obtenidos por las 6 herramientas y las valoraciones de 40 usuarios reales. (ver Tabla 8) 	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta en línea desarrollada con la herramienta <i>Google forms</i> https://forms.gle/E5E2YMZsFkMcTqnc7. (Apéndice D)
<ul style="list-style-type: none"> Ser autodidactica en la metodología de investigación trazada. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación del coeficiente de relación a los resultados de las seis herramientas (ver Tabla 7) 	<ul style="list-style-type: none"> Determinación de uso de la herramienta Monkey Learn para aplicar la técnica de análisis de sentimientos en la UADY.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14.

Limitaciones, alcances y productos obtenidos en el escenario académico de la UADY

Limitaciones	Alcances	Productos obtenidos
<ul style="list-style-type: none"> Las 1891, opiniones divididas en 10 facultades (ver Tabla 1), debían ser adecuadas para poder desarrollar la técnica de análisis de sentimientos. No conocer previamente el contexto de recolección de datos y familiarizarse con la información reabada (ver Tabla 2) 	<ul style="list-style-type: none"> Selección de facultades por área de conocimiento. Obtener una muestra representativa con la técnica de análisis de sentimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos creada con nuevos atributos (Ver Tabla 3)
<ul style="list-style-type: none"> Reestructuración de las opiniones eliminando errores ortográficos y comentarios sin sentido. Acción que requirió la mayor cantidad de tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Pulir las opiniones para que el software seleccionado interpretara de forma precisa el texto a analizar en el idioma inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> Resultados del análisis de sentimientos en la base de datos creada, utilizando el software MonkeyLearn. (Apéndice B)
<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar la herramienta a utilizar para la interpretación gráfica de los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ser autodidactica en el manejo de las herramientas para el desarrollo de los gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> Visualización de los datos (Ver figuras 4-15)

Fuente: Elaboración propia

Productos generados por la práctica

Los productos generados por la práctica tanto en la UCLM como en la UADY fueron los siguientes (ver Tabla 15):

Tabla 15.

Productos generados por la práctica.

UCLM	UADY
<ul style="list-style-type: none"> • Producto 1: Modelo comparativo automatizado en Excel de 6 herramientas de análisis de sentimientos. (Apéndice C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto 3: Resultados del análisis de sentimientos en la base de datos creada, utilizando la herramienta MonkeyLearn. (Apéndice B)
<ul style="list-style-type: none"> • Producto 2: Encuesta en línea desarrollada con la herramienta <i>Google forms</i>. https://forms.gle/E5E2YMZsFkMcTqnc7. (Apéndice D) 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto 4: Gráficas de la visualización de datos utilizado la herramienta Datawrapper (Ver Figuras de la 4 a la 15)

Fuente: Elaboración propia

Cada uno de estos productos puede apreciarse en la sección indicada en los apéndices. A continuación, se hace una descripción del contenido de cada uno de los productos generados.

Producto 1 (Ver Apéndice C):

Descripción: Es un formato en Excel, el cual cuenta con 6 hojas de cálculo denominadas de la siguiente manera:

1. Herramientas RSU-Facultad de Arquitectura (F.A.)
2. Herramientas Cultura Maya-Facultad de Arquitectura (F.A.)
3. Valoraciones humanas para RSU-F.A.
4. Valoraciones humanas para Cultura Maya-F.A.
5. Estadística valoraciones humanas.
6. Rankings de las herramientas.

Este producto reúne todas las actividades realizadas en la UCLM las cuales se analizan a continuación:

- Se realizó una búsqueda en la web de 16 herramientas para el análisis de sentimientos de las cuales se seleccionaron 6.
- Se utilizó la base de datos de la Facultad de Arquitectura, donde las 71 opiniones que contenía se dividieron de acuerdo a las asignaturas institucionales y se reestructuraron, haciendo un nuevo total de opiniones: 69 para RSU y 58 para Cultura Maya.
- Cada opinión por asignatura, fue traducida al idioma inglés ya que las herramientas por lo general ofrecen mejores resultados en ese idioma.
- Cada opinión por asignatura, fue procesadas en cada una de las 6 herramientas, obteniendo los resultados de acuerdo a las polaridades en las que las estas valorizaron a las opiniones.
- Matemáticamente, los resultados de cada herramienta, se normalizaron en la escala de valores estandarizada de 1 al 5 de la siguiente manera: 1) Muy negativa, 2) Algo negativa, 3) Neutral, 4) Algo Positiva y 5) Muy positiva. Esto se realizó con la finalidad de automatizar cada uno de los resultados emitidos por las herramientas, de modo que al cambiar alguno, la columna inmediata derecha cambiase al valor que le corresponde de acuerdo a la escala. Esta automatización formo parte de comprobar la asertividad de las valoraciones emitidas por las seis herramientas.
- Se realizó una comparativa entre los resultados obtenidos por la automatización y las valoraciones de 40 usuarios reales, quienes analizaron con la misma escala (del 1 al 5) sobre las opiniones emitidas por el alumnado. El análisis de los usuarios reales se recabó a través de una encuesta en línea desarrollada con la herramienta Google forms.
- En la comparativa se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión y se comprobó que el uso de estas herramientas de análisis de sentimientos es confiable, puesto que obtienen porcentajes de eficiencia similares al que puede emitir un usuario real.

- Para obtener el Ranking de las 6 herramientas se ponderaron los resultados obtenidos de la normalización, con las valoraciones de los usuarios reales utilizando el coeficiente de correlación.

Producto 2 (Ver Apéndice D):

Descripción: Esta encuesta en línea desarrollada con la herramienta Google Forms, se implementó con la finalidad de obtener valoraciones humanas que permitieran comprobar la asertividad con la que la inteligencia artificial de las herramientas seleccionadas calificó a las opiniones emitidas por los estudiantes sobre las asignaturas institucionales.

