UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGNATURA "SIMULACIÓN DE SISTEMAS" POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CÁTEDRA.

PROYECTO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTORES:
MINA BELTRAN JOSE ANDRES
DIAZ GONZALEZ WILSON ANDRES

TUTOR:
ING. JONATHAN DELGADO GUERRERO, MGS.

GUAYAQUIL – ECUADOR
2019

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS		
TÌTULO: "PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGNATURA "SIMULACIÓN DE SISTEMAS" POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CÁTEDRA."		
AUTOR/ES: MINA BELTRAN JOSE ANDRES. DIAZ GONZALEZ WILSON ANDRES	**REVISORES:**	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	**FACULTAD**: DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS	
CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES		
FECHADEPUBLICACIÓN: Septiembre de 2019	**No. DE PÁGS:**	
ÁREAS TEMÁTICAS: DESARROLLO DE SOFTWARE		
PALABRAS CLAVE: Sistema Web, estado cognitivo, Desarrollo, Informático.		

RESUMEN:

Dentro de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales, los estudiantes reciben materias de programación. En estas materias los docentes imparten conocimientos necesarios antes de tomar la materia de "Simulación de sistemas".

Sin embargo, los estudiantes al llegar a la materia de "Simulación de sistemas" presentan inconvenientes e incertidumbre porque no todos llegan con el mismo nivel de conocimientos, lo que causa que tengan un vacío en la parte cognitiva de la asignatura de "Simulación de sistemas".

No. DE REGISTRO(en base de datos):	**No. DE CLASIFICACIÓN:**	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web): Sistema en un Hosting de la Universidad de Guayaquil.		
ADJUNTO PDF:	(X) SI	( ) NO

CONTACTO CON AUTOR: JOSE ANDRES MINA BELTRAN. WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ	**TELÉFONO**: 0983937928 0985097539	**E-MAIL:** jose.minab@ug.edu.ec wilson.diazg@ug.edu.ec
CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN: **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**	**NOMBRE: AB. JUAN CHÁVEZ ATOCHA** **Teléfono:** 2307729	

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación**, "PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGNATURA "SIMULACIÓN DE SISTEMAS" POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CÁTEDRA."** elaborado por el **Srs. JOSE ANDRES MINA BELTRAN Y WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ**, Alumnos no titulados de la Carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Atentamente

Ing. Jonathan Delgado guerrero, Mgs
TUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por permitirme llegar a este momento y de poder disfrutarlo junto a mi familia. A mis padres José Mina Zamora y Martha Beltrán Zambrano, mi mujer Karolina Barberan que siempre estuvo dándome apoyo, las fuerzas para poder seguir adelante a pesar de los tropiezos que hubo durante el camino y a mis hermanos por su apoyo incondicional.

JOSE ANDRES MINA BELTRAN.

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y ser el pilar fundamental que me sostiene, por ser ese guía en mi día a día, a mi madre Marisol González Bermeo por ser esa mujer maravillosa y que siempre estuvo dándome su apoyo y amor incondicional en todo momento, a mi adorable abuela Estrella Bermeo Zambrano que en paz descanse que siempre confió y creyó en mí y que con sus consejos y sabias palabras me ayudó e hizo de mí una mejor persona y a mis hermanas por ser esa fuerza que me impulsa a seguir adelante.

WILSON ANDRES DÍAZ GONZÁLEZ.

AGRADECIMIENTO

Agradecido con Dios por permitirme cumplir uno de mis objetivos de vida, a mi padre por sus consejos, por su apoyo incondicional por siempre confiar en mí y apoyarme en mis estudios.
A mi madre Martha, mi mujer Karolina Barberan y hermanos Jossimar y Martha Mina por su apoyo y constante motivación para poder cumplir mis objetivos, muchas gracias a todos.

JOSE ANDRÉS MINA BELTRAN.

Agradezco a Dios por permitirme lograr un objetivo más en mi vida, a mi madre Marisol González Bermeo por sus consejos y apoyo a lo largo de todo este tiempo, a mi novia Carolina Peña Quimis que me animaba a que siga adelante y no desmaye, a mi jefa Alexandra Aguilar por su apoyo durante todo este tiempo ya que sin su ayuda no hubiera logrado este título.

WILSON ANDRES DÍAZ GONZÁLEZ.

TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN

Ing. Fausto Cabrera, Mgs
DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS MATEMÁTICAS Y
FÍSICAS

Ing. Gary Reyes Zambrano
DIRECTOR (E)
CISC

Ing.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE
TITULACIÓN

Nombres y Apellidos
PROFESOR DEL ÁREA -
TRIBUNAL

Nombres y Apellidos
PROFESOR DEL ÁREA -
TRIBUNAL

Ab. Juan Víctor Chávez Atocha.
SECRETARIO

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Titulación, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL"

JOSÉ ANDRÉS MINA BELTRÁN

WILSON ANDRÉS DÍAZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

“PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGNATURA “SIMULACIÓN DE SISTEMAS” POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CÁTEDRA.”

Proyecto de titulación que se presenta como requisito para optar por el título de

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTORES: JOSE ANDRES MINA BELTRAN

C.I.0935325052

WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ

C.I.0930958707

TUTOR: ING. JONATHAN DELGADO GUERRERO, MGS

Guayaquil, septiembre de 2019

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de titulación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

CERTIFICO:

Que he analizado el Proyecto de Titulación presentado por los estudiantes Sr. José Andrés Mina Beltrán y Sr. Wilson Andrés Díaz González, como requisito previo para optar por el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales cuyo problema es:

PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGNATURA "SIMULACIÓN DE SISTEMAS" POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CÁTEDRA.

Considero aprobado el trabajo en su totalidad.

Presentado por:

MINA BELTRAN JOSE ANDRES C.C. 0925325052

DIAZ GONZALEZ WILSON ANDRES C.C. 0930958707

Tutor: ING. JONATHAN DELGADO GUERRERO, MGS.

Guayaquil, septiembre de 2019

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Autorización para Publicación de Proyecto de Titulación en Formato Digital

1. Identificación del Proyecto de Titulación

Nombre Alumno: José Andrés Mina Beltrán	
Dirección: 12ava y Portete	
Teléfono: 0983937928	**E-mail:** jose.minab@ug.edu.ec

Nombre Alumno: Wilson Andrés Díaz González	
Dirección: Guasmo Central Coop. Carlos Castro II Mz # 34 Sl # 17	
Teléfono: 0985097539	**E-mail:** Wilson.diazg@ug.edu.ec

Facultad: Ciencias Matemáticas Y Físicas
Carrera: INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
Proyecto de titulación al que opta: Ingeniero en Sistemas Computacionales
Profesor tutor: Ing. Jonathan Delgado, MGS.

Título del Proyecto de titulación: Prototipo de un sistema web inteligente basado en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura "Simulación de sistemas" por parte del docente de la cátedra.

Tema del Proyecto de Titulación: Prototipo de un sistema web inteligente basado en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura "Simulación de sistemas" por parte del docente de la cátedra.

2. Autorización de Publicación de Versión Electrónica del Proyecto de Titulación
A través de este medio autorizo a la Biblioteca de la Universidad de Guayaquil y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas a publicar la versión electrónica de este Proyecto de titulación.

Publicación electrónica:

Inmediata	X	Después de 1 año	

Firma Alumnos:

JOSE ANDRES MINA BELTRAN WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ

3. Forma de envío:
El texto del proyecto de titulación debe ser enviado en formato Word, como archivo .Doc. O .RTF y .Puf para PC. Las imágenes que la acompañen pueden ser: .gif, .jpg o .TIFF.

DVDROM [ ] CDROM [X]

X

ÍNDICE GENERAL

PORTADA I
REPOSITORIO II
APROBACIÓN DEL TUTOR III
DEDICATORIA IV
AGRADECIMIENTO V
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN VI
DECLARACIÓN EXPRESA VII
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR IX
ÍNDICE GENERAL XI
ABREVIATURAS XII
ÍNDICE DE TABLAS XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS XIV
ÍNDICE DE ANEXOS XV
RESUMEN XVI
ABSTRACT XVII
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 3
EL PROBLEMA 3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
Situación conflicto nudos críticos 3
Causas y Consecuencias del Problema 4
Delimitación del Problema 4
Evaluación del Problema 5
OBJETIVOS 7
ALCANCES DEL PROBLEMA 7
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 8
METODOLOGÍA DEL PROYECTO 9
Supuesto y Restricciones 10
CAPÍTULO II 12
MARCO TEORICO 12
BASES TEÓRICAS 16
LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR 32
CAPÍTULO III 37
PROPUESTA TECNÓLOGICA 37
CAPITULO IV 79
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL PRODUCTO O SERVICIO 79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 84
RECOMENDACIONES 85
BIBLIOGRAFÍA 86
ANEXO 90

ABREVIATURAS

UG	Universidad de Guayaquil
SIUG	Sistema Integrado de la Universidad de Guayaquil
LOES	Ley Orgánica de Educación Superior
CEAACES	Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior
SENESCYT	Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
URL	Uniform Resource Locator
BD	Base de Datos
PHP	Pre Hypertext -Processor
MVC	Modelo, Vista, Controlador
POO	Programación Orientada a Objetos
CSS	Cascading Style Sheets
HTML	HyperText Markup Language
RNA	Redes neuronales artificiales
CISC	Carrera de ingeniería en sistemas computacionales

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA 4
TABLA 2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....4
TABLA 3. VERSIÓN DE POSTGRESQL 22
TABLA 4.VENTAJAS Y DESVENTAJAS 23
TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARE 39
TABLA 6. TABLA DE PRESUPUESTO.....40
TABLA 7. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA PÁGINA WEB.....41
TABLA 8. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DE LA PÁGINA WEB .41
TABLA 9. HISTORIA DE USUARIO HU01.....42
TABLA 10. HISTORIA DE USUARIO HU02.....42
TABLA 11. HISTORIA DE USUARIO HU03.....43
TABLA 12. HISTORIA DE USUARIO HU04.....43
TABLA 13. HISTORIA DE USUARIO HU05.....44
TABLA 14. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES001.....44
TABLA 15.CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES002.....45
TABLA 16. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES003.....45
TABLA 17. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES004.....45
TABLA 18. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES005.....46
TABLA 19. ROLES EN METODOLOGÍA SCRUM 46
TABLA 20. PRODUCT BACKLOG DE LA PROPUESTA.....48
TABLA 21. SPRINT PLANNING DE LA PROPUESTA 49
TABLA 22. SPRINT BACKLOG DE LA PROPUESTA 51
TABLA 23. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS 52
TABLA 24. DICCIONARIO DE DATOS.....52
TABLA 25. DICCIONARIO DE DATOS -TABLA MATERIA.....54
TABLA 26. DICCIONARIO DE DATOS -TABLA ALUMNOS 54
TABLA 27 DICCIONARIO DE DATOS -TABLA PERÍODO 54
TABLA 28. DICCIONARIO DE DATOS -TABLA SEMESTRE.....55
TABLA 29. DICCIONARIO DE DATOS -TABLA SYLLABUS 55
TABLA 30. ROLES DE USUARIO 55
TABLA 31. ROL DEL ESPECIALISTA 59
TABLA 32. EVALUACIÓN VISUAL DE JUICIO DE EXPERTO.....60
TABLA 33. EVALUACIÓN TÉCNICA DE JUICIO DE EXPERTO.....60
TABLA 34.CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES001.....79
TABLA 35. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES002.....80
TABLA 36. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES003.....80
TABLA 37. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES004.....81
TABLA 38. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN ES005.....81
TABLA 39. ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO 82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS 1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA 18
GRÁFICOS 2 ETAPAS DE PROTOTIPO 19
GRÁFICOS 3 ESQUEMA DE UNA RED NEURONAL.....29
GRÁFICOS 4 NEURONA CON 2 ENTRADAS Y 1 SALIDA 30
GRÁFICOS 5 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN 53
GRÁFICOS 6 ARQUITECTURA DE LA WEB.....56
GRÁFICOS 7 DIAGRAMA DE CASO DE USO.....57
GRÁFICOS 8 DIAGRAMA DE FLUJO.....58
GRÁFICOS 9 ESTADÍSTICAS DE LAS ENCUESTAS 93

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 91
ANEXO 2 94
ANEXO 3 107

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGANTURA "SIMULACIONDE SISTEMAS" POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CATEDRA.

AUTORES: JOSE ANDRES MINA BELTRAN.
WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ.
TUTOR: ING. JONATHAN DELGADO GUERRERO, MGS

RESUMEN

El presente trabajo de titulación contempla el desarrollo de un sistema web, basado en lógica difusa y redes neuronales, como herramienta de apoyo a los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad de Guayaquil. A través de la aplicación de estas técnicas de inteligencia artificial se busca llegar a obtener la medición del estado cognitivo de un estudiante, especialmente de la asignatura de Simulación de Sistema. Para alcanzarlo se indago las mejores tecnologías para sustento de base de este proyecto y poder así resolver la problemática de los docentes. Se desarrolló una aplicación con tecnología open source y módulos de inteligencia artificial con la aplicación de lógica difusa y redes neuronales. Se comprueba que por medio de esta aplicación web se puede obtener de forma más rápida el estado cognitivo del estudiante, con base en los datos recolectados y sometidos a pruebas.

Palabras claves: medición de estado cognitivo, redes neuronales, lógica difusa.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROTOTYPE OF AN INTELLIGENT WEB SYSTEM THAT IS BASED ON DIFFUSE NEURONAL NETWORKS TO MEASURE THE COGNITIVE STATUS BY STUDENTS IN THE SUBJECT "SYSTEM SIMULATION" BY THE TEACHER

AUTHORS: JOSE ANDRES MINA BELTRAN.
WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ.
TUTOR: ING. JONATHAN DELGADO GUERRERO, MGS

ABSTRACT

This paper contemplates the development of a web system, based on diffuse logic and neural networks. These supports tool for teachers of the Computer Systems Engineering Degree at the University of Guayaquil. Through the application of these artificial intelligence techniques, the aim is to obtain the measurement of the cognitive status of a student, especially the subject of System Simulation. We use the best technologies for basic support of this project were investigated and thus be able to solve the problem of teachers. An application with open source technology and artificial intelligence modules was developed with the application of fuzzy logic and neural networks. It is verified that through this web application the student's cognitive status can be obtained more quickly, based on the data collected and testing.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo desarrollar un prototipo de sistema web para medir el estado cognitivo del estudiante basado en lógica difusa y redes neuronales para los docentes de la CISC de la UG con el propósito de ayudar al docente a predecir y determinar el estado cognitivo de los estudiantes de la materia simulación de sistemas.

A medida que trascurre el tiempo, la tecnología va en evolución y junto con ella también han evolucionado las aplicaciones, esto se ve evidenciado en la proliferación y constante innovación y apariciones de nuevas herramientas. Esta evolución de la tecnología se ha dado de tal manera que se ha vuelto parte indispensable y de gran sostén para las actividades del hombre en el día a día.

En la CISC de la UG se revelan diferencias graduales del estado cognitivo entre los estudiantes de un mismo nivel académico, resultando como consecuencia la baja puntuación académica para aprobar una asignatura. Es decir, que el docente no puede determinar si el cumplimiento de las actividades que se realizan o el estilo de aprendizaje del estudiante y la teoría de aprendizaje utilizada por el docente influyen en el resultado final de la materia.

El aporte de este sistema web es brindar una visualización previa al estado cognitivo del estudiante con base en el estilo de aprendizaje, la teoría de aprendizaje, las actividades realizadas por el docente y la ayuda de las diferentes herramientas que brinda la tecnología.

El Proyecto de Titulación contiene cuatro capítulos el cual comprende lo siguiente:

Capítulo I – El Problema: Se plantea el problema, la problemática de estudios, situación de problemática, cuáles son las causas y consecuencias que tiene el no tener claro por parte del docente cual es el estado cognitivo de sus estudiantes; los objetivos que se quiere cumplir en el desarrollo del sistema, alcance y la justificación e importancia del proyecto

Capítulo II – Marco Teórico: Se muestra los antecedentes por el cual se dispuso realizar el proyecto, la fundamentación teórica, fundamentación legal, preguntas científicas a contestarse y las definiciones conceptuales tales como: sistema web, base de datos, laravel, entre otras.

Capítulo III – Propuesta Tecnológica: Se muestra el análisis de factibilidad del proyecto: áreas operacionales, técnica, legal y económico, se relata cuáles son las etapas de la metodología que se está utilizando, entregables del proyecto y los criterios de validación del proyecto.

Capítulo IV – Criterios de Aceptación Del Producto o Servicio: Se muestran los criterios de aceptación del proyecto, las conclusiones y recomendaciones del proyecto y los anexos.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estado cognitivo del estudiante se lo considera como el principal factor que debe ser tomado en cuenta por el docente antes de empezar su cátedra de Simulación de sistemas.

Debido a que el docente desconoce el estilo de aprendizaje de cada estudiante y si ese es compatible con la teoría de aprendizaje que el aplica en su cátedra.

Tomando en cuenta lo anterior, todo docente debe divisar técnicas de medición para conocer el estado cognitivo del estudiante. Sin embargo, no todos los docentes poseen las mismas técnicas de medición lo que provoca una diferencia gradual del estado cognitivo en los estudiantes de la asignatura Simulación de sistemas.

Situación conflicto nudos críticos

Dentro de la CISC, los estudiantes reciben materias de matemáticas y estadísticas. En estas materias los docentes imparten conocimientos necesarios antes de tomar la materia de Simulación de sistemas.

Sin embargo, los estudiantes al llegar a la materia presentan inconvenientes e incertidumbre porque no todos llegan con el mismo nivel de conocimientos, lo que causa que tengan un vacío en la parte cognitiva de la asignatura. Este problema cognitivo puede ser influenciado por el desconocimiento del tipo de aprendizaje que posee cada estudiante o quizás no concuerda con el estilo de transmisión de conocimiento por parte del docente.

Causas y Consecuencias del Problema

Tabla 1
Causas y consecuencias del problema

Causas	Consecuencias
Escaso interés de investigación	Escasez de iniciativa y creatividad
Poca retroalimentación de temas relevantes de asignaturas anteriores	Desnivel de conocimiento del grupo de estudiantes
Indicadores indefinidos en relación con la evaluación del desempeño del alumno	No se establece el verdadero estado de conocimiento del alumno
Desconocimiento del estilo de aprendizaje de cada estudiante	Teoría de aprendizaje no apropiada por el docente.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la investigación

Delimitación del Problema

Tabla 2
Tabla 2 Delimitación del problema

Campo	Educativo
Carrera	Ingeniería en Sistemas Computacionales
Aspecto	Estado cognitivo del estudiante
Tema	Prototipo de sistema web inteligente basada en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura “Simulación de sistemas” por parte del docente de la cátedra.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la investigación

Formulación del Problema

¿Es necesaria la creación de un prototipo de sistema web inteligente basada en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura “Simulación de sistemas” por parte del docente de la cátedra?