A continuación, se realiza el análisis del producto 2:

- La encuesta se divide en dos apartados, cada uno haciendo referencia a las asignaturas institucionales.
- El apartado 1 contiene las 69 opiniones de RSU emitidas por los estudiantes de la Facultad de Arquitectura y el usuario tenía que responder según su criterio si la opinión que estaba leyendo la consideraba: 1) Muy negativa, 2) Algo negativa, 3) Neutral, 4) Algo Positiva y 5) Muy positiva.
- En el apartado 2 contiene las 58 opiniones de Cultura Maya y se realizaba el mismo procedimiento.
- El diseño de cada opinión fue programado para contestar de forma obligatoria.
- La encuesta fue contestada por 40 usuarios reales a los cuales se les hizo llegar el siguiente enlace: <https://forms.gle/E5E2YMZsFkMcTqnc7> vía aplicación web *Whatsapp* y correo electrónico.

Producto 3 (Ver Apéndice B):

Descripción: Es un formato de Excel el cual se realizó tomando de referencia la base de datos proporcionada por el DIIE y reestructurando las opiniones para obtener los resultados de polaridad del análisis de sentimientos utilizando la herramienta estadísticamente sugerida: Monkey Learn, como las más apropiada a utilizar.

A continuación, se realiza el análisis del producto 3:

- Cuenta con 10 hojas de cálculo divididas como se muestra en la Tabla 16
- Cada hoja de cálculo cuenta con los atributos y características mencionados en la Tabla 3
- Con los resultados obtenidos de realizo la visualización de datos utilizando las herramientas antes mencionadas.

Tabla 16.

Estructura del Excel, utilizando la herramienta Monkey Learn

Área de conocimiento:	Opiniones reestructuradas por asignatura:
Facultad de Arquitectura	1. RSU-69 2. Cultura Maya-58
Facultad de Enfermería	3. RSU-289 4. Cultura Maya-279
Facultad de Derecho	5. RSU-384 6. Cultura Maya-383
Facultad de Ingeniería Química	7. RSU-339 8. Cultura Maya-258
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.	9. RSU-154 10. Cultura Maya-157

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones

Para finalizar, se describe la manera en la que esta memoria de práctica profesional impacto en el perfil de la estudiante como una próxima maestra en innovación educativa. Al igual que se detalla sobre las innovaciones realizadas, las aportaciones a la institución así como a los usuarios, las implicaciones y las recomendaciones para futuras intervenciones de la metodología para extraer conocimientos basada en el análisis de sentimientos.

Contribución al perfil de egreso

El perfil de egreso de la MINE está constituido por siete competencias de las cuales el número 1 y 2 corresponden al área de innovación curricular, la 3 y 4 al área de innovación de la práctica pedagógica y la 5, 6 y 7 corresponden a competencias de carácter disciplinar.

El desarrollo de la práctica profesional realizada, se vincula directamente con las tres competencias de carácter disciplinar. De esta manera, se describe a continuación la contribución del proyecto de innovación al perfil de egreso de la practicante.

- Competencia 5. Fundamenta su práctica educativa con base en supuestos teóricos y metodológicos, con el fin de mejorarla. Para el logro del objetivo general de este trabajo se propone experimentar una metodología para extraer conocimiento basada en el análisis de sentimientos para procesar y valorar opiniones del alumnado matriculado en las facultades respecto a las asignaturas institucionales de la UADY.
- Competencia 6. Utiliza la investigación educativa para la aplicación e innovación del conocimiento, como herramienta para la solución efectiva de los problemas en la práctica pedagógica y curricular. La metodología empleada en la investigación fue Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (en inglés, *Knowledge Discovery from Dataset*, KDD), la cual se define como el proceso no trivial de identificar patrones originales, efectivos y latentemente útiles y en última instancia, comprensible a partir de los datos” (Fayyad, Piatetsky-shapiro y Smyth, 1996). El KDD que se implementó en esta investigación consiste en

cinco fases: 1) Selección, 2) Preproceso, 3) Transformación, 4) Análisis de sentimientos e 5) Interpretación (ver Figura 3).

- Competencia 7. Diagnostica la realidad socioeducativa del contexto, para satisfacer las necesidades de intervención que surgen de los problemas que forman para de su práctica. La problemática propuesta por el DIIE fue analizar la base de datos que contenía las opiniones del alumnado matriculado en las licenciaturas de la UADY sobre las asignaturas institucionales (RSU y Cultura Maya). Este tema es relevante para esta institución educativa debido a que durante el año 2020 se estará trabajando en la actualización del MEFI, donde se plantearán cambios para estas materias.

De las innovaciones realizadas

De la propuesta basada en el Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos KDD, la innovación radica en la impulso del uso de esta metodología con la finalidad de sustraer conocimiento, teniendo como referencia el uso de la técnica de análisis de sentimientos, para estudiar y otorgar polaridad a las opiniones de los estudiantes matriculados, con el fin de generar información pertinente, puntual y precisa para dar soporte a la toma de decisiones y cumplimiento a lo que el Plan de Desarrollo Institucional que la Universidad Autónoma de Yucatán estableció para este rubro.

No obstante, la innovación se extiende a que dicha metodología está diseñada para ser aplicada a cualquier institución educativa que determine utilizar la técnica del análisis de sentimientos con el objetivo de comprender mejor la basta información que contienen sus bases de datos.

Las aplicaciones del análisis de sentimientos en la educación se encuentran en crecimiento y así como ha sido utilizado exitosamente en otros campos, el pronóstico de uso es alentador y con resultados positivos. De igual forma, toda la exploración difundida en esta memoria de práctica profesional, contribuye en gran medida a las investigaciones científicas internacionales del tema.

Resulta importante aludir también como innovación realizada, al primer trabajo realizado en la UCLM, que como se ha dicho anteriormente, dio la pauta a la metodología que en esta memoria de práctica se propone. El enfoque y la

experimentación que se trabajó en su momento, da la apertura a otra manera de desarrollar la técnica de análisis de sentimientos en la educación, misma que también es un aporte a este reciente procesamiento de lenguaje natural para identificar y extraer información.

Aportación a la institución y a los usuarios

La principal aportación para la Universidad Autónoma de Yucatán, fue el diseño de la metodología para extraer conocimiento basada en el análisis de sentimientos, para procesar y valorar opiniones del alumnado matriculado en las facultades respecto a las asignaturas institucionales de la UADY. Dicho conocimiento le servirá al Departamento de Innovación e Investigación Educativa para saber si el alumnado tiene una opinión positiva o negativa con el desarrollo de las asignaturas institucionales. Esto ayudará al análisis de los puntos fuertes y débiles de las mismas, que forman parte del conjunto de estrategias establecidas en el Plan de Desarrollo Institucional de la UADY.

La aportación para la Universidad de Castilla-La Mancha fue el modelo comparativo automatizado de herramientas informáticas con valoraciones humanas utilizando el análisis de sentimientos del alumnado de la Facultad de Arquitectura de la UADY. Este modelo además de dar la pauta a la metodología propuesta a la UADY, mediante la orientación y estructura que se le dio (incluido el análisis estadístico comparativo de las valoraciones humanas vs herramientas de análisis de sentimientos), aportó a la temática del análisis de sentimientos en la educación.

La aportación a los usuarios de la innovación, como ya se mencionó, al aplicarse la metodología de análisis de sentimientos con la respectiva visualización de los datos, a cualquier institución educativa tendrán una oportunidad más de entender de una forma tecnológicamente moderna la información que sus diferentes bases de datos contienen.

Implicaciones

El uso de la metodología para extraer conocimiento basada en el análisis de sentimientos, para estudiar y otorgar polaridad a las opiniones de los estudiantes, implica que se ha trabajado con los siguientes parámetros:

- Existe una predisposición de actitud positiva y paciencia del usuario, investigador, y/o equipo de trabajo, durante el tiempo que duró la implementación de esta metodología.
- Tiene un objetivo claro de investigación.
- Cuenta con un cronograma de trabajo.
- Diseño y comprobación de un instrumento de recolección de datos preciso.
- Análisis de una base de datos a través de un software específico de acceso libre.
- Desarrollo de una metodología de extracción de conocimiento.

El trabajo desarrollado tanto en la metodología propuesta como en la práctica profesional, implica que las instituciones trabajen sobre los resultados obtenidos y se asuma una necesidad de cambio frente a las áreas de mejora detectadas, lo que implica también un cambio de actitud hacia el uso del análisis de sentimientos en la educación, utilizando la tecnología existente y la de nueva generación. Es decir desde el manejo correcto de una hoja de cálculo en Excel, hasta la interpretación correcta de datos mediante software de visualización.

La innovación es una labor fundamental para la prosperidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y establece un soporte para el diseño y proceso curricular. De esta forma, a partir de los deducciones generadas se espera que se realicen cambios en la implementación de la asignatura que se esté evaluando, pues la o las asignaturas, provienen de una planeación didáctica, la cual está constituida dentro de un currículo establecido y perfeccionar los ejercicios formativos y enmarcar las bases para la transformación continua que requiere el profesorado, con una actitud y una práctica creadora de conocimiento nuevo didáctico y profesional.

En términos generales, se espera que el informe de resultados entregado a la institución o instituciones participantes sirva como punto de referencia para la toma de decisiones entre directores y docentes sobre el uso del análisis de sentimientos en la educación, que si bien en este trabajo se presenta la metodología respecto a las asignaturas institucionales de la UADY, esta misma metodología puede adaptarse a otras áreas de la institución, por ejemplo servicios escolares, desarrollo académico, administración escolar entre otros.

Recomendaciones para futuras intervenciones

Finalmente, a partir de la experiencia adquirida en el desarrollo de la práctica profesional y a partir de los resultados de la interpretación de las opiniones, se hacen las siguientes recomendaciones para intervenciones futuras.

- Reforzar las analíticas que desarrolla el DIIE incorporando técnicas de análisis de sentimientos con la finalidad de sustraer conocimiento.
- Se deben reforzar los instrumentos que reflejan la opinión del alumnado y el profesorado, de tal forma que permita recabar información más específica. Lo que se refuerza con la siguiente cita:

“La clasificación de las emociones va acorde a la manifestación de carga emocional que otorga la persona que emite su opinión, acentuando que existe la posibilidad de que se expongan distintas emociones a la vez” (García, 2012 p. 3).

En conclusión, esta memoria de práctica se realizó con la certeza de innovar en el terreno del análisis de sentimientos, específicamente en el área de la educación, con el soporte de las nuevas tecnologías que circulan alrededor de esta técnica y con base en las competencias que se desarrollaron en el transcurso de los semestres que conforman la MINE.

Referencias

- Administración del Gobierno de España (22 Mayo 2020). Administración Pública y Estado. Organización del Estado español. Comunidades Autónomas. Recuperado de: https://administracion.gob.es/pag_Home/espanaAdmon/comoSeOrganizaEstado/ComunidadesAutonomas.html#.XsvevURKjIU
- Altrabsheh, N., Gaber, M. M., Cocea, M. (2013, June). SA-E: sentiment analysis for education. *International conference on intelligent decision technologies*, 255, 353-362. <https://n9.cl/dzbu>
- ARCGIS (22 de mayo 2020). Un stoty map. España. Recuperado de: <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=690670e8f1374c6aa31bf5067b55e2cd>
- Arroyo (2020) *¿Qué son las analíticas de aprendizaje y por qué pueden revolucionar el mundo educativo?* Recuperado de <https://bit.ly/3aQ6XMv>
- Banafa (2020) *¿Qué es el aprendizaje profundo?* Recuperado de <https://bit.ly/2SpNbkJ>
- Bello, R., Arcos, L., & Magdaleno, D. (2007). El aprendizaje automático en la gestión del conocimiento. *Una aplicación en el trabajo universitario*.
- Bisquerra, R. (2009). *Educación emocional y bienestar*. Madrid: Editorial Wolters klumer.
- Casassus, J. (2006). *La educación del ser emocional*. (1a ed.). Universidad Virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México: Ediciones Castillo
- Colace, F., De Santo, M., & Greco, L. (2014). SEGURO: Un marco de análisis de sentimientos para el aprendizaje electrónico. *Revista Internacional de Tecnologías Emergentes en el Aprendizaje*, 9 (6). <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v9i6.4110>
- Datawrapper (v3.0) [Software] (2020). Recuperado de <https://www.datawrapper.de>

Datos abiertos de Castilla-La Mancha (22 Mayo 2020) Datos abiertos de Castilla-La Mancha. Municipios de Castilla la Mancha. Recuperado de <https://datosabiertos.castillalamancha.es/dataset/municipios-de-castilla-la-mancha/resource/2256aa56-ee24-4cf0-98de-40239a15241e>

Dewey, J. (1998). *Democracia y Educación. Una introducción a la psicología de la educación.*

DIIE-DGDA-UADY (22 de mayo 2020). Misión y visión. Recuperado de: <http://www.diie.dgda.uady.mx/page.php?id=4>

Dubiau, L., Ale, J. M. (2013). Análisis de Sentimientos sobre un Corpus en Español: Experimentación con un Caso de Estudio. En XIV *Argentine Symposium on Artificial Intelligence (ASAI)-JAIIO*, llevado a cabo en 14th Argentine Symposium on Artificial Intelligence.