Evaluación del Problema

A continuación, se detallan los aspectos generales:

Delimitado. - el fin de la presente investigación es la creación de un prototipo de sistema web inteligente basado en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo de los estudiantes matriculados en la asignatura Simulación de sistemas correspondiente entre los periodos del 2017 al 2018 de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil

Evidente. - existe incertidumbre entre los estudiantes de la CISC específicamente en la materia Simulación de sistemas debido a la teoría de aprendizaje utilizada por los docentes, entre otros factores los cuales buscamos solucionar con la implementación de un sistema web basado en redes neuronales difusas.

Relevante. - la investigación brindará ayuda a los docentes a medir el grado cognitivo de los estudiantes que llegan a su asignatura de Simulación de sistemas. Para ello se creará un prototipo de sistema web inteligente basado en redes neuronales difusas para que el docente pueda usar esta herramienta y los resultados se vean reflejados en el desenvolvimiento de los estudiantes de la cátedra de Simulación de sistemas.

Factible. - el desarrollo de un sistema web mediante una investigación utilizando la metodología de las redes neuronales facilitara al docente medir el estado cognitivo de los estudiantes de la materia Simulación de sistemas.

Variable. – Este prototipo de sistema web pretende ser una herramienta en donde interactúen tanto el docente como el estudiante.

Identifica los productos esperados. – se obtendrá un sistema web idóneo que arroje detalles, previo a la evaluación del estado cognitivo del estudiante en la cátedra.

OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar un sistema web inteligente basado en un modelo hibrido de redes neuronales y lógica difusas mediante tecnología open source, para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura de Simulación de sistemas por parte del docente de la cátedra.

Objetivos específicos:

- Revisar diferentes artículos científicos asociados al proceso cognitivo del estudiante en revistas indexadas de alto impacto, para crear una base de datos de artículos científicos relacionados con el aprendizaje cognitivo.
- Determinar el mecanismo de medición del estado cognitivo del estudiante para medir el estado cognitivo de la asignatura de Simulación de sistemas.
- Implementar un sistema web utilizando tecnología open source.

ALCANCES DEL PROBLEMA

El presente prototipo de sistema web inteligente basado en redes neuronales difusas, tiene como finalidad mostrar el estado cognitivo del estudiante. Así mismo, busca medir el grado del estado cognitivo del estudiante por parte del docente de la cátedra de “Simulación de sistemas”; y, de acuerdo a los resultados obtenidos, el docente definirá las técnicas pedagógicas más idóneas para que su cátedra se desarrolle en un buen ambiente.

- Identificar los estilos de aprendizaje usados por los estudiantes de la asignatura de Simulación de Sistemas en X ciclo de la CISC de la UG.
- Identificar las teorías de aprendizaje que utilizan los docentes.
- Elaborar un prototipo web basado en redes neuronales el cual ayude a los docentes a medir el estado cognitivo de los estudiantes.
- El docente a través del prototipo de sistema web podrá realizar recomendaciones a los estudiantes dependiendo el estilo de aprendizaje de cada uno de ellos.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Este prototipo de sistema web inteligente, tiene como finalidad ser una herramienta para el docente de la cátedra de Simulación de sistemas y que al usarla se vea reflejada en el desenvolvimiento de los estudiantes de dicha cátedra. El desarrollo e implementación de este prototipo es necesario e importante, ya que ayudará a que el docente tenga un real conocimiento del estado cognitivo de los estudiantes. Así mismo, esto le permitiría al estudiante saber las técnicas y recomendaciones del docente de acuerdo estilo de aprendizaje.

La importancia del desarrollo de este prototipo de sistema web se sitúa en la aplicación de los conocimientos y herramientas tecnológicas basado en lógica difusa y redes neuronales, para brindar así al docente una alternativa que le permita precisar de manera correcta el estado cognitivo del estudiante y a su vez ayudando a minimizar los tiempos y recurso para llevar a cabo el proceso de medición del estado cognitivo de los estudiantes.

METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Se realizará una investigación mediante encuestas a docentes y estudiantes para determinar la teoría de aprendizaje que aplican los docentes en sus cátedras y el estilo de aprendizaje que utiliza cada estudiante.

La metodología que se llevará a cabo en este proyecto será: la metodología "SCRUM", esta metodología brinda una serie de buenas prácticas para el trabajo en equipo, permite inspeccionar y planear proyecto con gran volumen de datos y con gran incertidumbre. También permite mediante hitos el control de tempranas actividades y la metodología teórica.

Scrum

Scrum básicamente consiste en control de los procesos, esto asegura que el conocimiento proviene de las experiencias y tomas de decisiones fundados en lo que se conoce. Scrum utiliza un enfoque interactivo e incremental para perfeccionar predictibilidad y controles de riesgo o conflictos. (Schwaber & Sutherland, 2013, pág. 4)

Un equipo Scrum de proyecto está conformado por: product Owner, Scrum Master y development Team.

Product Owner: Es aquella persona dueña del producto representando así al cliente que se encuentra interesado en el producto, el encargado de los desarrolladores que se encuentran el equipo de trabajo.

Scrum Master: El responsable de que los requerimientos planteados para el desarrollo del proyecto se vayan cumpliendo de acuerdo a lo estipulado, es también considerado líder del proyecto.

Development Team: Profesionales que se encargan del desarrollo del proyecto, y responsables de que el proyecto termine cumpliendo lo dispuesto por el Srum Master y de que el mismo termine de manera exitosa.

METODOLOGÍA TEÓRICA

La metodología teórica o innegable, se basa en su pertenencia en el marco teórico, tiene por objetivo generar nuevas teorías o alterar las existentes, incrementando así los conocimientos científicos o filosóficos. (Marín, 2008)

Encuesta

Las encuestas son una técnica que permite al encuestador la recopilación de datos e información sobre varios temas a uno o varios encuestados. Las encuestas tienen variedad de propósitos y se pueden realizar de diversas maneras dependiendo de la metodología electa y los objetivos que se pretenden alcanzar al término de la encuesta.

Una encuesta consiste en solicitar a las personas datos o información a través de un cuestionario, ya sea de forma digitales como: redes sociales y email; o en territorio cuando hay interacción entre el encuestador y el encuestado. (QuestionPro, 2017)

Para el presente trabajo de titulación se realizaron encuestas a docentes para determinar la teoría de aprendizaje que utilizan al momento de impartir la cátedra y a los estudiantes para determinar el estilo de aprendizaje con el cual se les hace más fácil de entender la materia.

Supuesto y Restricciones

Supuestos

El sistema está a la disposición de los docentes de Simulación de sistemas de la CISC, donde podrán realizar las diferentes actividades que permite la aplicación web.

Restricciones

El sistema es de uso y exclusivo para los docentes de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales, además los documentos y registro que suba cada docente a la página solo podrá ser visualizado por el docente que los ingreso a la página web.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Una de las definiciones de redes neuronales es: “Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) o sistemas conexionistas, son sistemas de procesamiento de la información cuya estructura y funcionamiento están inspirados en las redes neuronales biológicas. Consisten en un conjunto de elementos simples de procesamiento llamados nodos o neuronas conectadas entre sí por uniones que tienen un valor numérico alterable llamado peso (Mercado, Pedraza, & Martínez, 2015)

Y su funcionamiento “La actividad que una unidad de procesamiento o neurona artificial realiza en un sistema de este tipo es simple. Normalmente, consiste en sumar los valores de las entradas (inputs) que recibe de otras unidades conectadas a ella, comparar esta cantidad con el valor umbral y, si lo iguala o supera, enviar activación o salida (output) a las unidades a las que esté conectada. Tanto las entradas que la unidad recibe como las salidas que envía dependen a su vez del peso o fuerza de las conexiones por las cuales se realizan dichas operaciones**”** (Mercado, Pedraza, & Martínez, 2015)

Y según, Bishop “Las señales de entrada llegan a la neurona a través de la sinapsis, que es la zona de contacto entre neuronas u otro tipo de células, como las receptoras” (Moreno, 2015, pág. 15) . Se puede ultimar la información de las células interconectadas a través de la sinapsis que es la encargada de transmitir a la información de dichas células al núcleo de la neurona.

En otras palabras, las neuronas se unen una con otras formando así las redes

neuronales, de manera que esta red de cableado da el funcionamiento del sistema neuronal del cuerpo humano.

Por otra parte, antes de empezar con la explicación de lo que es “lógica difusa”, es necesario tener en cuenta la definición de lógica. Según, Morales-Luna, “la lógica difusa es una extensión de la lógica clásica. El autor, hace una diferencia entre clásica y difusa y dice que la primera solo se delimita a un verdadero y falso, mientras que, la segunda gestiona o crea acercamientos matemáticos para la resolución de ciertos tipos de problemas.” Procura generar resultados correctos a partir de datos imprecisos, por lo cual son exclusivamente útiles en aplicaciones computacionales”.

Adicionalmente, “La lógica difusa es una técnica de la inteligencia computacional que permite trabajar con información con alto grado de imprecisión, en esto se diferencia de la lógica convencional que trabaja con información bien definida y precisa” (Sánchez, 2009)

A continuación, una vez explicado lo que es la lógica, se detallan algunas definiciones de lógica difusa.

Es importante destacar que dentro de la lógica difusa no se hace a un lado la lógica clásica. Por ejemplo, relacionando la lógica difusa con el tema de la educación se entiende que la lógica clásica (verdaderos o falsos) son parte de la lógica difusa. Como lo explican Bellester & Colon, “En el marco de la lógica difusa no se descarta la lógica discreta, se considera como un caso posible, es decir, un caso particular de la lógica difusa: exactamente aquellos casos en que las adscripciones a la verdad y a la falsedad fuesen absolutas (por ejemplo: haber conseguido un título académico o haber resuelto un problema matemático); sin embargo, en los procesos educativos, no todas las realidades son de este tipo” (2006, p. 997)

Así mismo, “la lógica difusa tiene relación en la educación en cuanto a la evaluación y la calidad de la enseñanza de los sistemas expertos y tecnológicos que son comúnmente utilizaos en el aprendizaje de diferentes contenidos, a su vez tecnológicos, y en el aprendizaje de la propia teoría de los *fuzzy sets”* (Blanco, 2015, pág. 9)

En otras palabras, en la lógica difusa no existe la verdad absoluta, se maneja con información imprecisa esta genera puntos medios, por ejemplo, no siempre es blanco o negro sino con lógica difusa existe el gris.

Por lo tanto, basado en la breve definición anterior los antecedentes encontrados con respecto al tema de investigación, se enfoca básicamente a la incertidumbre del estudiante con respecto a la asignatura de simulación y en el uso de la lógica difusa en el desarrollo del prototipo de sistema web. Además, Se pudo encontrar que para estimar el estado cognitivo del estudiante se manifiesta un mecanismo para el acomodo de material y técnicas de evaluación basados en los estilos de aprendizaje de Feldery Silverman, este acomodo emplea un sistema de reglas para la elección de los niveles de prueba presentada en el sistema web.

También se encontraron varios factores que son relevantes y representan inconvenientes al momento de llegar a evaluar el estado cognitivo del estudiante como, por ejemplo: el modelo de perturbación y los estilos de aprendizaje, en donde al modelo de perturbación se basa en la actualización de contenido a medida que el sistema acoge datos sobre la actividad del estudiante permitiendo así que el modelo se retroalimente y emita un nuevo perfil del estado cognitivo del estudiante. En cuanto a los estilos de aprendizaje estos interactúan con los modelos de perturbación, caracteriza al estudiante cuando obtiene, detiene y recupera información de su entorno generando así su propio estilo de aprendizaje permitiendo así a los estudiantes manifiestan diferentes fortalezas y virtudes.

Para realizar este estudio se basaron en un modelo del estudiante que involucra de manera compleja las habilidades cognitivas y estilos de aprendizaje, también utilizaron un modelo de perturbación para representar el conocimiento del estudiante.

El modelo del estudiante permite explorar y representar las características cognitivas del estudiante, este modelo puede contener datos relevantes los cuales servirán para la toma de decisiones en el diagnostico cognitivo.

El modelo de perturbación representa el grado de conocimiento y modifica el contenido a medida que el sistema recibe nuevos datos sobre el estudiante.
El proceso para indicar el nivel cognitivo de cada estudiante se basó partiendo del modelo de perturbación, se mostró el desarrollo de los estilos de aprendizaje y se eligieron estereotipos clásicos que permitieron analizar el modelo de perturbación.

Este sistema fue aplicado a diversas asignaturas de las carreras de ingeniería, tomaron casos individuales y analizaron los perfiles más frecuentes, estos resultados ayudaron a corregir la enseñanza y mejorar el estado cognitivo de los estudiantes. (Huapaya, Gonzalez, Benchoff, Guccione, & Lizarralde, 2015)

En conclusión, en cuanto a los artículos consultados se determina que sería inadecuado que el docente realice mediciones o valoraciones del desempeño con puntuaciones rígidas con relación al estado cognitivo del estudiante.

TEORÍAS DE APRENDIZAJES

Las teorías de aprendizaje establecen lineamientos y guías de cómo enseñar a las personas y formas de ayudar a que la persona se desarrolle y aprenda desde su perspectiva

Teorías fundamentales de aprendizaje.

Entre las teorías más consideradas y fundamentales existe cuatro que son:

Conductismo: esta teoría de aprendizaje concibe en el aprendizaje en que el individuo forma su comportamiento mediante refuerzos positivos y negativos, este aprendizaje es de forma gradual y a su vez continuo, se centra en el uso de estímulos y recompensas para lograr los comportamientos deseados.

Cognitivismo: esta teoría de aprendizajes consiste que el aprendizaje se produce cuando se logra modificar el conocimiento previo que tiene el individuo en la mente. Se logra transmitiendo el conocimiento de la manera más efectiva y eficiente realizado en fases: atención, interpretación, almacenamiento y recuperación.

Constructivismo: esta teoría de aprendizaje se da cuando el individuo crea o construye nuevos conceptos en base a sus experiencias e interacciones con otras personas. El constructivismo incentiva la interacción entre pares, para la generación de nuevo conocimiento partiendo siempre de lo que ya poseen, de la información que obtienen del contexto en el cual se desarrollan.

BASES TEÓRICAS

Estilos de aprendizaje

“Los estilos de aprendizaje pueden definirse Como la manera particular en la que una persona puede aprender más y mejor. Aunque existen muchos modelos que clasifican los estilos de diferentes maneras, el modelo VAK y el de Kolb son los más sobresalientes.

Modelo VAK: este modelo parte del presupuesto de que existen personas que aprenden mejor a través de la vista, otras escuchando y algunas, realizando actividades prácticas, por ello, clasifica a los estilos de aprendizaje en:

- **Visual:** este tipo de estudiantes aprenden mejor viendo, utilice imágenes, videos, animaciones, infografías y demás elementos visuales, para estimular el aprendizaje.
- **Auditivo:** estos aprendices retienen y comprenden mejor la información escuchándola. Incluya medios como narraciones, efectos de sonido, audiovisuales.
- **Kinestésico:** disfrutan mucho más de hacer que de ver como se hace, los estudiantes kinestésicos aprenden mejor realizando actividades como juegos, actividades interactivas, simulaciones, experimentos, etc.

Modelo Kolb

- **Conceptualización abstracta:** estos estudiantes analizan la información para formular teorías, adoptan un enfoque científico sistemático. Aprenden mejor solucionando problemas.
- **Observación reflexiva:** son buenos comprendiendo diferentes puntos de vista, aprenden mejor observando y describiendo.
- **Experiencia concreta:** estos estudiantes son intuitivos, de mente abierta y poco estructurados, los mueve la motivación para aprender.
- **Experimentación activa:** estas personas aprenden mejor experimentando y descubriendo el material educativo debe permitirles hacer.” (Universidad Técnica Particular de Loja, pág. 9)

Lenguaje de programación.

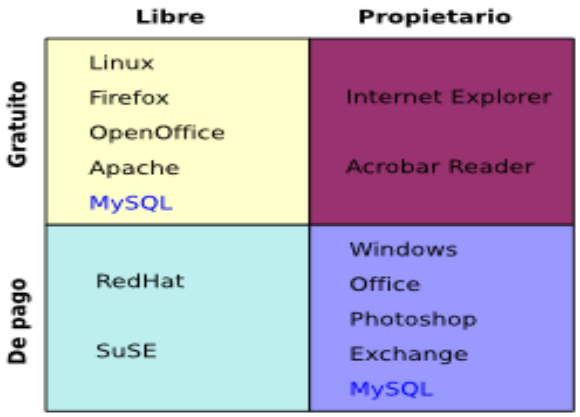
Un lenguaje de programación es un instrumento o herramienta por la cual el ser humano puede dar instrucciones a un computador. Es un sistema de comunicación entre ambas partes, cabe resaltar que los profesionales del desarrollo deben emplear un conjunto de compendios que son los que le dan forma y sentido al mismo, para obtener así los objetivos planteados

Existen varios lenguajes de programación y cada lenguaje posee sus propias sintaxis

Programa o software.

Un programa o software es un conjunto de instrucciones u órdenes que se llevan a cabo para la resolución de un inconveniente específico establecido en un lenguaje o herramientas de programación.

Gráfico 1.
Delimitación del problema



Fuentes: Datos de la investigación.

Prototipo informático

En base a la cita anteriormente expuesta definiremos que es prototipo informático. “Es un modelo del comportamiento del sistema que puede ser usado para entenderlo completamente o ciertos aspectos de él y así clarificar los requerimientos. Un prototipo es una representación de un sistema, aunque no es un sistema completo, posee las características del sistema final o parte de ellas” (Barrientos, 2013)

Entonces, un prototipo informático es una representación limitada de un sistema que se plantea para intuir un problema y sus posibles soluciones, es decir, es un modelo en donde se pueden experimentar opciones de modelos y modificar los requisitos globales planteado al inicio.

En resumen, un prototipo es un diseño rápido con funcionalidad limitada de lo que se requiere para efectuar un proyecto determinado.

Gráfico 1.
Etapas de prototipo

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la investigación.

Objetivo de prototipo informático

Tiene como objetivo concentrarse en una representación del software de forma visible para el usuario o cliente.

Sistema web

También se conoce a los sistemas web como “aplicaciones web” reciben este nombre por encontrarse residentes en un servidor, por el cual los usuarios pueden acceder mediante el internet (extranet o intranet).