EDUCACIÓN-UADY (22 de mayo 2020). Perfil de egreso. Áreas de competencia. Recuperado de: <http://www.educacion.uady.mx/index.php?seccion=programas&enlace=mine2013>

Escalante, B., y Milissen, C. (2014). *Creación y perfeccionamiento de herramientas para la minería de opinión en idioma Español.* (Doctoral dissertation, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas).

ESI-UCLM (13 de marzo 2020). Historia de la Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado en: <https://www.uclm.es/misiones/laucm/institucional/historiaucm>

Ferguson, R., Shum, S. B. (2012, Abril). Social learning analytics: five approaches. In Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge (pp. 23-33).

Fernández, J., Boldrini, E., Gómez, J. M., Martínez-Barco, P. (2011). Análisis de Sentimientos y Minería de Opiniones: el corpus EmotiBlog. *Procesamiento del lenguaje natural*, 47, 179-187.

- García, J. A. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista educación de la Universidad de Costa Rica*, 36(1), 97-109.
- Gelbukh, A. (2010). Procesamiento de lenguaje natural y sus aplicaciones. *Komputer Sapiens*, 1, 6-11.
- Georgescu, M. R., Bogoslov, I. A. (2019, November). Importance and opportunities of sentiment analysis in developing e-learning systems through social media. In *DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting* (Vol. 4, No. 1, pp. 83-93). Sveučilište u Dubrovniku.
- Gobierno de España. (15 de abril 2020). Las Analíticas de Aprendizaje: evidencias e investigación sobre su uso Implicaciones para la política y la práctica. Recuperado de <https://bit.ly/3d0nkrl>
- Hernández, R., Fernández, C. Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación (4ª ed.). México: McGraw Hill.
- INEGI. (25 de marzo 2020). Reporte de hablantes de lengua indígena elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/lindigena.aspx?tema=P#uno>
- Jena, R. K. (2019). Sentiment mining in a collaborative learning environment: capitalising on big data. *Behaviour & Information Technology*, 38(9), 986-1001.
- Jiménez, J. L. (2019). *Definición de un framework para el análisis predictivo de datos no estructurados* (Tesis doctoral, Universidad Carlos III de Madrid). Recuperada de <https://bit.ly/33P1pzZ>.
- Krassmann, A. L., Herpich, F., Bercht, M., Cazella, S. C. (2017). Análisis de tendencias en trabajos académicos sobre mundos virtuales ubicuos en educación mediante minería de texto. *Revista Internacional de Innovación, Educación e Investigación*, 5, 167-180.
- Lang, C., Siemens, G., Wise, A. & Gasevic, D. (Eds.). (2017) Manual de análisis de aprendizaje. SOLAR, Society for Learning Analytics and Research.

- Liu, B. (2006). Una encuesta sobre la teoría de la credibilidad. *Optimización difusa y toma de decisiones*, 5 (4), 387-408.
- Liu, B. (2010). Sentiment analysis and subjectivity. En N. Indurkha y F. J. Damerau (Eds.), *Handbook of natural language processing*, 2(2010), 627-666. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Liu, B. (2015). *Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions*. Cambridge University Press.
- Macías, A. B. (2005). Una conceptualización comprehensiva de la innovación educativa. *Innovación educativa*, 5(28), 19-31.
- Marsland, S. (2015). *Aprendizaje automático: una perspectiva algorítmica*. Prensa CRC.
- Martínez Ortega, R. M., Tuya Pendás, L. C., Martínez Ortega, M., Pérez Abreu, A., & Cánovas, A. M. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2), 0-0.
- Michael, G. (2008). Arroyos. El caso de negocios para la visualización avanzada de datos.
- Monkeylearn (27 de marzo 2020). MonkeyLearn Inc. Recuperado de <https://monkeylearn.com/>
- Morales-Chaparro, R., Preciado, J. C., Sánchez-Figueroa, F. (2012). Desarrollo dirigido por modelos de visualización de datos para la Web. *Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos*.
- Ortigosa, A., Martín, J. M., y Carro, R. M. (2014). Sentiment analysis in Facebook and its application to e-learning. *Computers in human behavior*, 31, 527-541.
- Rahmath, H., Ahmad, T. (2014). Sentiment Analysis Techniques-A Comparative Study. *International Journal of Computational Engineering & Management*, 17, 25-29, 2014.
- Ramírez, C. (2004). *La gestión administrativa en las instituciones educativas*. Editorial CDMX: México: Limusa.