Estas aplicaciones pueden ser desarrollas en los diferentes lenguajes de programación que hoy en día soportan los navegadores web.

Lujan Mora, define “Las aplicaciones web suelen componerse de tres niveles: el nivel superior que interacciona con el usuario, es decir la interfaz de la aplicación de forma amigable(el cliente web, normalmente un navegador), el inferior que es donde se almacena y proporciona los datos que pueda solicitar el usuario (la base de datos) y el nivel intermedio que procesa los datos (el servidor web)” (2001, pág. 7)

Ventajas

- Permite la comunicación entre el usuario y la información
- No ocupan mucha memoria en un disco duro.
- Permite que el usuario acceda a la información 24/7

- No necesita de instalación previa de algún programa adicional para su funcionamiento

Desventajas

- Necesita de la conexión a internet para poder utilizar el sistema
- El usuario no tiene privacidad de los datos que aloja en el sistema
- El sistema web dispone siempre estar conectado a un servidor web

PHP

De acuerdo con Martínez Castillo, “Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web esto no es visible para el usuario final, se da justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor tienen accesos a bases de datos y a los datos que se encuentran almacenados, mediante una conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente” (2014)

Php es un lenguaje multiplataforma, que es ejecutado del lado del servidor en el que incluye el lenguaje HTLM (HyperText Markup Language) que es quien da la representación gráfica para el usuario.

PHP es un compatible con sistemas operativos como: Windows y Linux,

También se puede conectar a cualquier motor de base de datos.

Base de Datos

Permiten el almacenamiento de grandes cantidades de información de forma organizada, una base de datos está conformada por tablas que a su vez tienen campos de acuerdo al proyecto que se pretende realice. Estas tablas están formadas por filas y columnas. Unas bases de datos se catalogan de acuerdo a su contenido; bibliográfico, numérico, texto o de imágenes.

Hoy en día las bases de datos son parte importante en la tecnología, al permitir realizar transacciones en menor tiempo, si no contáramos con las diferentes bases de datos se dificultaría, actividades que hoy en día nos resultan mínimas y sencillas como, por ejemplo; a la hora de comprar un calzado en la talla

adecuada en una tienda preferida. (Rouse, 2015)

LARAVEL

Laravel se basa en un marco de código abierto PHP web totalmente gratuito, creado por Taylor Otwell en 2011 y es enfocado en el desarrollo de aplicaciones web basado en el modelo MVC. (Ayala & Vera, 2016, pág. 43)

Características de Laravel

Según Orrala & Castro(2018), Entre las características principales de Laravel tenemos:

Blade. – Nos permite la creación de vistas mediante el uso de plantillas, estas pueden ser extendidas a otras vistas y permitir el uso comunicativo entre las variables y en combinación con otras herramientas como Bootstrap, el objetivo es tener excelentes resultados en el diseño responsive.

Eloquent. – Es el mapeador de objetos relacionales (ORM) de Laravel, nos facilita con el manejo del acceso a las bases de datos, transformando las consultas SQL en consultas mediante modelo vista controlador.

Routing. – Laravel permite la administración y control de todas las rutas utilizadas en las aplicaciones web.

Middlewares. – Es un conjunto de controladores que permiten la inserción de más controladores, validaciones o procesos en cualquier momento de ejecución de la aplicación web. (pág. 41)

Comunidad y documentación. – Existe un aumento en la comunidad de desarrolladores que ayudan con el desarrollo de Laravel, por lo tanto, la existencia de manuales y documentación es completa y segura.

POSTGRESQL

PostgreSQL ha tenido una larga evaluación, la cual se inica en 1982 con el proyecto ingres en la Universidad de Berkeley, este proyecto, liderado por Michael Stonebraker, fue uno de los primeros intentos en implementar un motor de base de datos relacional. Es un potente sistema de base de datos relacional de objetos abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas.

Tabla 3

Tabla 3. Versión de PostgreSQL

AÑO	VERSION
1986	Los primeros escritos de PostgreSQL
1995	PostgreSQL (SQL)
1997	PostgreSQL 6.0
Abril-2001	PostgreSQL 7.1
Febrero-2002	PostgreSQL 7.2
Nobriembre-2003	PostgreSQL 7.3
Nobriembre-2003	PostgreSQL 7.4
Enero-2005	PostgreSQL 8.0
Noviembre-2005	PostgreSQL 8.1
Diciembre-2006	PostgreSQL 8.2
Febrero-2008	PostgreSQL 8.3
Julio-2009	PostgreSQL 8.4
Septiembre-2010	PostgreSQL 9.0
Septiembre-2011	PostgreSQL 9.1
Septiembre-2012	PostgreSQL 9.2
Septiembre-2013	PostgreSQL 9.3
Octubre-2017	PostgreSQL 10.6
Octubre-2018	PostgreSQL 11

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

PostgreSQL es un servidor de base de datos objeto relacional libre, incluye características sobre la orientación a objetos, como puede ser la herencia, funciones, tipos de datos, restricciones, reglas e integridad transaccional, liberado bajo la licencia BSD. PostgreSQL es un software de código abierto (open source), el desarrollo de PostgreSQL no lo maneja una sola compañía, sino que es dirigido por un grupo de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo, dicha comunidad es conocida como el PGDG (PostgreSQL Global Development Group). (luque & Burgos, 2018, pág. 34)

Tabla 4.

Ventajas y Desventajas

VENTAJAS	DESVENTAJAS
multiplataforma	no cuenta con un soporte en línea o telefónico.
estabilidad y confiabilidad	lento en inserciones y actualizaciones en base de datos pequeñas.
diseño para ambientes de alto volumen	esto hace que la velocidad de respuesta pueda parecer lenta en comparación con bases de datos pequeño tamaño.
soporta los tipos de datos	soporte oficial: no cuenta con un soporte en línea o telefónico.
herramientas graficas de diseño y administración de bases de datos	la sintaxis de algunos de sus comandos o sentencias puede llegar a no ser intuitiva si no tiene un nivel medio de conocimiento en lenguaje de SQL

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Fundamentos teóricos de las redes neuronales

“1936 - Alan Turing. Fue el primero en estudiar el cerebro como una forma de ver el mundo de la computación. Sin embargo, los primeros teóricos que concibieron los fundamentos de la computación neuronal fueron Warren McCulloch, un neurofisiólogo, y Walter Pitts, un matemático, quienes, en 1943, lanzaron una teoría acerca de la forma de trabajar de las neuronas (Un Cálculo Lógico de la Inminente Idea de la Actividad Nerviosa - Boletín de Matemática Biofísica 5: 115-133). Ellos modelaron una red neuronal simple mediante circuitos eléctricos” (Matich D. , 2001, pág. 6)

“1949 - Donald Hebb. Fue el primero en explicar los procesos del aprendizaje (que es el elemento básico de la inteligencia humana) desde un punto de vista psicológico, desarrollando una regla de como el aprendizaje ocurría. Aun hoy, este es el fundamento de la mayoría de las funciones de aprendizaje que pueden hallarse en una red neuronal. Su idea fue que el aprendizaje ocurría cuando ciertos cambios en una neurona eran activados. También intentó encontrar semejanzas entre el aprendizaje y la actividad nerviosa. Los trabajos de Hebb formaron las bases de la Teoría de las Redes Neuronales” (Matich D. , 2001, pág. 6)

Existen numerosas formas de definir a las redes neuronales; desde las definiciones cortas y genéricas hasta las que intentan explicar más detalladamente qué son las redes neuronales. Por ejemplo:

- Una nueva forma de computación, inspirada en modelos biológicos.
- Un modelo matemático compuesto por un gran número de elementos procesales organizados en niveles.
- Un sistema de computación compuesto por un gran número de elementos simples, elementos de procesos muy interconectados, los cuales procesan información por medio de su estado dinámico como respuesta a entradas externas.

Redes neuronales artificiales son redes interconectadas masivamente en

paralelo de elementos simples (usualmente adaptativos) y con organización jerárquica, las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico.

Ventajas que ofrecen las redes neuronales

Debido a su constitución y a sus fundamentos, las redes neuronales artificiales presentan un gran número de características semejantes a las del cerebro. Por ejemplo, son capaces de aprender de la experiencia, de generalizar de casos anteriores a nuevos casos, de abstraer características esenciales a partir de entradas que representan información irrelevante, etc. Esto hace que ofrezcan numerosas ventajas y que este tipo de tecnología se esté aplicando en múltiples áreas. Entre las ventajas se incluyen:

- **Aprendizaje Adaptativo.** Capacidad de aprender a realizar tareas basadas en un entrenamiento o en una experiencia inicial.
- **Auto-organización**. Capacidad que tendría una red neuronal para crear su propia organización o representación de la información que obtiene mediante una etapa de aprendizaje.
- **Tolerancia a fallos.** La destrucción parcial de una red conduce a una degradación de su estructura; sin embargo, algunas capacidades de la red se pueden retener, incluso sufriendo un gran daño.
- **Operación en tiempo real**. Los cómputos neuronales pueden ser realizados en paralelo; para esto se diseñan y fabrican máquinas con hardware especial para obtener esta capacidad.
- **Fácil inserción dentro de la tecnología existente**. Se pueden obtener chips especializados para redes neuronales que mejoran su capacidad en ciertas tareas. Ello facilitará la integración modular en los sistemas existentes.

Aprendizaje Adaptativo

“La capacidad de aprendizaje adaptativo es una de las características más interesantes de las redes neuronales. Es decir, aprenden a realizar ciertas

tareas mediante un entrenamiento experiencia inicial con ejemplos ilustrativos.

Como las redes neuronales pueden aprender a diferenciar indicadores mediante entrenamientos o experiencias previas, por ende, no se considera necesario especificar funciones de distribución de probabilidad.

Las redes neuronales son sistemas dinámicos auto adaptativos. Son adaptables debido a la capacidad de autoajuste de los elementos procesales (neuronas) que componen el sistema. Se las considera dinámicas, pues son capaces de estar continuamente cambiando para adecuarse a las nuevas condiciones.

"Una red neuronal no necesita un algoritmo para resolver un problema, ya que ella puede generar su propia distribución de pesos en los enlaces mediante el aprendizaje. También existen redes que continúan aprendiendo a lo largo de su vida, después de completado su período de entrenamiento." (Matich D. j., 2001, pág. 9)

Auto-organización.

“Las redes neuronales ejecutan su capacidad de aprendizaje adaptativo para auto organizar la información o datos que obtienen durante el aprendizaje y/o la operación. Mientras que el aprendizaje es la modificación de cada elemento procesal, la auto organización consiste en la modificación de la red neuronal completa para llevar a cabo un objetivo específico.

Cuando las redes neuronales se usan para reconocer ciertas clases de patrones, ellas auto organizan la información usada. Por ejemplo, la red llamada backpropagation, creará su propia representación característica, mediante la cual puede reconocer ciertos patrones.

Esta autoorganización provoca la generalización: facultad de las redes neuronales de responder apropiadamente cuando se les presentan datos o situaciones a las que no había sido expuesta anteriormente. El sistema puede generalizar la entrada para obtener una respuesta. Esta característica es muy importante cuando se tiene que solucionar problemas en los cuales la información de entrada no es muy clara; además permite que el sistema dé una solución, incluso cuando la información de entrada está especificada de forma incompleta.” (Matich D. , 2001, pág. 9)

Tolerancia a fallos

Las redes neuronales fueron los primeros métodos computacionales tradicionales, los cuales pierden su funcionalidad cuando sufren un pequeño error de memoria, en las redes neuronales, si se produce un fallo en un número no muy grande de neuronas y aunque el comportamiento del sistema se ve influenciado, no sufre una caída repentina.

Hay dos aspectos distintos respecto a la tolerancia a fallos:

a) Las redes pueden aprender a reconocer patrones con ruido, distorsionados o incompletos. Esta es una tolerancia a fallos respecto a los datos.
b) Las redes pueden seguir realizando su función (con cierta degradación) aunque se destruya parte de la red.

La razón por la que las redes neuronales son tolerantes a los fallos es que

tienen su información distribuida en las conexiones entre neuronas, existiendo cierto grado de redundancia en este tipo de almacenamiento. La mayoría de los ordenadores algorítmicos y sistemas de recuperación de datos almacenan cada pieza de información en un espacio único, localizado y direccionable. En cambio, las redes neuronales almacenan información no localizada. Por lo tanto, la mayoría de las interconexiones entre los nodos de la red tendrán sus valores en función de los estímulos recibidos, y se generará un patrón de salida que represente la información almacenada.

Operación en tiempo real.

Una de las mayores prioridades, casi en la totalidad de las áreas de aplicación, es la necesidad de realizar procesos con datos de forma muy rápida. Las redes neuronales se adaptan bien a esto debido a su implementación paralela. Para que la mayoría de las redes puedan operar en un entorno de tiempo real, la necesidad de cambio en los pesos de las conexiones o entrenamiento es mínimo.

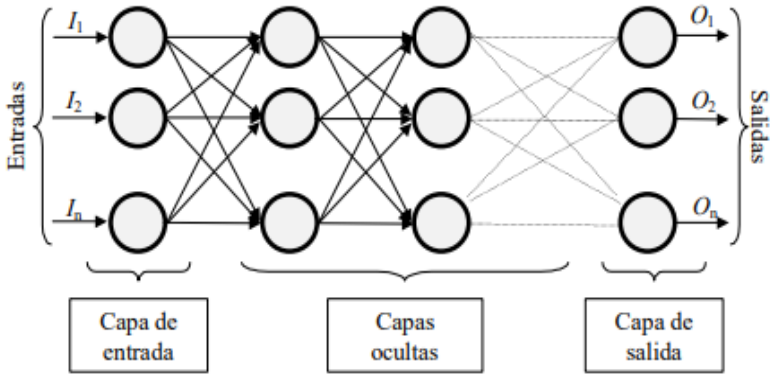
Fácil inserción dentro de la tecnología existente.

Una red individual puede ser entrenada para desarrollar una única y bien definida tarea (tareas complejas, que hagan múltiples selecciones de patrones, requerirán sistemas de redes interconectadas). Con las herramientas computacionales existentes (no del tipo PC), una red puede ser rápidamente entrenada, comprobada, verificada y trasladada a una implementación hardware de bajo coste. Por lo tanto, no se presentan dificultades para la inserción de redes neuronales en aplicaciones específicas, por ejemplo, de control, dentro de los sistemas existentes. De esta manera, las redes neuronales se pueden utilizar para mejorar sistemas en forma incremental y cada paso puede ser evaluado antes de acometer un desarrollo más amplio.

ELEMENTOS BÁSICOS

A continuación, se puede ver en la Figura, un esquema de una red neuronal:

Gráfico 2.
Esquema de una red neuronal



Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

La misma está constituida por neuronas interconectadas y arregladas en tres capas (esto último puede variar). Los datos ingresan por medio de la "capa de entrada", pasan a través de la "capa oculta" y salen por la "capa de salida". Cabe mencionar que la capa oculta puede estar constituida por varias capas.

Función de entrada (input function)

La neurona trata a muchos valores de entrada como si fueran uno solo; esto recibe el nombre de entrada global. Por lo tanto, ahora nos enfrentamos al problema de cómo se pueden combinar estas simples entradas (ini1, ini2, ...) dentro de la entrada global, gini. Esto se logra a través de la función de entrada, la cual se calcula a partir del vector entrada. La función de entrada puede describirse como sigue:

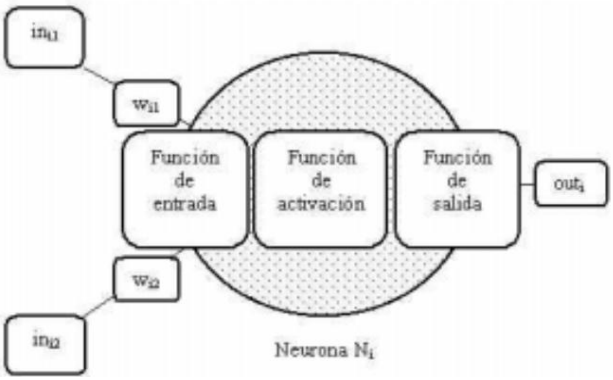
$$inputi = (ini1 \bullet \mathrm{wi1})^{*}(ini2 \bullet \mathrm{wi2})^{*} \ldots (inin \bullet \mathrm{win})^{*}$$

dónde: * representa al operador apropiado (por ejemplo: máximo, sumatoria, etc.), n al número de entradas a la neurona Ni y wi al peso.

Los valores de entrada se multiplican por los pesos anteriormente ingresados a la neurona. Por consiguiente, los pesos que generalmente no están restringidos

cambian la medida de influencia que tienen los valores de entrada. Es decir, que permiten que un gran valor de entrada tenga solamente una pequeña influencia, si estos son lo suficientemente pequeños.

Gráfico 3.
Neurona con 2 entradas y 1 salida



Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

La nomenclatura utilizada en la Figura 3 es la siguiente: ini1 = entrada número 1 a la neurona Ni; wi1 = peso correspondiente a ini1; ini2 = entrada número 2 a la neurona Ni; wi2 = peso correspondiente a ini2; y outi = salida de la neurona Ni. El conjunto de todas las n entradas ini = (ini1, ini2, ..., inin) es comúnmente llamado “vector entrada”.

Algunas de las funciones de entrada más comúnmente utilizadas y conocidas son:

1. Sumatoria de las entradas pesadas: es la suma de todos los valores de entrada a la neurona, multiplicados por sus correspondientes pesos.

$$\sum_j \left(n_{ij}\ w_{ij}\right), \quad \text{con } j = 1, 2, ..., n$$

2. Producto de las entradas pesadas: es el producto de todos los valores de entrada a la neurona, multiplicados por sus correspondientes pesos.

$$\prod_j \left(n_{ij}\ w_{ij}\right), \quad \text{con } j = 1, 2, ..., n$$

3. Máximo de las entradas pesadas: solamente toma en consideración el valor de entrada más fuerte, previamente multiplicado por su peso correspondiente.

$$\underset{j}{\text{Max}}\left(n_{ij}\, w_{ij}\right) \quad \text{con } j = 1, 2, ..., n$$

FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para nuestro proyecto nos basaremos en los siguientes artículos:
Ley de Propiedad Intelectual.

- **Capítulo I: Del Derecho de Autor**
- **Sección I: Preceptos Generales.**

Art. 4.- Se reconocen y garantizan los derechos de los autores y los derechos de los demás titulares sobre sus obras.
Art. 5.- El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión.

Estatuto Orgánico de la Universidad de Guayaquil Visión, Misión y Afines

Art. 3.- Fomentar y ejecutar programas de investigación, de carácter científico y tecnológico, que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional.

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

DE LA TIPOLOGÍA DE INSTITUCIONES, Y RÉGIMEN ACADÉMICO

Art. 136.- Todas las instituciones de educación superior estarán obligadas a entregar las tesis que se elaboren para la obtención de títulos académicos de grado y posgrado en formato digital para ser integradas al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

DECRETO N° 1014

DEL GOBIERNO ACERCA DEL USO DE SOFTWARE LIBRE

Artículo 1: Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Publica Central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Artículo 2: Se entiende por Software Libre a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permite el acceso a sus códigos fuentes y que sus aplicaciones pueden ser mejoradas.

Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

a. Utilización del programa con cualquier propósito de uso común.
b. Distribución de copias sin restricciones alguna.
c. Estudio y modificación del programa (Requisito: código fuente disponible).
d. Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).

Artículo 3: Las entidades de la Administración Pública central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de este tipo de software.

Artículo 4: Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista solución de Software Libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno. Para efectos de este decreto se comprende como seguridad nacional, las garantías para la supervivencia de la colectividad y la defensa del patrimonio nacional.

Para efectos de este decreto se entiende por un punto de no retorno, cuando el sistema o proyecto informático se encuentre en cualquiera de estas condiciones:

a. Sistema en producción funcionando satisfactoriamente y que un análisis de costo beneficio muestre que no es razonable ni conveniente una migración a Software Libre
b. Proyecto es estado de desarrollo y que un análisis de costo - beneficio

muestre que no es conveniente modificar el proyecto y utilizar Software Libre.

Periódicamente se evaluarán los sistemas informáticos que utilizan software propietario con la finalidad de migrarlos a Software Libre.

Artículo 5: Tanto para software libre como software propietario, siempre y cuando se satisfagan los requerimientos, se debe preferir las soluciones en este orden:

- Nacionales que permitan autonomía y soberanía tecnológica.
- Regionales con componente nacional.
- Regionales con proveedores nacionales
- Internacionales con componente nacional.
- Internacionales con proveedores nacionales.
- Internacionales.

Artículo 6: La Subsecretaría de Informática como órgano regulador y ejecutor de las políticas y proyectos informáticos de las entidades del Gobierno Central deberá realizar el control y seguimiento de este Decreto. Para todas las evaluaciones constantes en este decreto la Subsecretaría de Informática establecerá los parámetros y metodologías obligatorias. **Artículo 7:** Encárguese de la ejecución de este decreto a los señores Ministros Coordinadores y el señor Secretario General de la Administración Pública y Comunicación.

Dado en el Palacio Nacional en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, el día 10 de abril de 2008

LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Capítulo 3

Principios Del Sistema De Educación Superior

Art. 13.- Funciones del Sistema de Educación Superior. - Son funciones del Sistema de Educación Superior:

a. Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y 51 asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia.
b. Promover la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura.
c. Formar académicos, científicos y profesionales responsables, éticos y solidarios, comprometidos con la sociedad, debidamente preparados para que sean capaces de generar y aplicar sus conocimientos y métodos científicos, así como la creación y promoción cultural y artística.

Definiciones Conceptuales

Open Source. - (Traducido como código abierto) es el software distribuido y desarrollado libremente. Se focaliza más en los beneficios prácticos (acceso al código fuente) que en cuestiones éticas o de libertad que tanto se destacan en el software libre.

Intranet. - Una intranet es una red informática que utiliza la tecnología del Protocolo de Internet para compartir información, sistemas operativos o servicios de computación dentro de una organización. Suele ser interna, en vez de pública como internet, por lo que solo los miembros de esa organización tienen acceso a ella.

Extranet. - Una extranet es una red privada que utiliza protocolos de Internet, protocolos de comunicación y probablemente infraestructura

pública de comunicación para compartir de forma segura parte de la información u operación propia de una organización con proveedores, compradores, socios, clientes o cualquier otro negocio u organización.

Hypertext Markup Language (HTML). - (Sigla en inglés de lenguaje de marcas de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.

Framework.- "Es un diseño reutilizable de todo o parte de un sistema software descrito por varias jerarquías de herencia de clases, generalmente algunas abstractas, y por las colaboraciones que se establecen entre las instancias de estas clases". (Prieto, Yania, Marqués, & Laguna, 2000)

PHP. - Es un lenguaje de programación diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico de uso general. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podía incorporar directamente en el documento HTML.

Base de Datos. - Es un depósito en cual se puede almacenar grandes cantidades de información y mantenerla ordenada, con la menor replicación de datos que sea posible.

Mysql: Es un gestor de BD para el acceso de información que se requiere almacenar la información que se está procesando y a su vez protegerla. Principales responsabilidades del motor de base son:

- Almacenamiento seguro en los datos.
- Medio seguro para la recuperación de registros.
- Control seguro de acceso a los datos.

CSS. - Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets) es el lenguaje utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML, esto incluye varios lenguajes basados en XML como son XHTML o SVG. CSS describe como debe ser re direccionado el elemento estructurado en pantalla, en papel, hablado o en otros medios.

CAPÍTULO III

PROPUESTA TECNÓLOGICA

Después de analizar el problema en el capítulo anterior se propone el desarrollo del prototipo de sistema web basado en redes neuronales y lógica difusa para la medición del estado cognitivo del estudiante como una propuesta viable para la tramitación de dicho problema.

Este prototipo de Sistema web para la medición del estado cognitivo del estudiante permitirá que el docente pueda analizar los resultados y en base a lo obtenido desempeñar de mejor manera su cátedra. El acceso a este prototipo web yacerá vía web, en donde el docente como estudiante tendrán sus roles definidos y restringidos para el acceso al sistema web.

Este prototipo de sistema web tendrá una interfaz amigable para el usuario (docente, alumno) para que los involucrado no presenten ninguna novedad en realizar sus acciones correspondientes, también este sistema web pretende brindar confidencialidad y operatividad y que pueda otorgar una información correcta.

El docente podrá recibir los reportes de los alumnos que han accedido al sistema.

Docentes

- Podrá visualizar los estudiantes registrados en el sistema.
- Realizar seguimiento a las actividades de los estudiantes.
- Descargar evaluaciones y actividades realizadas por los estudiantes si así lo requiere.

Estudiantes

- Descargar los documentos e información que suba el docente de la cátedra.
- Visualizar y registrar sus actividades de clase.
- Subir documentos que el docente requiere en su cátedra.

Factibilidad Operacional

Debido a la necesidad por parte de los docentes de la asignatura de simulación de sistemas de la carrera de ingeniería de sistemas de la universidad de Guayaquil para poder tener pleno conocimiento del estado cognitivo de sus estudiantes y poderle dar el respectivo seguimiento a los mismos, el proyecto es factible.

Los docentes que operaran este sistema web tendrán la seguridad que la información que se ingrese al sistema web será veraz y segura debido a la arquitectura y componente que suplen el sistema web.

En base a los análisis presentados donde se pudo determinar la factibilidad operacional, se dio a conocer el total apoyo por parte del vicerrectorado académico

Factibilidad Técnica

Para el desarrollo y correcto funcionamiento del proyecto se consideraron diferentes herramientas tecnológicas, considerando que la universidad y por ende la carrera cuenta con un hosting y dominio faltando solo así, invertir en la adquisición de un repositorio en la web

Software

No se sugiere realizar una inversión en adquirir un software debido a que se cuenta con un software de la UG.

Características necesarias para el software:

Tabla 5.
Características de Software

HERRAMIENTA	CARACTERISTICA
Sistema Operativo	Windows 10
Base de Datos	Mysql
IDE	Sublime Text3
Servidor de Aplicaciones	Xampp
Framework	Angular
Lenguaje de Programación	PHP
Servidor de Archivos FTP	FileZilla

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Hardware

No se sugiere realizar inversión en equipos de hardware dado ah que el sistema web estará alojado 100% en la web y ah que la carrera cuenta con conexión a internet es lo esencial para acceder al sistema web.

Factibilidad Legal

Este proyecto es factible legalmente ya que, no quebranta ninguna ley ya establecida en el país, y su implementación dará beneficios a los docentes de la UG

Factibilidad Económica

Este proyecto es factible económicamente ya que no necesitaría licencias por ser open source, y por no necesitar la adquisición de nuevos equipos tecnológicos.

Tratándose este proyecto como un prototipo de sistema web que los estudiantes se encuentran realizando por motivo de tema de titulación no requiere inversión económica por parte de los estudiantes

Tabla 6.
Tabla de Presupuesto

RECURSOS DE SOFTWARE	
Mysql	$1000
RECURSOS DE HARDWARE	
1 Laptops	$500
RECURSO HUMANO	
2 Desarrolladores	$2000
GASTOS GENERALES	
Transporte	$200
Alimentación	$300
Útiles de oficina	$200
Internet	$150
TOTAL DE PRESUPUESTO	**$4350**

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Metodología de la investigación

Según lo especificado en el capítulo I, debido al alto nivel de incertidumbre para el desarrollo de este prototipo se usó la metodología Scrum, que consentirá que este proyecto se convierta en una herramienta rentable para medir el estado cognitivo por parte del docente.

Etapas de la metodología del proyecto

Análisis. - se recalca el análisis de los requisititos funcionales como no funcionales.

Tabla 7.

Tabla 7. Requerimientos funcionales de la página web

REQUISITOS FUNCIONALES	
N°	**DESCRIPCIÓN**
1	Facilitar que el usuario acceda mediante un Login de usuario y contraseña
2	Posibilitar ingresar todos los datos necesarios: Login, archivos de los usuarios que tengan acceso al sistema
3	Posibilitar modificar, eliminar y consultar los datos registrados previamente por el usuario.
4	Almacenar todas las acciones que los usuarios realicen dentro de la página (actualización, modificación, borrar)
5	Almacenar las contraseñas encriptadas dentro de la base de dato
6	Posibilitar ingresar todos los datos necesarios: cedula, nombre, notas, asistencias referentes a los alumnos de la asignatura.
7	Generar reportes estadísticos con respecto a las evaluaciones realizadas a los alumnos
8	Posibilitar la verificación e impresión del informe detallado de la evaluación de los alumnos

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 8.

Requerimientos no funcionales de la página web

	REQUERIMIENTO NO FUNCIONALES
NOMBRE	**DESCRIPCIÓN**
USABILIDAD	interfaz amigable para el usuario
FIABILIDAD	validaciones mecánicas de tipos de datos
DISPONIBILIDAD	Absoluta continuidad operacional.
DESEMPEÑO	la página web cuenta con un correcto funcionamiento de acuerdo a los requerimientos funcionales
ESCALABILIDAD	el sistema optima recursos, como la conexión a la base de datos
SEGURIDAD	Existen perfiles y permisos de seguridad que se ejecutan según las funcionalidades dadas

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Historias de Usuarios

Estas historias de usuario nos ayudan a entender de mejor manera los requerimientos y necesidades del usuario. Su creación se basa en la audiencia de las necesidades de los usuarios, en este caso del docente.

Tabla 9.
Historia de usuario HU01

ID Historia de usuario: HU01	
Descripción:	
Como Docente yo quisiera ver el periodo, semestre y materias que se me fue asignada.	
Rol:	Docente.
Característica:	Visualizar la información del docente.
Razón:	Validar y constatar la información.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 10.
Historia de usuario HU02

ID Historia de usuario: HU02	
Descripción:	
Como Docente yo quiero poder visualizar los registros de los estudiantes por materia.	
Rol:	Docente.
Característica:	Visualizar los registro de los estudiantes.
Razón:	Realizar modificaciones en los registros.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 11.
Historia de usuario HU03

ID Historia de usuario: HU03	
Descripción:	
Como Docente yo quiero poder visualizar el syllabus de cada materia.	
Rol:	Docente.
Característica:	Visualizar los syllabus.
Razón:	Realizar recomendaciones referentes a un tema.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 12.
Historia de usuario HU04

ID Historia de usuario: HU04	
Descripción:	
Como Docente yo quiero poder visualizar los diferente estados cognitivos correspondiente a cada estudiante.	
Rol:	Docente.
Característica:	Visualizar los estados cognitivos.
Razón:	Realizar recomendaciones.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 13.
Historia de usuario HU05

ID Historia de usuario: HU05	
Descripción:	
Como Docente yo quiero poder visualizar los porcentajes de estados cognitivos correspondientes a cada uno de los estudiante.	
Rol:	Docente.
Característica:	Visualizar los porcentajes estados cognitivos.
Razón:	Realizar recomendaciones.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Criterio de Aceptación

Para validar que las historias de usuarios, en las siguientes etapas se plantea los siguientes escenarios:

Tabla 14.
Criterios de aceptación ES001

ID Escenario: ES001	
Descripción:	Como Docente yo quisiera ver el periodo, semestre y materias que se me fue asignada .
GIVEN	La visión tiene un campo en blanco.
WHEN	Docente desea asociar materia con los estudiantes.
THEN	No se podrán realizar la relación entre docente y materia.
AND	No podrá proceder a subir el registro de estudiantes.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 15.

Criterios de aceptación ES002

ID Escenario: ES002	
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar los registros de los estudiantes por materia.
GIVEN	La visión del registro de los estudiantes por materia está en blanco
WHEN	No existe registro de estudiantes.
THEN	No se podrá visualizar los registros de estudiante
AND	No podrá modificar ni borrar los registros de estudiantes

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 16.

Criterios de aceptación ES003

ID Escenario: ES003	
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar el syllabus de cada materia.
GIVEN	La visión del syllabus por materia este en blanco
WHEN	No existe syllabus.
THEN	No se podrá visualizar los syllabus.
AND	No podrá modificar ni borrar syllabus.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 17.

Criterios de aceptación ES004

ID Escenario: ES004	
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar los diferentes estados cognitivos correspondiente a cada estudiante.
GIVEN	La visión de los estados cognitivos de cada estudiante este en blanco
WHEN	No existe teoría de aprendizajes asignada para cada alumno.
THEN	No se podrá visualizar el estado cognitivo de cada alumno.
AND	No podrá determinar la forma correcta de recomendar un tema a el alumno

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 18.
Criterios de aceptación ES005

	ID Escenario: ES005
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar los porcentaje de estados cognitivos correspondientes a cada uno de los estudiante.
GIVEN	Los porcentajes de estado cognitivo de los estudiantes este en blanco.
WHEN	No existe porcentaje de estado cognitivo por cada estudiante
THEN	No se podrá visualizar el porcentaje del estado cognitivo de cada estudiante
AND	No podrá visualizar que los porcentajes de estado cognitivo de cada alumno.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Aplicación de SCRUM en el presente proyecto

Como objetivo de desarrollar el siguiente proyecto de titulación se establecen las personas responsables con sus respectivos roles para la aplicación de la metodología, teniendo como resultado:

Tabla 19.
Roles en metodología SCRUM

ROLES	RESPONSABILIDAD
Product Owner	PO. Ing. Jonathan Delgado Guerrero
Scrum Master	SM. José Mina Beltrán
Delivery Team	D1. José Mina Beltrán
	D2. Wilson Díaz González

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Product Owner: es aquella persona que representa al cliente que está interesado en el producto; es el responsable de que el producto cumpla con todos los requisitos y a su vez satisfacer a los futuros clientes.

Scrum Master: es aquella persona que lidera el proyecto y a su vez se encarga de supervisar que todos los requerimientos se vayan cumpliendo de acuerdo a lo estipulado en cada iteración.

Delivery Team: es el equipo que se encarga de desarrollar el proyecto y los responsables de que este finalice de manera exitosa cumpliendo cada observación del Scrum Master.

Una vez realizada la distribución de los roles procederemos con la reunión con el Product Owner para determinar los requerimientos y los alcances de la presente propuesta tecnológica teniendo como resultado la elaboración del denominado Product Backlog.

Tabla 20.
Product backlog de la propuesta

Product backlog - Sprint				
#	**Requerimiento**	**Sprint**	**Esfuerzo en horas**	**Objetivo**
1	R1. Análisis y estudio de factibilidad.	1	12	Se debe de determinar los objetivos de la propuesta.
2	R2. Identificación de las variables.	1	6	Se identifica y determina las variables a usar en la BD.
3	R3. Creación de MER.	1	10	Se determina el diagrama entidad - relación.
4	R4. Creación de la base de datos.	1	12	Se debe tener de manera ordenada los datos que vamos a emplear en nuestra investigación.
5	R5. Creación del sitio web.	2	12	Se crea sitio web para poder visualizar los datos obtenidos dentro de la BD.
6	R6. Gestionar usuarios (docentes).	2	10	Se debe de ingresar los datos de identificación y además se podrá modificar y eliminar la información.
7	R7. Gestionar administradores.	2	10	Se debe de ingresar los datos de identificación y además se podrá modificar y eliminar la información.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

El siguiente paso por establecer es la planificación de la iteración (Sprint Planning) con los miembros del equipo, tenemos lo siguiente:

Tabla 21.
Sprint planning de la propuesta

Req.	Tarea	Responsables	Estado	Horas estimadas disponible
R1	T1. Recopilar información mediante encuestas para determinar los alcances y objetivos de la propuesta.	D2	No Iniciada	6
R2	T2. Identificar las variables a utilizar en tablas de BD.	D2	No Iniciada	4
R3	T3. Elaboración del diagrama Entidad - Relación.	D2	No Iniciada	6
R4	T4. Diseño y creación de la base de datos en PostgresSql 9.11.	D2	No Iniciada	8
R5	T5. Diseño y desarrollo de la página web.	D1	No Iniciada	12
R5	T6. Diseño y desarrollo del inicio de sesión de la página web.	D1	No Iniciada	
R5	T7. Diseño y desarrollo del cierre de sesión de la página web.	D1	No Iniciada	
R5	T8. Diseño y desarrollo de menú de opciones (materias, semestre, período,etc).	D1	No Iniciada	
R5	T9. Diseño y desarrollo para importar archivos Excel.	D1	No Iniciada	
R6	T10. Diseño y desarrollo para la creación del perfil Docente.	D2	No Iniciada	12
R6	T11. Desarrollo para eliminar y modificar la información de los estudiantes ingresados desde el perfil Docente.	D2	No Iniciada	

R6	T12. Validar las funciones básicas (Guardar, Modificar y Eliminar) desde el perfil docente.	D2	No Iniciada	
R7	T13. Diseño y desarrollo para la creación del perfil Administrador.	D2	No Iniciada	12
R7	T14. Desarrollo para eliminar y modificar la información de los docentes y los estudiantes ingresados desde el perfil Administrador y perfil Docente.	D2	No Iniciada	
R7	T15. Validar las funciones básicas (Guardar, Modificar y Eliminar) desde el perfil Administrador	D2	No Iniciada	

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Una vez desarrollado el Sprint Planning se podrá llevar a cabo los Sprint Backlog para dar inicio y en seguida revisión por parte del Scrum Master.