- Ravi, K., Ravi, V. (2015). A survey on opinion mining and sentiment analysis: Tasks, approaches and applications. *Knowledge-Based Systems*, 89, 14-46. doi: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2015.06.015>
- Rouse M. (28 de abril 2020) Aprendizaje profundo (deep learning). Recuperado de <https://bit.ly/3aVbwFk>
- Russo, C., Ramón, H. D., Alonso, N., Cicerchia, L. B., Esnaola, L., & Tessore, J. P. (2016). Tratamiento masivo de datos utilizando técnicas de machine learning. In XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Entre Ríos, Argentina).
- Sandoval, A. M. (1998). *Lingüística computacional*. Teide.
- SAS Institute Inc., (20 de abril 2020) Visualización de datos. Qué es y por qué es importante. Recuperado de https://www.sas.com/es_mx/insights/big-data/data-visualization.html
- Santrock. J. (2002). *Psicología de la Educación*. México: McGraw-Hill (p. 586)
- Schutz, A. (1932). *Fenomenología del mundo social*. Argentina: Paidós.
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400.
- Siemens, G. y Baker, R. S. D (2012, abril). Análisis de aprendizaje y minería de datos educativos: hacia la comunicación y la colaboración. En Actas de la 2da conferencia internacional sobre análisis de aprendizaje y conocimiento (pp. 252-254).
- Tableau. (26 de marzo 2020). Tableau software, LLC. Recuperado de <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/data-visualization>
- Temp-mail. (2019). [Software]. Recuperado de <https://temp-mail.org>

- Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). (2012). Modelo Educativo para la Formación Integral. Recuperado de https://www.dgda.uady.mx/media/docs/mefi_dgda.pdf
- UADY. (2019). Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030. Obtenido de Universidad Autónoma de Yucatán: <http://www.pdi.uady.mx/pdi.php>
- UADY. (05 de marzo de 2020). Rectoría de la Universidad Autónoma de Yucatán. Recuperado de <https://www.uady.mx/nuestra-universidad>
- UCLM (13 de marzo 2020). Universidad de Castilla-La Mancha (España). Recuperado de <https://www.uclm.es/misiones/laucm/campus>
- Vásquez, A. C., Quispe, J. P., Huayna, A. M. (2009). Procesamiento de lenguaje natural. *Revista de investigación de Sistemas e Informática*, 6(2), 45-54.
- Zapata-Ros, M. (2015). Analítica de aprendizaje y personalización. *Campus virtuales*, 2(2), 88-118.

Apéndices

Apéndice A

EJEMPLOS DE ALGUNAS DE LAS BASES DE DATOS PROPORCIONADAS POR EL DIIE

Ejemplo de la base de datos original de la Facultad de Enfermería.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Q01_semes tre	Q02_sede	Enfermería	Trabajo Social	Q06_Opinión RSU y CM	Categoría1 RSU	Categoría2 CM	sugerencias	
1	2: Segundo	1: Facultad de Enfermería- Mérida	0	1	Que deberían ser más ligeras por los créditos que tienen.			Menos créditos/hrs	
2	3: Tercero	1: Facultad de Enfermería- Mérida	1	0	me gustaron bastante son unas buenas materias principalmente rsu	1	0		
3	1: Primero	1: Facultad de Enfermería- Mérida	1	0	Hasta ahora la única que se me ha presentado es RSU, pero por parte de la Cultura Maya supongo será de gran relevancia para un ámbito comunitario y por qué no, hospitalario.	0	0		
4	5: Quinto	1: Facultad de Enfermería- Mérida	1	0	Son buenas, pero seria bueno que solo se De en verano	1	1	Oferta en verano	
5		1: Facultad de			Cultura Maya es una asignatura que te acerca a tus raíces aunque me gustaría enfocarnos en el vocabulario y no solo en sus creencias y tradiciones, en cambio RSU hace más conscientes			Incluir	

Ejemplo de la base de datos original de la Facultad de Arquitectura

	B	C	D	E
1	Q01_semestre	Q02_nombre PE- >Licenciatura en Arquitectura	Q02_nombre PE- >Licenciatura en Artes Visuales	Q05_Opinión RSU y CM
2	1: Primero	1	0	Responsabilidad Social Universitaria no se me hace una materia necesaria al menos en el primer semestre, cuando lo que más necesitamos son asignaturas básicas relacionadas a la carrera.
3	2: Segundo	0		En un principio deteste ambas. A RSU le tome cariño pronto pues me di cuenta que con cada ensayo tenia una oportunidad de quejarme libremente. De cultura maya aun no se que decir. Hubo cosas entretenidas, otras no tanto. Quisiera sentir mas enorgullecimiento por "mi cultura" y "mis tradiciones", pero no lo veo como parte de más- en primer lugar. Aquí- nac-, eso es todo... de verdad que quisiera poder sentir algo más.
4	2: Segundo	0		Son muy interesantes y aprendes mucho sobre la cultura y la sociedad, sin embargo, se gasta bastante en materiales (al menos hasta ahora con cultura maya).
5	2: Segundo	0		RSU me pareció muy interesante y fue una de mis materias que mejor llevé, sin embargo Cultura Maya me parece poco útil en estos días
				RSU es una asignatura interesante y Cultura Maya también pero
		Arquitectura (71)	Enfermería (298)	Derecho (391) FCA (198) FIQ (355) Ing (42) Mate ...

Apéndice B

EJEMPLO DE LA BASE DE DATOS CREADA CON LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS UTILIZANDO LA HERRAMIENTA MONKEYLEARN.

Ejemplo de los atributos y resultados de la base de datos creada de la Facultad de Derecho con las 384 opiniones de la asignatura RSU.

# de Opinión	Opinión Original Derecho RSU y CM	Opinion reestructurada RSU	Opinion traducida al inglés RSU	Valoración Humana	Valoración Monkey Learn	% de Confianza
1	Buenas	Es una buena asignatura	it's a good subject	pos	Positive	97.0%
2	Son asignaturas necesarias y son un gran paso para la creación de conciencia, pero en la video conferencia con monsieur Francois Vallaeys en la Facultad de Ingeniería de la UADY en donde los explicó "Qué es la Responsabilidad Social Universitaria", caí en cuenta del desinterés de la mayoría de los demás estudiantes. La idea es buena, pero sólo es un comienzo, falta más sensibilización y sincronización con el tema, contacto con las comunidades, sería deseable que clases de LENGUA MAYA, seminarios y pláticas de Folklore, entre muchas cosas para generar un verdadero cambio. Una de mis críticas/sugerencias más grandes que puedo hacer es que RSU y Cultura Maya trasciendan a más de un semestre como asignatura obligatoria/crediticia.	Es una asignatura necesaria y crea conciencia pero como sugerencia falta más organización en los temas y que se vea en más de un semestre	It's necessary subject and make conscious but as suggestion it needs more organization in the topics in order to see this subject more than just one semester	neutral	Neutral	68.2%
3	Rsu y Cultura maya, excelentes ambas, es un giro fuera de lo que se espera en la carrera que permite mas dinamismo.	Es una asignatura excelente. Es un giro fuera de lo que se espera en la carrera que permite más dinamismo.	It is an excellent subject. It is a turn out what we expect in the career, it allows to be more dynamic	pos	Positive	78.7%
4	Son buenas propuestas, podrían ser mejores.	Es una asignatura necesaria y crea conciencia	It's necessary subject and make	neutral	Neutral	68.2%