Para el presente proyecto se realizaron dos sprint los que serán detallado a continuación:

Tabla 22.
Sprint backlog de la propuesta

#	Tarea	Días/Horas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		4	8	8	8	8	8	8	8	4	4
T1	Recopilar información mediante encuestas para determinar los alcances y objetivos de la propuesta.	4	2								
T2	Identificar las variables a utilizar en tablas de BD.				4						
T3	Elaboración del diagrama Entidad - Relación.					3	3				
T4	Diseño y creación de la base de datos en PostgreSQL 9.11.					4	4				
T5	Diseño y desarrollo de la página web.		3								
T6	Diseño y desarrollo del inicio de sesión de la página web.			3							
T7	Diseño y desarrollo del cierre de sesión de la página web.				3						
T8	Diseño y desarrollo de menú de opciones (materias, semestre, período, etc).					2					
T9	Diseño y desarrollo para importar archivos Excel.							1			
T10	Diseño y desarrollo para la creación del perfil Docente.								4		
T11	Desarrollo para eliminar y modificar la información de los estudiantes ingresados desde el perfil Docente.									4	
T12	Validar las funciones básicas (Guardar, Modificar y Eliminar) desde el perfil docente.										4
T13	Diseño y desarrollo para la creación del perfil Administrador.								2	2	
T14	Desarrollo para eliminar y modificar la información de los docentes y los estudiantes ingresados desde el perfil Administrador y perfil Docente.									2	2
T15	Validar las funciones básicas (Guardar, Modificar y Eliminar) desde el perfil Administrador										4

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Diseño. - se describe las tablas que se encuentran en la base de datos, incluyendo su diccionario de datos y las relaciones entre tablas. A continuación:

Tabla 23.
Descripción de la base de datos

N°	TABLA	DESCRIPCIÓN
1	Docente	datos de los perfiles docentes
3	Alumnos	recoge datos de los alumnos
4	Materia	recoge datos de la materia
5	Periodo	Recoge datos de los periodos
6	Semestre	Recoge datos de los semestres
7	Syllabus	Recoge datos del syllabus

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Descripción del Diccionario de Datos

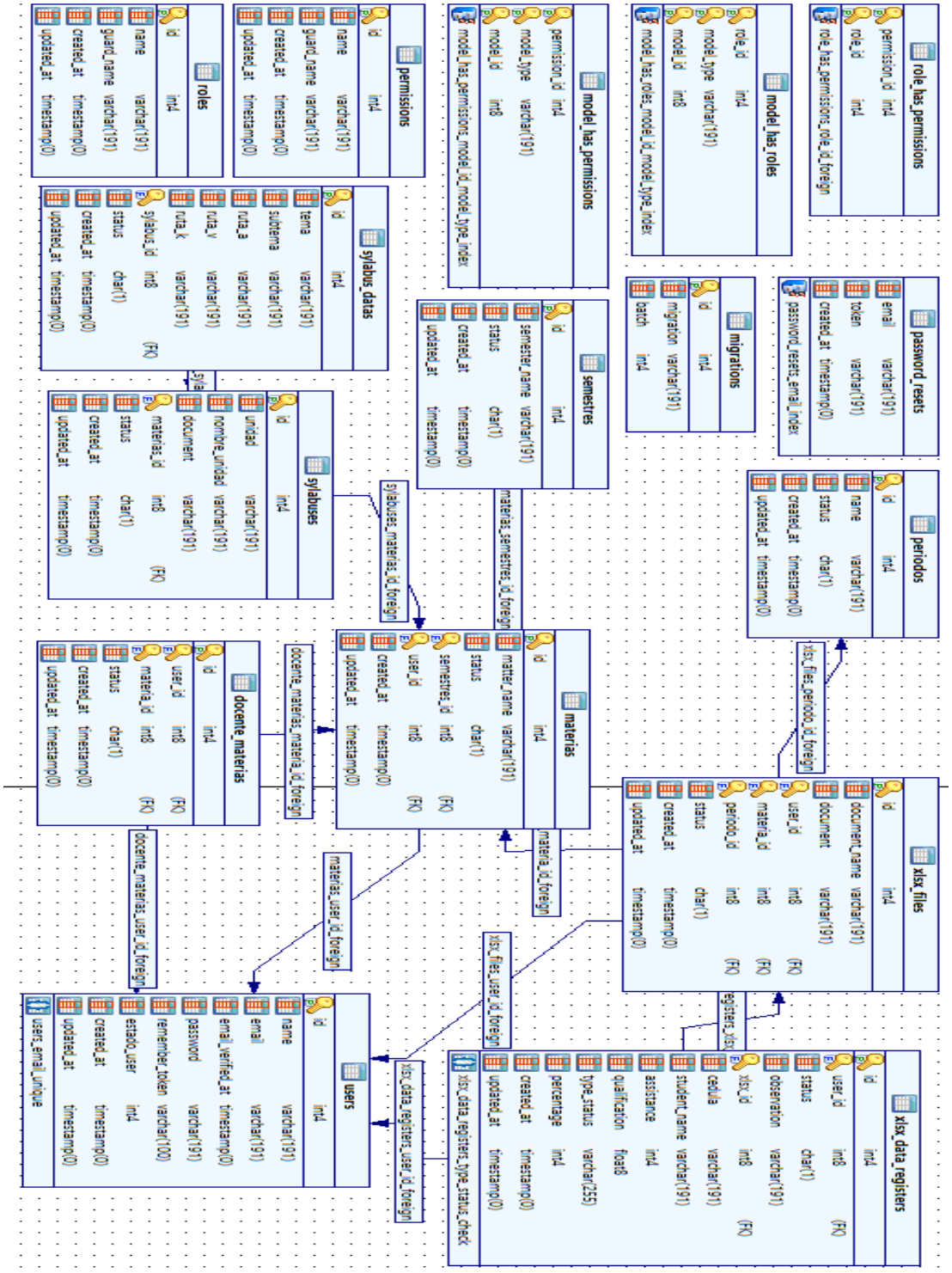
Se describe el diccionario de datos y las relaciones de las tablas en la base de datos prototipodb

Tabla 24.
Diccionario de datos

DOCENTE				
Llave	**Nombre**	**Tipo de dato**	**Tamaño**	**Descripción**
Pk	Id	Int	50	Almacena código único del docente
Fk	Nombre docente	Varchar	50	almacena el nombre del docente
Fk	Curso	Varchar	50	Almacena el curso del docente
Fk	Materia	Varchar	50	Almacena la materia del docente

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Gráfico 4.
Diagrama entidad-relación



Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 25
Diccionario de datos -Tabla Materia

Materia				
Llave	**Nombre**	**Tipo de dato**	**Tamaño**	**Descripción**
Pk	Nombre materia	Varchar	50	Almacena el nombre de la materia
Fk	Docente	Varchar	50	Almacena el docente
Fk	Número de alumnos	Varchar	50	Almacena cantidad de alumnos

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 26.
Diccionario de datos -Tabla Alumnos

Alumnos				
Llave	**Nombre**	**Tipo de dato**	**Tamaño**	**Descripción**
Pk	Id	Int	50	Código del alumno
Pk	Cedula	Varchar	20	Almacena cedula del alumno
	Nombre alumno	Varchar	50	Almacena nombre del alumno
Fk	Curso	Varchar	50	Almacena curso del alumno
Fk	Materia	Varchar	50	Almacena materia del alumno

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 27.
Diccionario de datos -Tabla Período

Periodo				
Llave	**Nombre**	**Tipo de dato**	**Tamaño**	**Descripción**
Pk	Id	Int	50	Código del periodo
Pk	Nombre	Varchar	20	Almacena nombre del periodo

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 28.
Diccionario de datos -Tabla Semestre

Semestre				
Llave	**Nombre**	**Tipo de dato**	**Tamaño**	**Descripción**
Pk	Id	Int	50	Codigo del semestre
Pk	nombre	Varchar	20	Almacena el nombre del semestre

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 29.
Diccionario de datos -Tabla Syllabus

Syllabus				
Llave	**Nombre**	**Tipo de dato**	**Tamaño**	**Descripción**
Pk	Id	Int	50	Código del Syllabus
Pk	nombre	Varchar	20	Almacena nombre del syllabus

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Diagrama y casos de uso

A continuación, se describe el tipo de usuarios que intervienen en el sistema y sus roles, mediante la metodología de casos de uso.

Tabla 30.
Roles de usuario

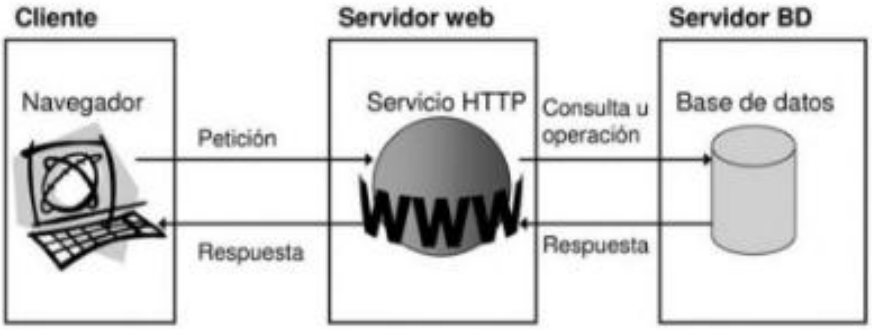
ACTOR	DESCRIPCIÓN
Administrador	Administra los formatos de ingresos de datos. Gestiona modificaciones, eliminaciones de usuarios para acceder al sistema
Usuario	Es el individuo que accede al sistema con restringidos privilegios

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Arquitectura de la aplicación web

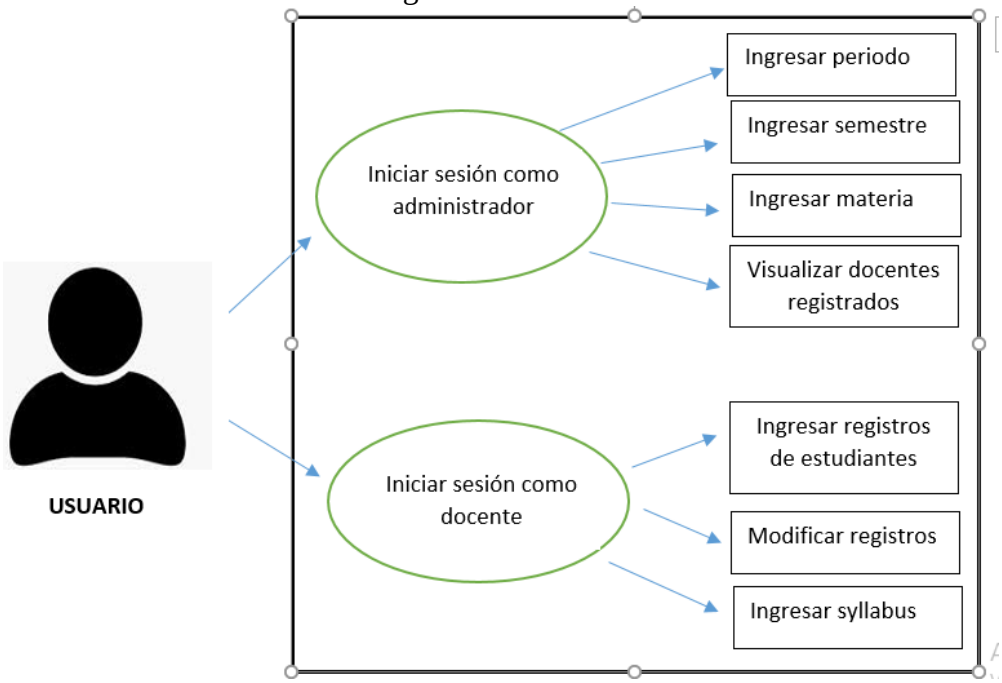
Esta arquitectura se encuentra dividida en tres partes cliente, servidores web, servidores de base de datos; en base a esta arquitectura el proceso sería de la siguiente manera: el cliente hace la petición al servidor web, para luego este realizar la consulta al servidor de la base de datos esperando una respuesta para luego mostrarla al usuario

Gráfico 5.
Arquitectura de la web



Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Gráfico 6.
Diagrama de caso de uso



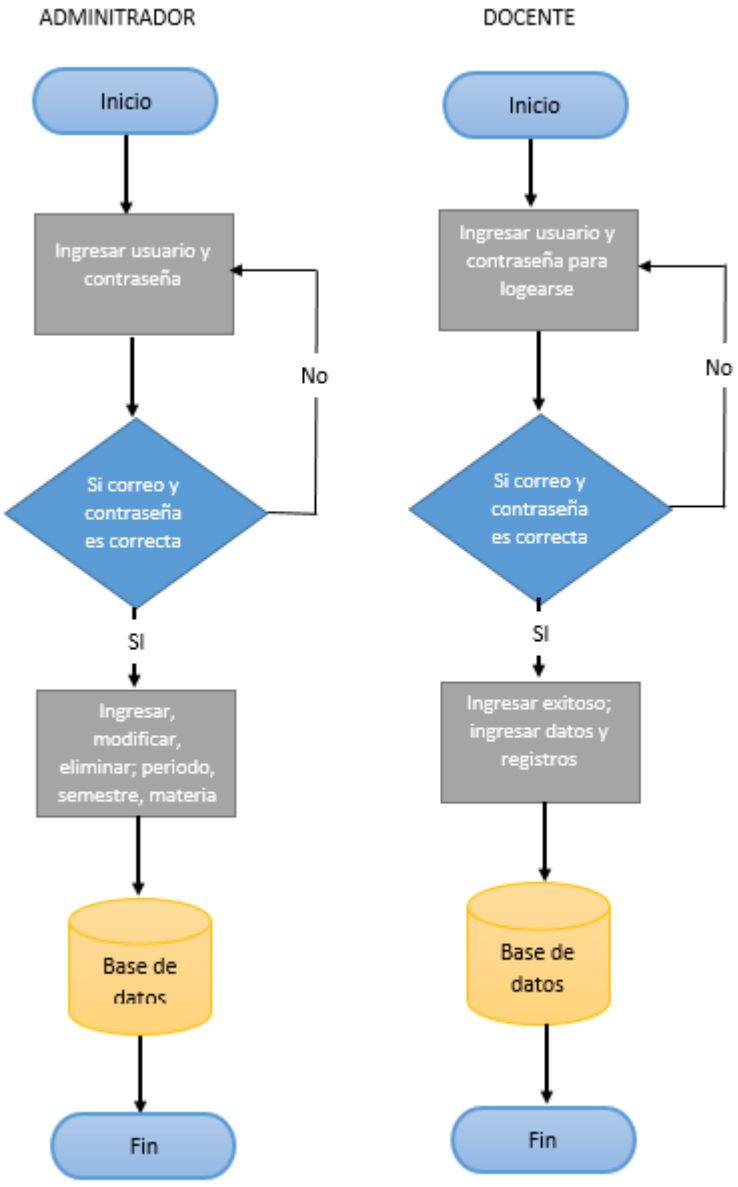
Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Diagrama de flujo

El diagrama de flujo figura las actividades o procesos gráficos del algoritmo; es decir, permite visualizar las actividades comprometidas en un proceso

Gráfico 7.
Diagrama de flujo

.



Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Entregable del proyecto

Se entrega del proyecto el ”Desarrollo de un prototipo de sistema web inteligente basada en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura “Simulación de sistemas” por parte del docente de la cátedra”. Los siguientes elementos:

I. **Encuestas**: se evidencias las encuestas realizadas a estudiantes y docente, ver anexo #1.
II. **Manual técnico:** se especifica la base de datos que se debe instalar y ejecutar para que la aplicación tenga un correcto funcionamiento, ver anexo #2.
III. **Manual de usuario:** se detalla la funcionalidad del sistema y los respectivos roles y paso a utilizarse, ver anexo #3.

Juicio de expertos

Para proporcionar factibilidad al presente proyecto de titulación, se llevó acabo el juicio de experto, lo cual por su experiencia profesional en el tema (se adjunta certificados en Anexo #), consiguen realizar un análisis técnico y objetivo para comprobar el cumplimiento a plenitud de los objetivos de este proyecto; la actividad de juicio de experto se realizó a través de dos mecanismos: técnico y visual; dando como resultado el cumplimiento cabal de los objetivos del proyecto de titulación.

Tabla 31.
Rol del especialista

Expertos	Nombres
E1	Ing. Lorenzo Cevallos
E2	Ing. Yuliana León
E3	Ing. Jorge Zambrano

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 32.
Evaluación visual de juicio de experto

Evaluación Visual	E1	E2	E3	promedio	Evaluación
Es de fácil uso, ingresar nuevo usuario	4.2	4.5	4.4	4.3	Excelente
El módulo web cuenta con encriptación de contraseña de usuarios	4.5	4.3	4.5	4.4	Excelente
Tamaño correcto en botones y mensajes de navegación	4.6	4.5	4.7	4.5	Excelente
La aplicación cumple con los objetivos	4	3.9	4.2	4.1	Excelente
El rendimiento de la aplicación lo satisface	4.7	4.4	4.6	4.5	Excelente

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 33.
Evaluación técnica de juicio de experto

Evaluación Técnica	Opción	E1	E2	E3
La aplicación es amigable y fácil de comprender	SI	X	X	X
	NO			
Las herramientas y procesos utilizados son de código abierto	SI	X	X	X
	NO			
Las versiones de software utilizadas en esta aplicación son obsoletas	SI			
	NO	X	X	X
La aplicación cumple con la medición del estado cognitivo	SI	X	X	X
	NO			
La aplicación da recomendaciones de acuerdo al estado cognitivo	SI	X	X	X
	NO			

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Procedimiento y análisis

Para el procedimiento y análisis en este proyecto de titulación, se llevó a cabo una encuesta, que se realizó a los estudiantes de la CISC; donde se les dio a conocer la temática que es “Desarrollar un prototipo web basado enredes neuronales y lógica difusa para medir el estado cognitivo de los estudiantes en la asignatura de simulación” y se analiza si con el desarrollo del tema se resuelve la problemática del objetivo del proyecto.

Para realizar las encuestas se consideró la población, de la cual se extrajo la muestra, para realizar la encuesta con su respetivo análisis.

Población

Para el objetivo de estudio de esta investigación la población considerada, está constituida por los estudiantes de la CISC; la cual está conformada por 1718 estudiantes.

Muestra

La muestra considera para este estudio de investigación fue la siguiente; de 150 estudiantes.

La fórmula para determinar una muestra: $n = \frac{m}{e^2(m-1)+1}$

Dónde:

m= tamaño de la población

e= error de estimación

n= tamaño de la muestra

remplazando tenemos:

m=1718

e= 5% = 0.05

n=?

$$n = \frac{m}{e^2(m-1)+1}$$

$$n = \frac{1718}{(0.05)^2(1718-1)+1}$$

$$n = \frac{1718}{(0.0025)(1717)+1}$$

$$n = \frac{1718}{4292+1}$$

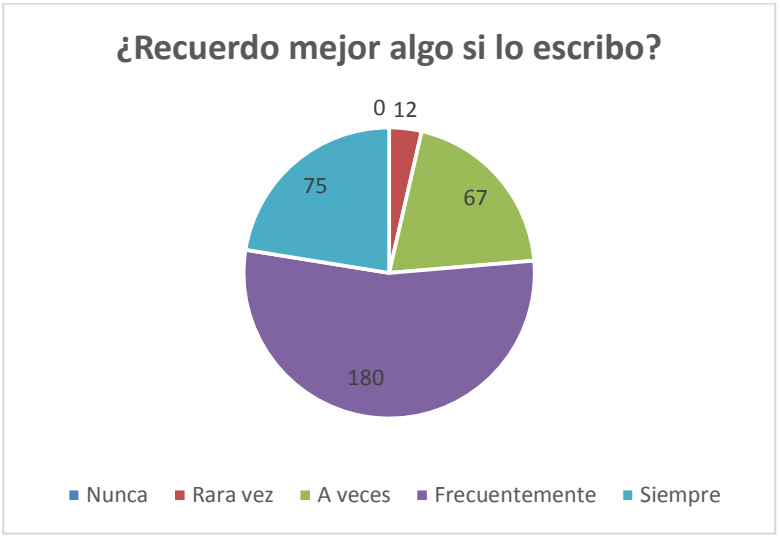
$$n = \frac{1718}{5292}$$

Muestra:

$$\boldsymbol{n} = 324$$

A continuación, se muestra el análisis de la encuesta realizada a la muestra de la población sujeta del presente estudio.

1. **¿Recuerdo mejor algo si lo escribo?**

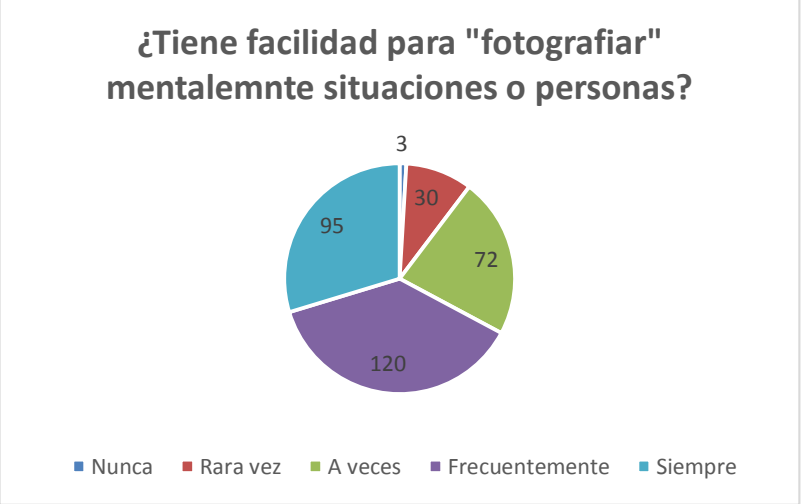


2. **¿Cuando leo, subrayo o marco lo importante?**

3. **¿Necesito ver a la gente para entender lo que me dicen?**

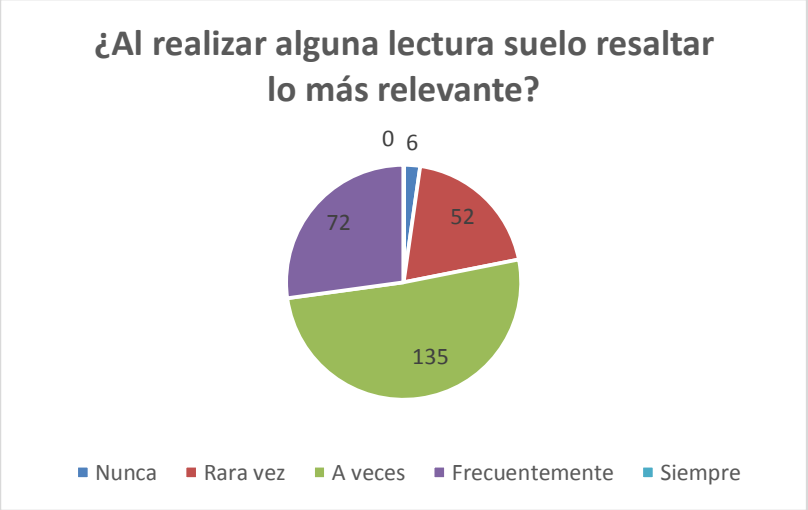
4. **¿Puedo visualizar ilustraciones, números o palabras en mi mente?**

5. **¿Tiene facilidad para "fotografiar" mentales situaciones o personas?**



6. **¿Los esquemas se le quedan con gran facilidad?**

7. **¿Al realizar alguna lectura suelo resaltar lo más relevante?**

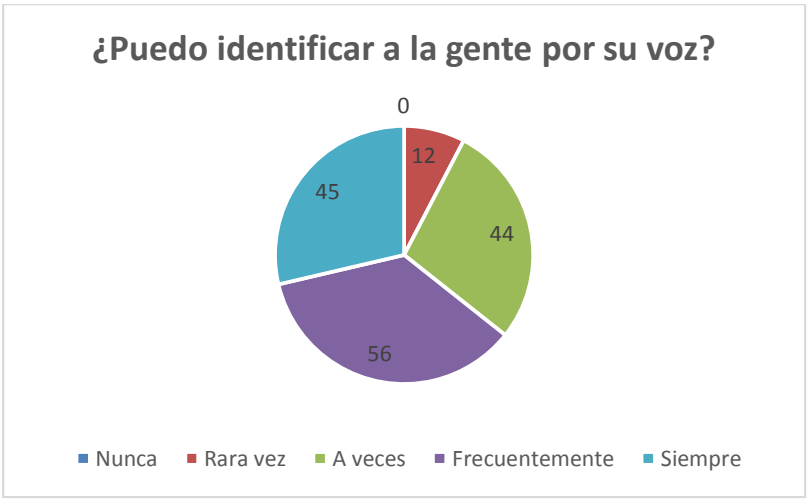


8. **¿Aprendo más cuando escucho una clase o conferencia?**

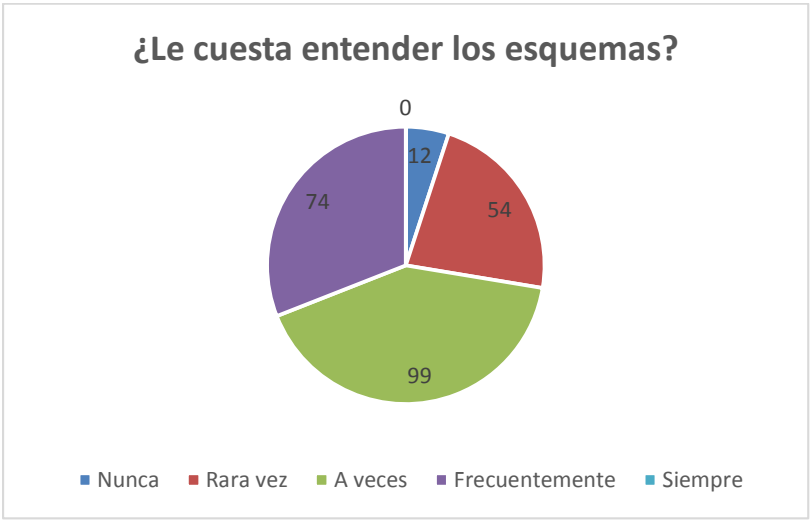
9. **¿Me gusta escuchar música cuando estudio o trabajo?**

10. **¿Recuero mejor lo que la gente dice, de su aspecto físico?**

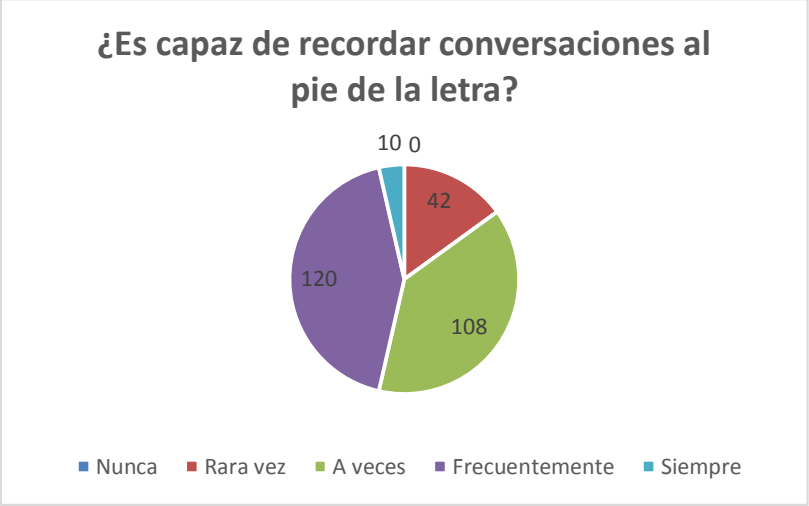
11. ¿Puedo identificar a la gente por su voz?



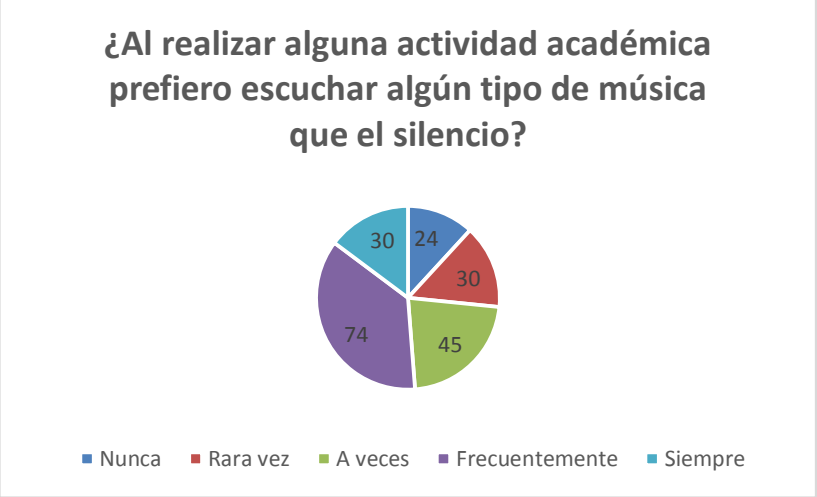
12. ¿Le cuesta entender los esquemas?



13. **¿Es capaz de recordar conversaciones al pie de la letra?**

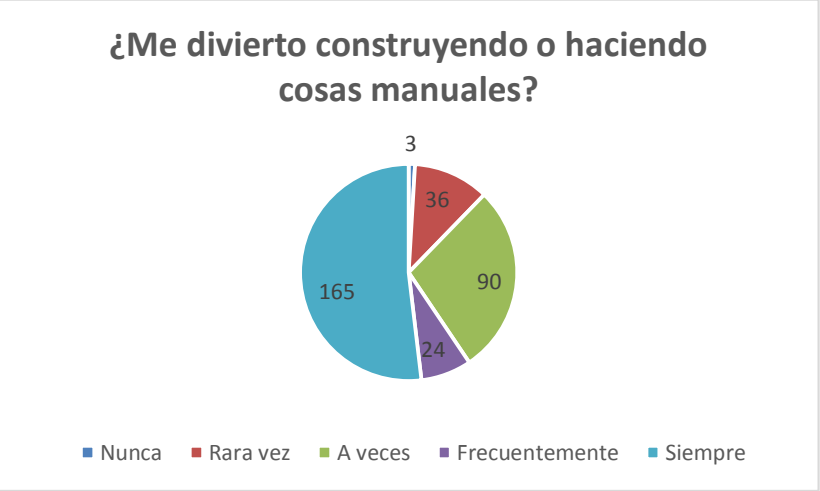


14. **¿Al realizar alguna actividad académica prefiero escuchar algún tipo de música que el silencio?**

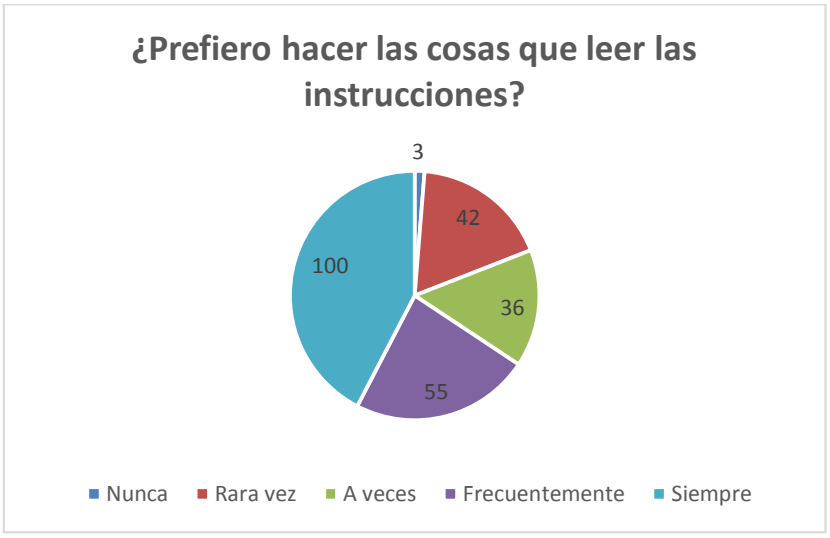


15. ¿Me gustan las actividades físicas?

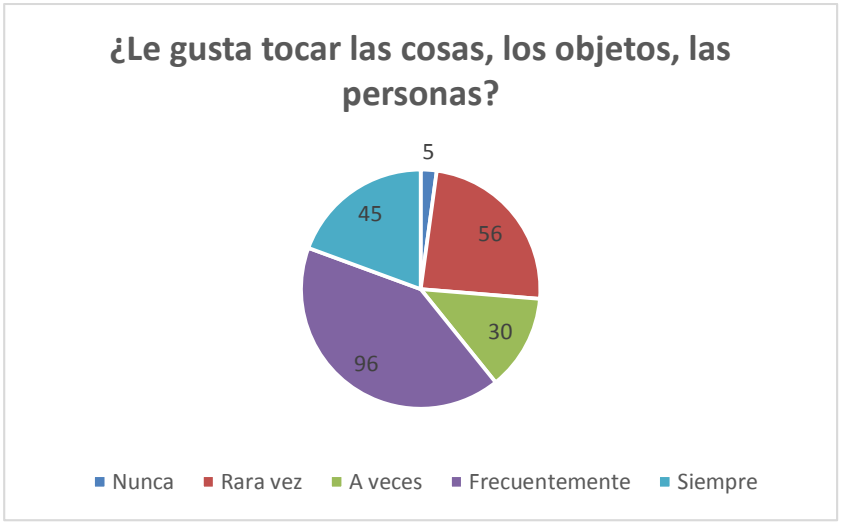
16. ¿Me divierto construyendo o haciendo cosas manuales?



17. ¿Prefiero hacer las cosas que leer las instrucciones?

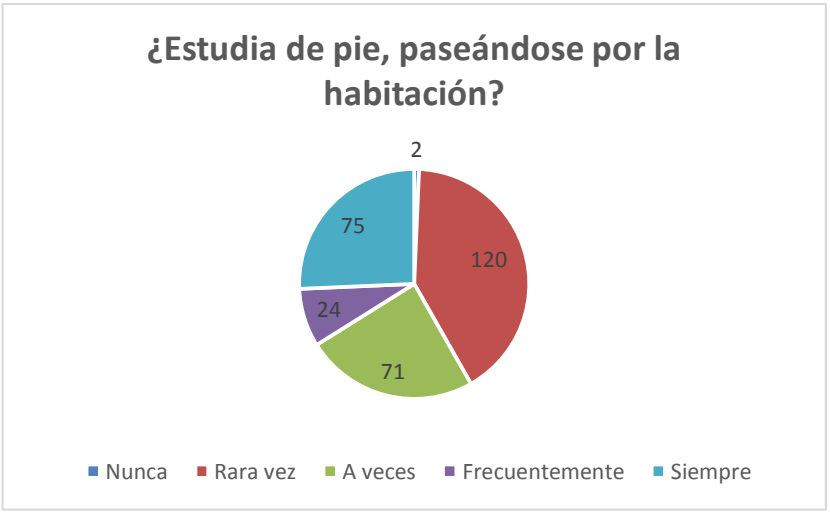


18. ¿Le gusta tocar las cosas, los objetos, las personas?

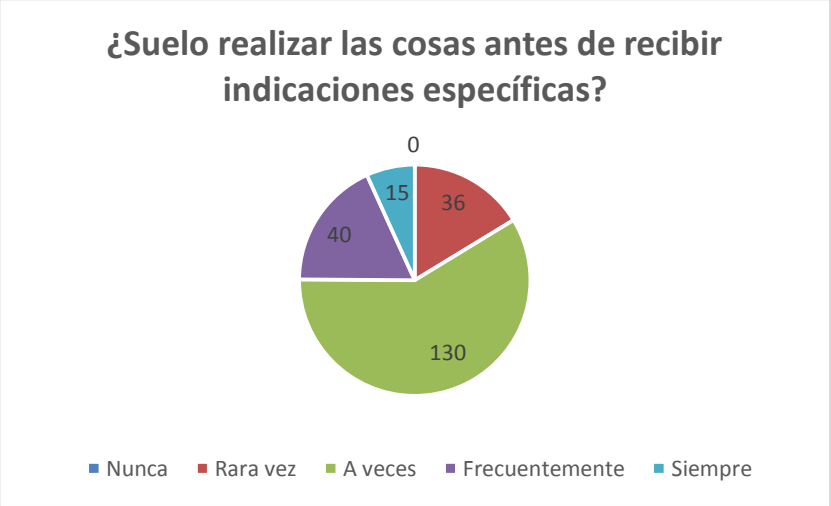


19. ¿Gesticula mucho al hablar?

20. ¿Estudia de pie, paseándose por la habitación?