Ejemplo de los atributos y resultados de la base de datos creada de la Facultad de Ingeniería Química con las 258 opiniones de la asignatura Cultura Maya

# de Opinión	Opinión Original Derecho RSU y CM	Opinion reestructurada RSU	Opinion traducida al inglés RSU	Valoración Humana	Valoración Monkey Learn	% de Confianza
255	RSU: Que el alumno logra ver que todo lo que hace puede tener consecuencias positivas o negativas a una sociedad o al planeta. Cultura Maya: Opino que es una materia de real importancia, como parte de nuestra cultura serÁ fantÁstico que todos la conociÁmos al igual que la lengua maya la podamos hablar.	Es una asignatura de mucha importancia porque da el conocimiento que forma nuestra cultura ancestral, asimismo deberíamos estudiar la lengua maya.	It's a subject of much importance because it gives knowledge about our ancestral culture, likewise we should study the Maya language	pos	Positive	72.9%
256	no aplica	Considero que no es una asignatura importante para mi formación.	I think it is not an important subject for my studies	neg	Negative	75.4%
257	Nos hacen ser responsables y darnos cuenta de algunos errores que cometemos actualmente	Esta asignatura es muy buena, pues no ayuda a reflexionar acerca de nuestra cultura.	t's a great subject because it helps us to reflect about our culture	pos	Positive	93.2%
258	La maestra de RSU no le toma importancia a su asignatura y eso provoca que la clase sea aburrida y tediosa. Es bueno llevar cultura maya porque sirve para poder comunicarte con las personas de otra comunidad y de esa manera obtener mayor informaci³n sobre un tema que estes investigando.	Esta asignatura es muy importante, pues nos ayuda a conocer mejor nuestra cultura y protegerla.	This subject is very important because it helps us to know better our culture and protect it	pos	Positive	91.0%

Apéndice C

EJEMPLO DEL MODELO COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS DE ANALISIS DE SENTIMIENTOS UTILIZANDO LOS DATOS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

La imagen 1 representa una parte de las polaridades en las que cada herramienta califico a las opiniones de la asignatura RSS de los estudiantes de la Facultad de Arquitectura. Las columnas de color melón representan la normalización que se efectuó a cada herramienta para que los resultados estén en la escala del 1 al 5 y se pueda realizar la comparativa con las valoraciones humanas. Las columnas de color verde son los valores de la media de los resultados de todas las herramientas por opinión contrastada con la media de las valoraciones humanas.

# de Opiniones	Curso RSU - Opiniones de los Estudiantes	Opinión traducida al Ingles	Herramienta 1 GNL Punt	GNL Mag (0.0 - +2)	GNL Intermedia	GNL SUMA	GNL Norm (1-5)	Herramienta 2 SentA (-100 - +)	SENTA Norm	Herramienta 3 SentG	SentG Norm (1-5)	Herramienta 4 PDPos	PDNeu	PDNeg	Resultado Herramienta 4	PD Norm (1-5)	Herramienta 5 Reputate (-1.0 a +1.0)	Reputate Norm (1-5)	Herramienta 6 MonkeyL %	MonkeyL % Confide	MonkeyL Norm (1-5)	Media 6 Herramientas por opiniones	V.Medi a Opiniones
1	Este curso no se me hace una materia necesaria, al menos en el primer semestre, cuando lo que más necesitamos son asignaturas básicas relacionadas a la carrera.	This course does not make me a necessary subject, at least in the first semester, when what we most need are basic subjects related to the career.	-0.5	0.5	0.25	-0.25	1	100	5	Neutral	3	9.20%	23%	67.80%	Negativo	1	-0.95750549	1	Negative	48%	1	2.000	2.1
2	En un principio deteste esta asignatura. A este curso, le tome cariño pronto pues me di cuenta que con cada ensayo tenía una oportunidad de quejarme libremente	I hated this subject at first. I soon became fond of this course because I realized that with each rehearsal I had an opportunity to complain freely	0	14	0.70	0.70	3	100	5	Negativo	1	2.90%	9.40%	87.80%	Negativo	1	0.920829495	5	Positive	72.30%	5	3.333	3.3
3	Es muy interesante y aprendes mucho sobre la cultura y la sociedad. Me pareció muy interesante y fue una de mis materias que mejor llevé	It's very interesting and you learn a lot about culture and society. I found it very interesting and it was one of my subjects that I took the best.	0.8	0.8	0.40	1.20	4	100	5	Positivo	5	42.80%	29.70%	27.50%	Positivo	5	0.975	5	Positive	99%	5	4.833	4.425
4	Es una asignatura interesante pero no creo que sea adecuado que se implemente como asignatura obligatoria	It's an interesting subject but I don't think it's appropriate for it to be implemented as a compulsory subject.	-0.3	0.3	0.15	-0.15	1	-100	1	Neutral	3	5.40%	19.90%	74.70%	Negativo	1	-0.42493433	2	Negative	90.80%	1	4.833	4.675
5	Es interesante y buena para obtener un conocimiento un poco mas amplio, nos informa de cosas que quizá hemos olvidados o ignoramos.	It is interesting and good to get a little broader knowledge, informs us of things we may have forgotten or ignored	0.6	0.6	0.30	0.90	3	-100	1	Positivo	5	14.30%	19.20%	66.50%	Negativo	1	0.413466205	4	Positive	82.20%	5	1.500	2.85
6	Este curso es un buen complemento para el plan de la licenciatura. Ayuda a integrar lo teórico con lo práctico.	This course is a good complement to the bachelor's plan. It helps to integrate the theoretical with the practical.	0.9	1.8	0.90	1.80	5	100	5	Positivo	5	70.90%	23.90%	6.30%	Positivo	5	0.975	5	Positive	98.90%	5	3.867	4.275
7	Este curso nos da una introducción y nos guía sobre la labor que debemos ejercer como universitarios en nuestra ciudad.	This course gives us an introduction and guides us on the work we must do as university students in our city.	0.5	0.5	0.25	0.75	3	-100	1	Neutral	3	28.90%	36.80%	34.30%	Negativo	1	0	3	Neutral	55.30%	3	5.000	4.3
8	Este curso me parece que tiene una implementación bastante mediocre. Esta materia es excelentes y muy interesantes	This course seems to me to have a rather mediocre implementation. This subject is excellent and very interesting	-0.8	0.8	0.40	-0.40	1	-100	1	Negativo	1	3.90%	11.70%	84.40%	Negativo	1	-0.95750549	1	Negative	89.80%	1	2.333	4.375
9			0.0	0.0	0.00	0.00	1	100	5	Neutral	3	67.90%	9.90%	22.20%	Positivo	5	0.975	5	Positive	69.00%	5	1.000	1.425