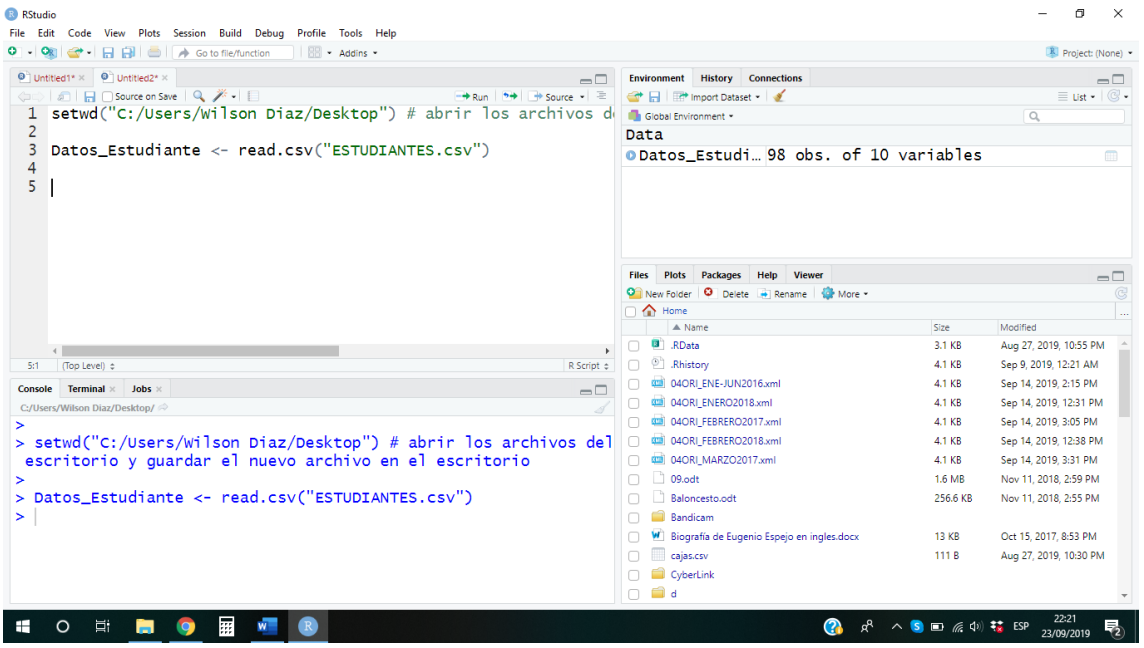


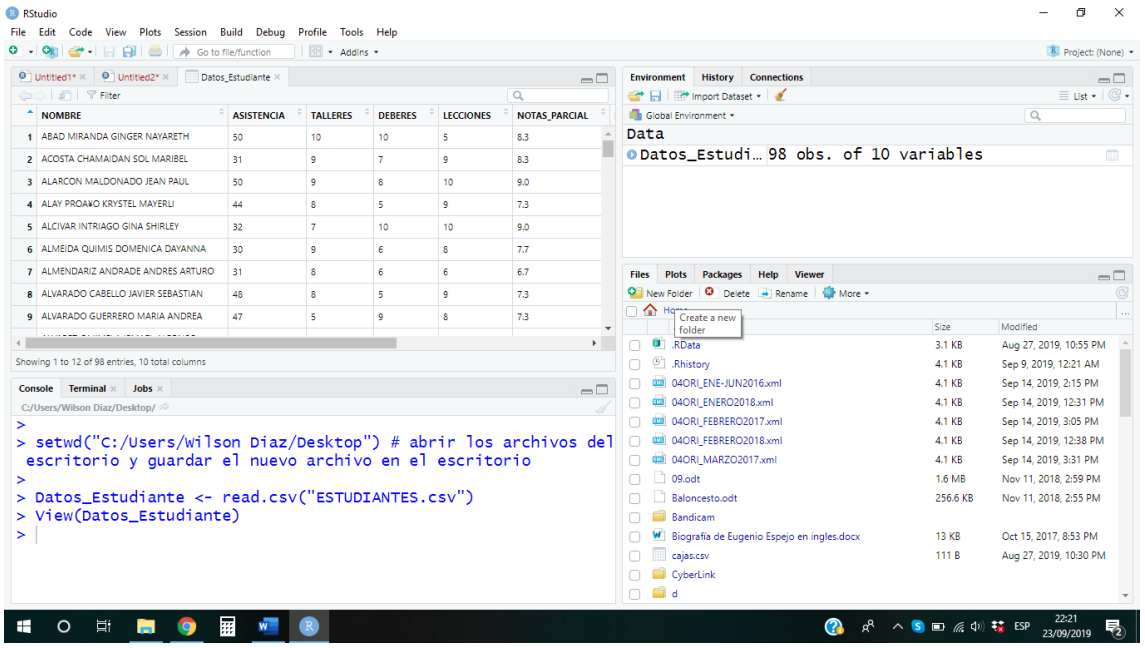
21. ¿Suelo realizar las cosas antes de recibir indicaciones especificas?



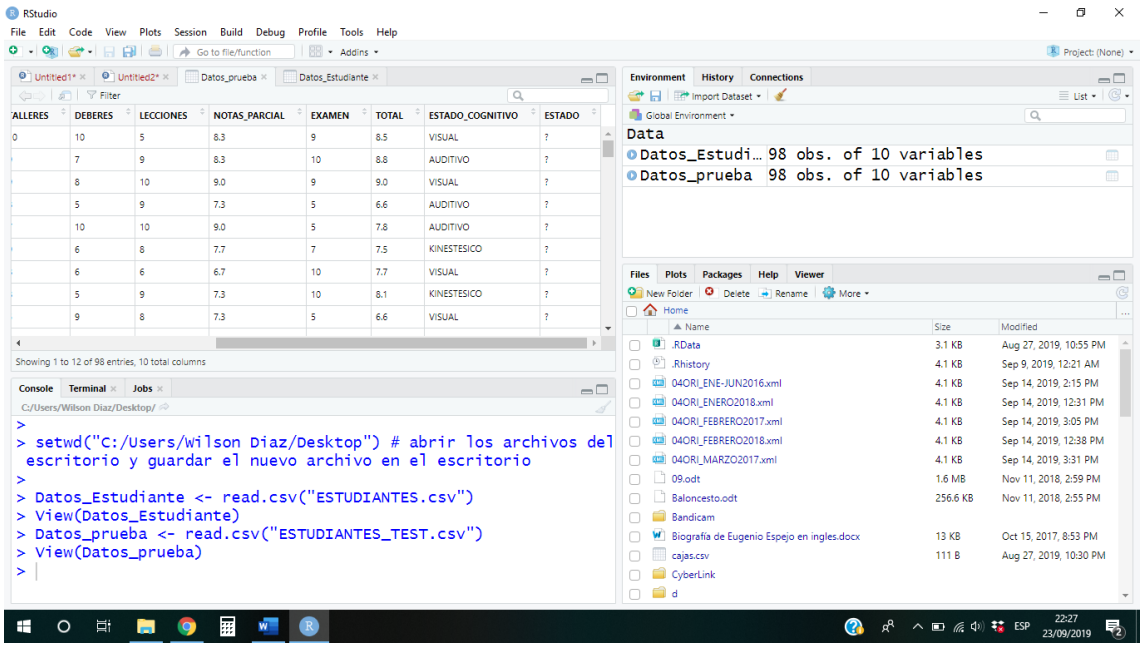
A continuación, se detallará de manera secuencial el proceso que se llevó a cabo para realizar el test en el software RStudio:

1.- Lee los datos de nuestra tabla de entrenamiento ESTUDIANTES.csv

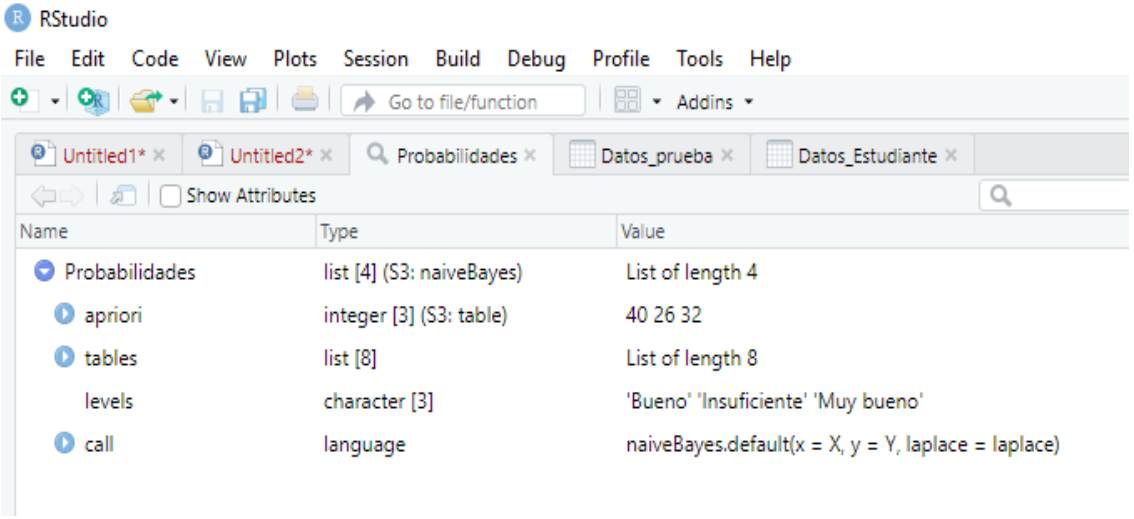




2.- Lee los datos de nuestra tabla de test llamada ESTUDIANTES_TEST.csv, la diferencia entre nuestra tabla de entrenamiento y nuestra tabla de test es que en esta última se cambia los datos de la columna a estudiar por “?” en nuestro caso a estudiar es la columna “ESTADO”



3.- En base a ambas tablas formamos nuestras probabilidades de estudio utilizando el error de laplace en 1.



4.- Dentro de las probabilidades podemos observar que en este caso de estudio solo obtendremos 3 parámetros los cuales son:

- 40 estudiantes con un promedio de BUENO
- 26 estudiantes con un promedio de INSUFICIENTE
- 32 estudiantes con un promedio de MUY BUENO

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["apriori"]]
Y
      Bueno Insuficiente     Muy bueno
         40           26            32
```

5.- Para el caso de la asistencia podemos observar que las probabilidades de que un estudiante tenga notas insuficientes son por faltar mucho a las clases.

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["ASISTENCIA"]]
                ASISTENCIA
Y                    [,1]     [,2]
  Bueno          37.57500 5.773003
  Insuficiente   42.73077 5.257815
  Muy bueno      38.93750 6.273022
```

6.- En el caso de que los estudiantes realicen todos sus talleres tiende la probabilidad de que obtengan muy buenas notas.

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["TALLERES"]]
              TALLERES
Y                  [,1]     [,2]
  Bueno         7.400000 1.532553
  Insuficiente 6.615385 1.698868
  Muy bueno    8.531250 1.367465
```

7.- En el caso de que los estudiantes cumplan con todos sus deberes durante el semestre la probabilidad de sacar muy bueno es alta.

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["DEBERES"]]
              DEBERES
Y                  [,1]     [,2]
  Bueno         7.775000 1.686865
  Insuficiente 6.192308 1.442754
  Muy bueno    8.843750 1.297874
```

8.- Si los estudiantes se esfuerzan y repasan la materia tienden a obtener puntuaciones buenas y muy buenas.

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["LECCIONES"]]
              LECCIONES
Y                  [,1]     [,2]
  Bueno         7.550000 1.551674
  Insuficiente 6.884615 1.366072
  Muy bueno    7.937500 1.740180
```

9.- Dado a que los estudiantes realicen las tareas, deberes y lecciones las probabilidades son que sus notas obtengan un promedio de bueno y muy bueno.

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["NOTAS_PARCIAL"]]
              NOTAS_PARCIAL
Y                    [,1]      [,2]
  Bueno          7.577500 0.6580809
  Insuficiente   6.565385 0.6626868
  Muy bueno      8.446875 0.6848519
```

10.- Las probabilidades que se pueden observar en nuestra muestra de 98 estudiantes es de que las notas de examen obtienen un promedio de entre bueno y muy bueno.

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["EXAMEN"]]
                EXAMEN
Y                    [,1]      [,2]
  Bueno          7.300000 1.7126977
  Insuficiente   6.192308 0.9389028
  Muy bueno      9.031250 1.0920349
```

11.- Los estudiantes de nuestra muestra obtienen un valor aproximado en sus notas totales en las siguientes categorías:

- Bueno 7.49
- Insuficiente 6.45
- Muy bueno 8.62

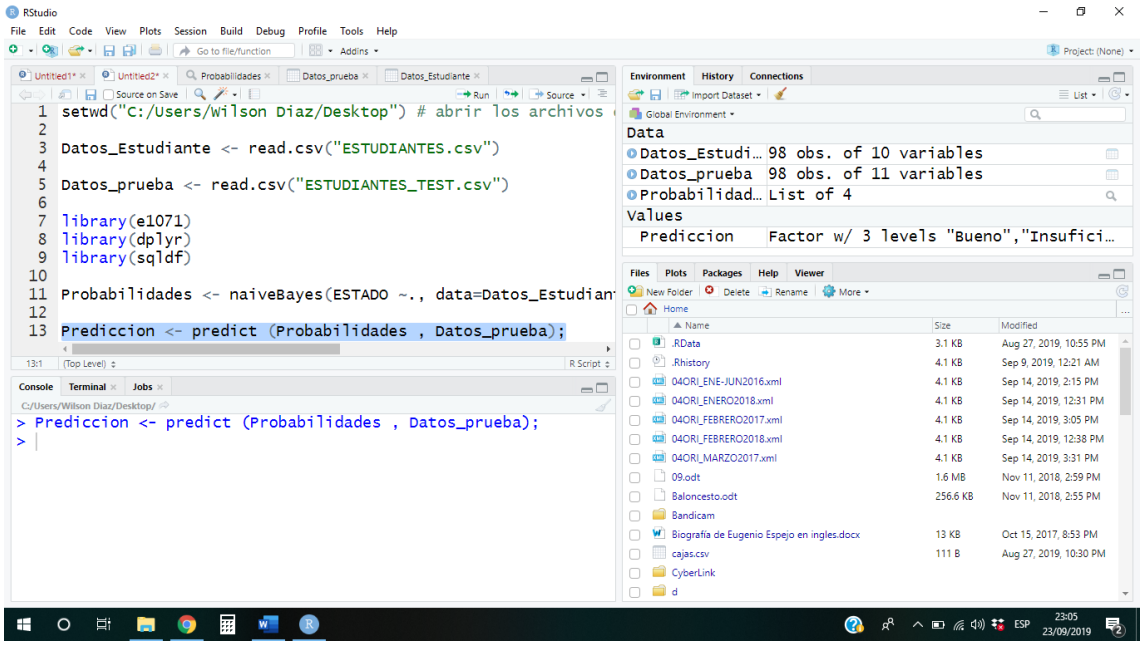
```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["TOTAL"]]
                TOTAL
Y                    [,1]      [,2]
  Bueno          7.495000 0.3071373
  Insuficiente   6.453846 0.4263621
  Muy bueno      8.625000 0.4662825
```

12.- De acuerdo con las probabilidades calculadas en nuestra muestra de 98 estudiantes podemos observar lo siguiente:

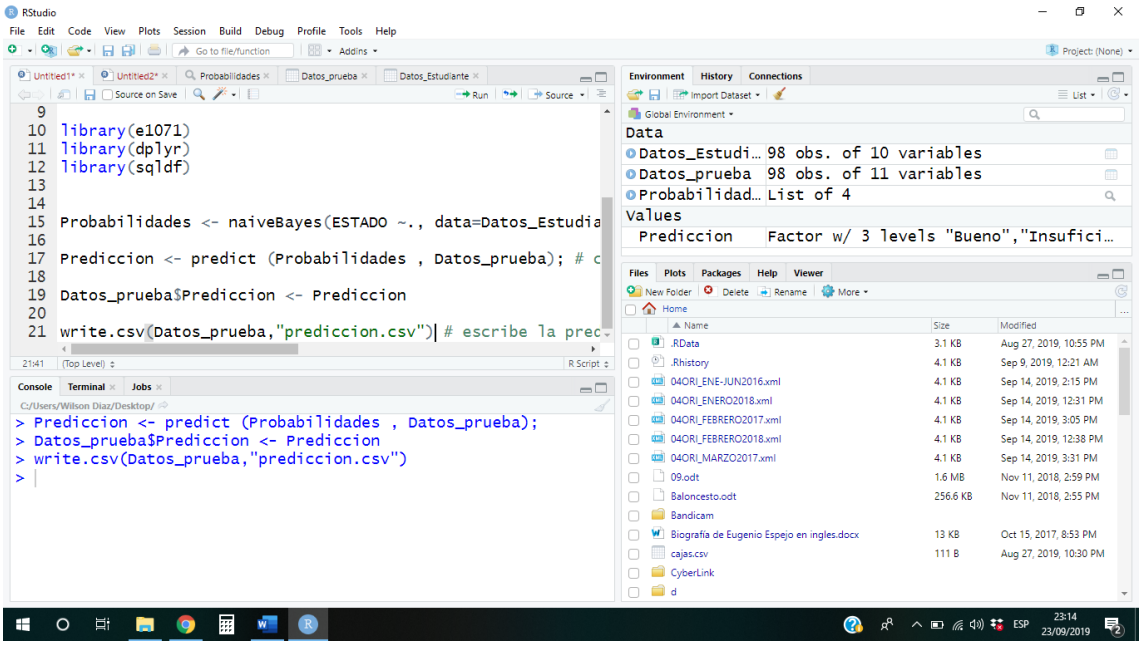
- Si un estudiante es “KINESTESICO” la probabilidad más alta es que obtenga notas “BUENAS”
- Si un estudiante es “VISUAL” la probabilidad más alta es que obtenga notas “INSUFICIENTES”
- En el caso de que los estudiantes obtengan notas de “MUY BUENO” encontraremos estudiantes con estados cognitivos auditivo, kinestésico y visual.