Imagen 1. Normalización de opiniones RSU con base en los valores proporcionados por cada herramienta.

La imagen 2 es un ejemplo de cómo se visualiza en la base de datos el registro de las valoraciones humanas que calificaron a las opiniones de los estudiantes respecto a la asignatura institucional de RSU mediante la aplicación de la encuesta realizada en Google Forms. De igual modo se visualizan las medidas de tendencia central que se generaron para determinar la asertividad de las herramientas seleccionadas.

# de opiniones	Encuest' Opinion	40 Valoraciones en la escala del 1 al 5 proporcionadas por los usuarios reales	V Medio	Moda	Desv Std	Coefficiente de Variacion DesvSts /Media
1	Este curso no se me hace una materia necesaria, al menos en el primer semestre, cuando lo que más necesitamos son asignaturas básicas relacionadas a la carrera.	1 1 1 1 3 4 2 1 2 3 2 3 2 2 1 1 2 2 2 3 3 4 4 4 3 2 1 1 0 2 0 2 2 3 3 1 1 3 2 4 3 2 1	2.10	2	1.057	0.503
2	En un principio deteste esta asignatura, pero despues, a este curso le tome cariño pronto, pues me di cuenta que con cada ensayo tenia una oportunidad de quejarme libremente	4 4 3 4 4 4 3 2 4 3 4 2 3 4 2 3 4 3 2 5 4 4 4 4 4 5 2 4 2 2 1 4 5 3 4 4 4 2 2 1 3 5 2 3	3.30	4	1.091	0.331
3	Es muy interesante y aprendes mucho sobre la cultura y la sociedad.	4 5 5 5 4 5 5 5 5 4 5 4 5 4 4 5 5 4 3 3 4 3 4 5 5 4 2 5 5 5 4 5 5 5 4 5 5 5 3 5	4.43	5	0.781	0.176
4	Me pareció muy interesante y fue una de mis materias que mejor llevé	5 5 5 5 5 5 5 5 5 4 5 4 5 4 5 5 5 5 3 5 4 4 5 5 5 3 5 5 5 5 5 5 5 4 5 5 5 4 5	4.68	5	0.616	0.132
5	Es una asignatura interesante, pero no creo que sea adecuado que se implemente como asignatura obligatoria.	2 4 2 3 3 4 4 2 3 2 5 3 4 3 3 3 2 4 3 3 2 4 3 4 1 2 2 4 0 1 3 3 3 4 3 3 1 4 3 2	2.85	3	1.051	0.369
6	Es interesante y buena para obtener un conocimiento un poco mas amplio, nos informa de cosas que quizá hemos olvidados o	4 5 5 3 4 5 5 5 5 4 4 4 4 4 4 5 5 4 3 4 4 4 4 3 5 4 1 4 5 5 4 5 5 4 5 4 5 4 5	4.28	4	0.816	0.191
7	Este curso es un buen complemento para el plan de la licenciatura. Ayuda a integrar lo teórico con lo práctico. Este curso nos da una introducción y nos guía	5 5 5 4 4 4 5 5 5 4 5 5 5 5 4 5 4 4 3 4 4 3 4 4 5 4 0 5 5 5 4 5 5 5 3 5 4 4 4 4	4.30	5	0.939	0.218

Imagen 2. Valoraciones humanas para la asignatura RSU de la Facultad de Arquitectura.

En la imagen 3, se muestra una parte del Excel, donde se realizaron las ecuaciones matemáticas para normalizar los resultados de las herramientas. Con la finalidad de automatizar cada resultado emitido por las herramientas, de modo que al cambiar alguno, la columna de color melón presentada en la imagen 1 cambiase al valor que le corresponde de acuerdo a la escala estandarizada del 1 al 5. De igual forma se presentan el orden de los rankings por asignatura.

Formulas matemáticas para obtener la normalización de los resultados de cada herramienta en la escala del 1 al 5

Rango		Norm
-0.45	0	1
0.1	0.45	2
0.46	0.90	3
0.91	1.35	4
1.36	1.80	5
SentA		
-100	-60	1
-59.9	-20	2
-19.9	20	3
19	60	4
59	100	5
SentG		
Negativo		1
Neutral		3
Positivo		5
PDPos		
Positivo		5
Neutral		3
Negativo		1
Repustate		
-1	-0.6	1
-0.59	-0.2	2
-0.19	0.2	3
0.19	0.6	4
0.61	1	5
MonkeyL		
Positive		5
Neutral		3
Negative		1

Ranking de las herramientas por asignatura según los resultados estadísticos

	RSU		Cmay
1) Google Cloud NLP	81	1) MonkeyL	76
2) MonkeyL	79	2) Google Cloud NLI	64
3) Repustate	67	3) Repustate	50
4) PD	52	4) PD	44
5) SentG	47	5) SentG	43
6) SentAnal	-1	6) SentAnal	-3

Imagen 3. Diferentes cálculos.

Apéndice D.

ENCUESTA EN LÍNEA DESARROLLADA CON LA HERRAMIENTA GOOGLE FORMS PARA OBTENER VALORACIONES HUMANAS QUE CALIFIQUEN LAS OPINIONES DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

El formulario fue enviado a un grupo de personas donde se obtuvo una respuesta de 40 usuarios reales, el cual se les hizo llegar vía whatsapp o correo electrónico. Como se aprecia en la Imagen 1, en la elaboración del formularios se cuidó la información y de las asignaturas, omitiendo el nombre de las asignaturas y la institución donde se recabaron. En el siguiente enlace puede encontrarse el formulario:

<https://forms.gle/E5E2YMZsFkMcTqnc7>.

Opiniones de alumnos sobre dos asignaturas que han cursado.

¡Hola!

Amablemente se pide tu participación para calificar desde tu perspectiva las opiniones emitidas por estudiantes respecto a dos asignaturas que han cursado de su plan de estudios.

El presente formulario, esta dividido en dos secciones:
En la sección uno encontraras 70 opiniones del curso/asignatura A
En la sección dos encontrarás también 70 opiniones del curso/asignatura B

Lo único que se requiere es leer cada opinión y dar una valoración de primera impresión según lo que consideres, con valores entre [0 a +5]. Donde:

0 cuando no hay opinión, es decir, cuando veas el espacio de la opinión en blanco.

1 si consideras que la opinión es muy negativa
2 si consideras que la opinión es algo negativa
3 si consideras que la opinión es neutral
4 si consideras que la opinión es algo positiva
5 si consideras que la opinión es muy positiva

*Obligatorio

Curso A

1) Este curso no se me hace una materia necesaria, al menos en el primer semestre, cuando lo que más necesitamos son asignaturas básicas relacionadas a la carrera. *

Haz tu propia valoración de esta opinión. Con valores entre [0 a +5] Donde: 0 cuando no hay opinión, es decir, cuando veas el espacio de la opinión en blanco. 1 si consideras que la opinión es muy negativa 2 si consideras que la opinión es algo negativa 3 si consideras que la opinión es neutral 4 si consideras que la opinión es algo positiva 5 si consideras que la opinión es muy positiva.

0 1 2 3 4 5

2) En un principio deteste esta asignatura, pero después, a este curso le tome cariño pronto, pues me di cuenta que con cada ensayo tenía una oportunidad de quejarme libremente *

Haz tu propia valoración de esta opinión. Con valores entre [0 a +5] Donde: 0 cuando no hay opinión, es decir, cuando veas el espacio de la opinión en blanco. 1 si consideras que la opinión es muy negativa 2 si consideras que la opinión es algo negativa 3 si consideras que la opinión es neutral 4 si consideras que la opinión es algo positiva 5 si consideras que la opinión es muy positiva.

0 1 2 3 4 5

Apéndice E

INFORME DE ORIGINALIDAD DE LA MEMORIA DE PRÁCTICA PROFESIONAL

Resultado del análisis

Archivo: Version_Final_Memoria_Practica_Profesional_Marisol_Rosado.docx

Estadísticas

Sospechosas en Internet: **27,98%**

Porcentaje del texto con expresiones en internet Δ

Sospechas confirmadas: **16,25%**

Confirmada existencia de los tramos en las direcciones encontradas Δ

Texto analizado: **84,87%**

Porcentaje del texto analizado efectivamente (no se analizan las frases cortas, caracteres especiales, texto roto).

Éxito del análisis: **100%**

Porcentaje de éxito de la investigación, indica la calidad del análisis, cuanto más alto mejor.

Direcciones más relevantes encontrados:

Dirección (URL)	Ocurrencias	Semejanza
https://es.uadyvirtual.uady.mx/course/index.php?categoryid=7	181	0,54 %
https://es.uadyvirtual.uady.mx	178	0,49 %
https://www.researchgate.net/publication/288002744_A_survey_on_opinion_mining_and_sentiment_analysis_Tasks_approaches_and_applications	77	0,56 %
https://www.researchgate.net/publication/288002744_A_survey_on...	77	0,56 %
https://www.researchgate.net/publication/28307733_Autoevaluacion_del_modelo_academico_de_la_Universidad_Autonoma_de_Yucatan	64	9,22 %
https://www.uady.mx	54	9,45 %

Texto analizado:

Apéndice F

RESULTADO DE LOS BENEFICIOS DEL TRABAJO REALIZADO EN EL DEPARTAMENTO DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA DE LA UADY



DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO ACADÉMICO

DEPARTAMENTO DE INNOVACIÓN
E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

DRA. EDITH JULIANA CISNEROS CHACÓN

Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
de la Facultad de Educación de la
Universidad Autónoma de Yucatán
Presente

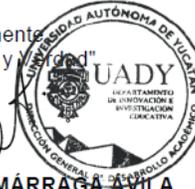
Por este medio, hago constar que la estudiante **Aura Marisol Rosado Canchola** al concluir con la redacción de la memoria de práctica profesional titulada "*Análisis de sentimientos del alumnado sobre las asignaturas institucionales de la Universidad Autónoma de Yucatán*", como requisito para obtener el grado de Maestra en Innovación Educativa, presentó los resultados y productos académicos contenidos en dicho documento al personal correspondiente de esta institución.

El trabajo realizado por la estudiante Aura Marisol Rosado Canchola permitió conocer la técnica de extracción de conocimiento basada en el análisis de sentimientos para procesar y valorar opiniones de los estudiantes de licenciatura de cinco Facultades respecto a las asignaturas institucionales de la UADY.

Los resultados obtenidos generaron una representación visual de las opiniones y esta forma identificar fortalezas las áreas que necesitan mejorar en la implementación de las asignaturas. La aportación de este trabajo fue la utilización de una metodología para analizar texto por medio del software de distribución libre MonkeyLearn y brindar información que permita contribuir a la mejora continua del proceso enseñanza aprendizaje en la Universidad

Se otorga la presente constancia para los fines que la interesada considere conveniente, en Mérida, Yucatán, a los 5 días del mes de junio de 2020.

Atentamente
"Luz, Ciencia y Vida"



MTRA. JESSICA ZUMARRAGA AYILA
Jefa del Departamento de Innovación e Investigación Educativa

C.c.p. Archivo
C.c.p. Interesada