```
C:/Users/Wilson Diaz/Desktop/
> Probabilidades[["tables"]][["ESTADO_COGNITIVO"]]
                ESTADO_COGNITIVO
Y                     AUDITIVO KINESTESICO     VISUAL
  Bueno           0.2558140   0.5116279 0.2325581
  Insuficiente    0.2413793   0.2068966 0.5517241
  Muy bueno       0.3428571   0.3142857 0.3428571
```

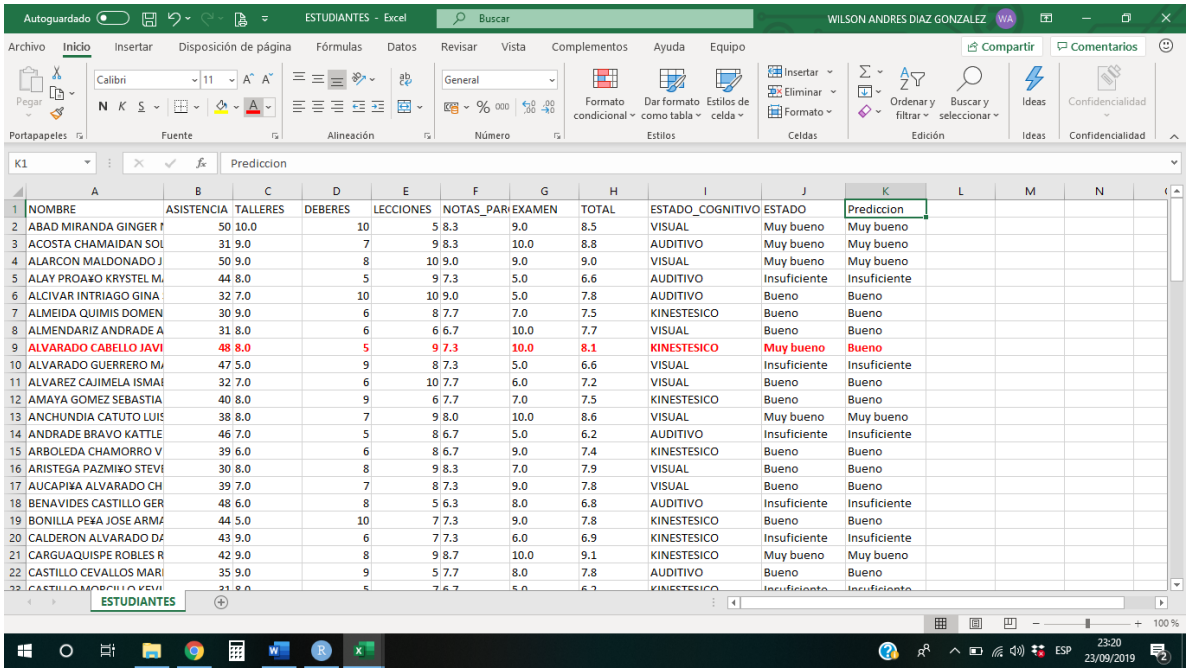
13.- Ejecutamos la función predicción usando las probabilidades aplicando a “Datos_prueba”



14.- Se escriben los resultados de la predicción en una columna de la tabla test llamada “ESTUDIANTES_TEST”.



15.- Una vez obtenido los resultados usando Laplace con error 1, realizamos una comparativa entre la tabla de entrenamiento y los resultados de la predicción, podemos observar que dichos resultados son un 99% seguros.



CAPITULO IV

CRITERIOS DE ACEPTACION DEL PRODUCTO O SERVICIO

Los criterios de aceptación del proyecto constituyen el cumplimiento de todos los requerimientos y objetivos planteados para el desarrollo del proyecto de titulación. En esta última etapa se tiene como actividad efectuar las pruebas de aceptación de parte de un experto (juicio de experto). Esta actividad es de mucha importancia ya que concluirá si el sistema cumple con todos los requerimientos y objetivos que fueron especificados y también sirve para evaluar el rendimiento y satisfacción del usuario a través de la interpretación funcional que realiza el experto. Para validar que las historias de usuarios, en las siguientes etapas se plantea los siguientes escenarios:

Tabla 34

Criterios de aceptación ES001

	ID Escenario: ES001
Descripción:	Como Docente yo quisiera ver el periodo, semestre y materias que se me fue asignada.
GIVEN	La visión tiene un campo en blanco.
WHEN	Docente desea asociar materia con los estudiantes.
THEN	No se podrán realizar la relación entre docente y materia.
AND	No podrá subir el registro de estudiantes.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 35.
Criterios de aceptación ES002

ID Escenario: ES002	
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar los registros de los estudiantes por materia.
GIVEN	La visión de los registros de los estudiantes por materia está en blanco
WHEN	No existe registro de estudiantes.
THEN	No se podrá visualizar los registros de estudiante
AND	No podrá modificar ni borrar los registros de estudiantes

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 36.
Criterios de aceptación ES003

ID Escenario: ES003	
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar el syllabus de cada materia.
GIVEN	La visión del syllabus por materia este en blanco
WHEN	No existe syllabus.
THEN	No se podrá visualizar los syllabus.
AND	No podrá modificar ni borrar syllabus.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 37.
Criterios de aceptación ES004

	ID Escenario: ES004
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar los diferentes estados cognitivos correspondiente a cada estudiante.
GIVEN	La visión de los estados cognitivos de cada estudiante este en blanco
WHEN	No existe teoría de aprendizajes asignada para cada alumno.
THEN	No se podrá visualizar el estado cognitivo de cada alumno.
AND	No podrá determinar la forma correcta de recomendar un tema a el alumno

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 38.
Criterios de aceptación ES005

	ID Escenario: ES005
Descripción:	Como Docente yo quiero poder visualizar los porcentajes de estados cognitivos correspondientes a cada uno de los estudiantes.
GIVEN	Los porcentajes de estado cognitivo de los estudiantes este en blanco.
WHEN	No existe porcentaje de estado cognitivo por cada estudiante
THEN	No se podrá visualizar el porcentaje del estado cognitivo de cada estudiante
AND	No podrá visualizar que los porcentajes de estado cognitivo de cada alumno.

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Tabla 39.
Aceptación del producto

N°	Requerimiento	Criterio de aceptación	cumplimiento
1	Manejo de roles	El sistema cuenta con roles: administrador y docente.	100%
2	Rol del administrador	Crea y asigna a los docentes las materias.	100%
3	Ingreso de usuario	Los docentes pueden registrarse con email y contraseña.	100%
4	Validación de ingreso	Valida el ingreso de usuario por email y contraseña.	100%
5	Almacenamiento de datos de usuarios	El sistema almacena los datos de los usuarios.	100%
6	Modificar registro ingresados por el docente	El sistema permite modificar los datos que ingresa el usuario.	100%
7	Eliminación de registro ingresados por el docente	El sistema permite eliminar los datos que ingresa el usuario.	100%

Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

Información de aceptación y aprobación para productos de software

En base al análisis realizado al proyecto de titulación de “Desarrollo de un prototipo de sistema web inteligente basada en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura “Simulación de sistemas” por parte del docente de la cátedra” planteado y desarrollado de manera que sea amigable para el usuario, para poder medir el estado cognitivo de los estudiantes; evidencio mediante las pruebas que se realizaron: la encuesta y el juicio de expertos; muestran que se cumple con el 100% con los requerimientos y objetivos que se plantearon.

Informe de aseguramiento de la calidad para productos de software

En base al análisis que demostraron las pruebas realizadas a cada uno de los parámetros del sistema, como; las métricas las cuales sirven para indicar si el proyecto cumple con las características de calidad, así como las diferentes validaciones que son contempladas en el desarrollo del sistema las cuales valen para establecer y certificar la satisfacción del usuario, se concluyó que el sistema cumple con los requisitos de calidad previstos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez finalizada las diferentes etapas de la investigación, análisis, diseño, desarrollo y prueba del proyecto “Prototipo de sistema web inteligente basada en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en la asignatura “Simulación de sistemas” por parte del docente de la cátedra”. Se ha llegado las siguientes conclusiones:

CONCLUSIONES

- Debido a la información obtenida en la revisión de varios artículos científicos basados a la medición del estado cognitivo, se pudo concluir que la evaluación del estado cognitivo de los estudiantes se lo realiza en todos los niveles de educación: primaria, secundaria y superior; con el propósito de que el docente conozca el nivel de conocimientos de sus estudiantes previos al inicio de su catedra.

- Los resultados de las encuestas realizadas reflejaron que los estudiantes de la CISC de la UG no tienen gran diferencia entre los estilos de aprendizajes: auditivo, visual, kinestésico. Por lo tanto, queda evidenciado en este proyecto las variables y mecanismos considerados al momento de medir el estado cognitivo de un estudiante.

- La tecnología web, es de gran ayuda, mejora y facilita los procesos para conseguir información de forma más precisa y de manera más inequívoca mediante la automatización de toma de decisiones.

- Con el desarrollo de esta investigación se evidencio, que los métodos habituales de evaluación que usan los docentes no muestran los resultados reales sobre el grado del estado cognitivo del estudiante.

- En el mercado, actualmente no existe software especializado para medir el estado cognitivo del estudiante de valor económico.

RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios para determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y teorías de aprendizajes de los docentes.

- Detallar las actividades acordes a cada uno de los estilos de aprendizajes para una mejor evaluación del estado cognitivo de los estudiantes por parte del docente.

- Popularizar entre todos los docentes de la CISC de la UG este sistema web que permite medir el estado cognitivo d los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, M. A. (09 de mayo de 2001). *desarrolloweb.com*. Obtenido de Que es PHP: http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php

Ayala, L., & Vera, C. (2016). *sistema web de optimizacion para la adquisicion, despacho de equipo y control de servicios tecnicos de la empresa "NPC BALANZA" con framework laravel .* Guayaquil: Univerdidad de Guayaquil.

Ballester, L., & Colom, A. (2006). *Lógica difusa: una nueva epistemología para las Ciencias de la Educación.* Recuperado el 27 de noviembre de 2018, de http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re340/re340_36.pdf

Barrientos, Z. (2013). Obtenido de PROTOTIPOS INFORMATICOS: http://zulemabarrientosuriona.blogspot.com/2013/05/prototipos-informaticos.html

Blanco, L. (2015). Obtenido de Lógica difusa en el marco educativo: https://issuu.com/leidyblanco8/docs/tarea8

D"Negri, C. E., & De Vito, E. L. (2006). *Introducción al razonamiento apróximado: lógica difusa.* Recuperado el 27 de noviembre de 2018, de redalyc.org: http://www.redalyc.org/html/3821/382138367007/

Huapaya, C., Gonzalez, M., Benchoff, E., Guccione, L., & Lizarralde, F. (12 de junio de 2015). *Estimación del Diagnostico Cognitivo del Estudiante de Ingeniería y su mejora con pruebas adaptativas.* Recuperado el 01 de diciembre de 2018, de UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/49077/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

JSON. (2010). *JSON*. Obtenido de http://www.json.org/json-es.html

Laravel. (11 de 09 de 2016). *Laravel*. Obtenido de Comunidad en Español: http://laraveles.com/docs/5.0/eloquent#introduction

LOES. (12 de Octubre de 2010). *CEAACES.* Obtenido de Consejo de Evaluacion, Acreditacion y Aseguramiento de la Calidad de la Educacion Superior: http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/loes1.pdf

Lujan, S. (2001). *Grupo de Procesamiento del Lenguaje Natural y Sistemas de Información.* Obtenido de Programación de Internet Clientes Web: http://gplsi.dlsi.ua.es/almacenes/ver.php?pdf=3

Lujan, S. (2002). Programacion de aplicaciones web: historia, principios basicos

y clientes web. En S. L. Mora, *Programacion de Aplicaciones Web: Historia, Principios Basicos y Clientes Web* (pág. 320). Cottolengo, 25 - San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario.

luque, S., & Burgos, D. (2018). *EVALUACIÓN DE MODELOS DE PREDICCIÓN QUE PERMITAN ANALIZAR Y PROYECTAR EL FLUJO VEHICULAR EN UNA ZONA DE ALTO IMPACTO DEL NORTE DE LA CIUDAD DE GUAYAQUI.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Marín, A. (07 de marzo de 2008). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Obtenido de CLASIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN: https://metinvestigacion.wordpress.com/

Martínez, E. (31 de Agosto de 2014). *Michelle Torres*. Obtenido de Lenguajes de programación del lado servidor: https://blog.michelletorres.mx/lenguajes-de-programacion-del-lado-servidor/

Martínez, M. H., Aguilar, Y. d., & Aragón, M. (1 de enero-julio de 2011). *Ciencia e Interculturalidad.* doi:http://dx.doi.org/10.5377/rci.v8i1.562

Matich, D. (marzo de 2001). *Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones.* Recuperado el 01 de diciembre de 2018, de Universidad Tecnológica Nacional : https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientadora1/monograias/matich-redesneuronales.pdf

Matich, D. j. (2001). *Redes neuronales: conceptos basicos y aplicaciones.* rosario: Universidad tecnologica Nacional-Faculta regional rosario Departamento de ingenieria Quimica.

Mercado, D., Pedraza, L., & Martínez, E. (2015). *Scielo*. Obtenido de Comparación de Redes Neuronales aplicadas a la predicción de Series de Tiempo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-82612015000200011

Microsoft. (2014). *Microsoft*. Obtenido de MSDN Miccrosoft: https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx

Montaño, J. (2002). *Redes Neuronales Artificiales*. Obtenido de http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/2511/Montano_Moreno_JuanJose.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Morales-Luna, G. (17 de febrero de 2002). *Introducción a la lógica difusa .* Recuperado el 27 de noviembre de 2018, de casanchi.com:

http://casanchi.com/mat/intrologicadifusa01.pdf

Moreno, A. (2015). *Repositorio Universidad de Guayaquil*. Obtenido de ESTUDIO DE REDES NEURONALES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ASIGNATURA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTGACIONALES.: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10352/1/PTG-673%20Moreno%20S%c3%a1nchez%20Alexis%20Paulina.pdf

Orellana, M. G. (2013). Evaluacion de Frameworks realizados en java para aplicaciones on-line. *Universidad del Azuay - Facultad de Ciencias de la Administracion - Escuela de Ingenieria en Sistemas*, 175.

Orrala, W., & Castro, R. (2018). *DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB RESPONSIVE PARA SISTEMATIZAR LA GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE VISITAS ÁULICAS PARA LA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS DE LA UNIVERS.* Guayquil: Universidad de Guayaquil.

Otwell, T. (2013). *Laravel*. Obtenido de https://laravel.com/

PHP. (2013). *PHP*. Obtenido de http://php.net/manual/es/intro-whatis.php

Pontifica Universidad Catolica del Ecuador. (2014). *Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes Carrera de Artes Visuales*. Obtenido de http://www.puce.edu.ec/portal/content/Pr%C3%A1cticas%20Preprofesionales/823?link=oln30.redirect

Prieto, F., Yania, C., Marqués, J. M., & Laguna, M. Á. (2000). Mecanos y Análisis de Conceptos Formales como soporte para la construcción de Framework. *V Jornada de Ingenieria del Software y Base de datos*, 13.

Prieto, J. A. (10 de 04 de 2013). *Prezi*. Obtenido de Ciclo de vida por prototipos: https://prezi.com/_kt4etl4tcxq/ciclo-de-vida-por-prototipos/#

QuestionPro. (2017). *QuestionPro*. Obtenido de ¿Qué es una encuesta?: https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html

Real Academia Española. (2018). *Real Academia Española*. Recuperado el 27 de noviembre de 2018, de http://dle.rae.es/?id=NZEWqRA

Reyes, R., Ruiz, & Vivanco, E. (2009).

Rouse, M. (2015). *Guia esencial: las bases de datos dan soporte a las*

tendencia de TI.

Sánchez, R. (2009). *Slide Share*. Obtenido de Lógica Difusa: https://es.slideshare.net/mentelibre/logica-difusa-introduccion

Schwaber, K., & Sutherland, J. (julio de 2013). *Scrumguides.* Obtenido de La Guía de Scrum: https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf

Talledo, J. (2015). Implantacion de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet. En J. t. Miguel, *Implantacion de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet* (pág. 205). España: Paraninfo.

Tomala, V. K. (2014). “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD PARA LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA SOBRE PLATAFORMA DE LIBRE DISTRIBUCIÓN”. *UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA*, 3-5.

Universidad de Sevilla. (octubre de 2004). *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informaticos.* Obtenido de Departamento de Lenguajes y Sistemas Informaticos - Universidad de Sevilla: http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=352

Universidad Técnica Particular de Loja. (s.f.). *"Fundamentos del Diseño Instruccional".* Loja: UTPL.

University College Cork, Ireland. (s.f.). *University College Cork.* Obtenido de Rapid Prototyping (software o hardware basado): http://www.ucc.ie/hfrg/projects/respect/urmethods/rapidproto.htm

Veit, F. (2008). *Introducción a Tecnologías Enriquecidas para Internet .* Recuperado el 27 de 11 de 2018, de Universidad ORT Uruguay: http://www.ort.edu.uy/fi/pdf/freddyveitlicsistemasort.pdf

ANEXO

ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRRA DE INGENIEÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Cuestionario dirigido a Estudiantes

Nota aclaratoria: Este instrumento de recolección de datos será utilizado como soporte de investigación para la tesis: Prototipo de un sistema web inteligente basado en redes neuronales difusas para medir el estado cognitivo del estudiante en asignatura "Simulación de Sistemas" por parte del docente de la cátedra, trabajada por Wilson Díaz y José Mina.

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada pregunta y piense de qué manera se aplica a usted. En cada línea escriba el número que mejor describe su reacción a cada pregunta.

Nunca: 1, Rara vez: 2, A veces: 3, Frecuentemente: 4, Siempre: 5

Tiempo estimado de llenado: 5 minutos

	ESTILO DE APRENDIZAJE	(1) NUNCA	(2) RARA VEZ	(3) A VECES	(4) FRECUENTE MENTE	(5) SIEMPRE
1	Recuerdo mejor algo si lo escribo					
2	Cuando leo, subrayo o marco lo importante					
3	Necesito ver a la gente para entender lo que me dicen					
4	Puedo visualizar ilustraciones, números o palabras en mi mente					
5	Tiene facilidad para "fotografiar" mentalmente situaciones o personas					
6	Los esquemas se le quedan con gran facilidad					
7	Al realizar alguna lectura suelo resaltar lo más relevante					
8	Aprendo más cuando escucho una clase o una conferencia					
9	Me gusta escuchar música cuando estudio o trabajo					
10	Recuerdo mejor lo que la gente dice de su aspecto físico					
11	Puedo identificar a la gente por su voz					
12	Le cuesta entender los esquemas					
13	Es capaz de recordar conversaciones al pie de la letra					
14	Al realizar alguna actividad académica prefiero escuchar algún tipo de música que el silencio					
15	Me gustan las actividades físicas					
16	Me divierto construyendo o haciendo cosas manuales					
17	Prefiero hacer las cosas que leer las instrucciones					
18	Le gusta tocar las cosas, los objetos, las personas					
19	Gesticula mucho al hablar					
20	Estudia de pie, paseándose por la habitación					
21	Suelo realizar las cosas antes de recibir indicaciones especificas					

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Cuestionario dirigido a Docentes de la asignatura de Simulación de Sistemas del Ciclo I 2019.

Nota aclaratoria:
Estas preguntas buscan determinar que teoría de aprendizaje hace uso el docente para impartir sus clases.

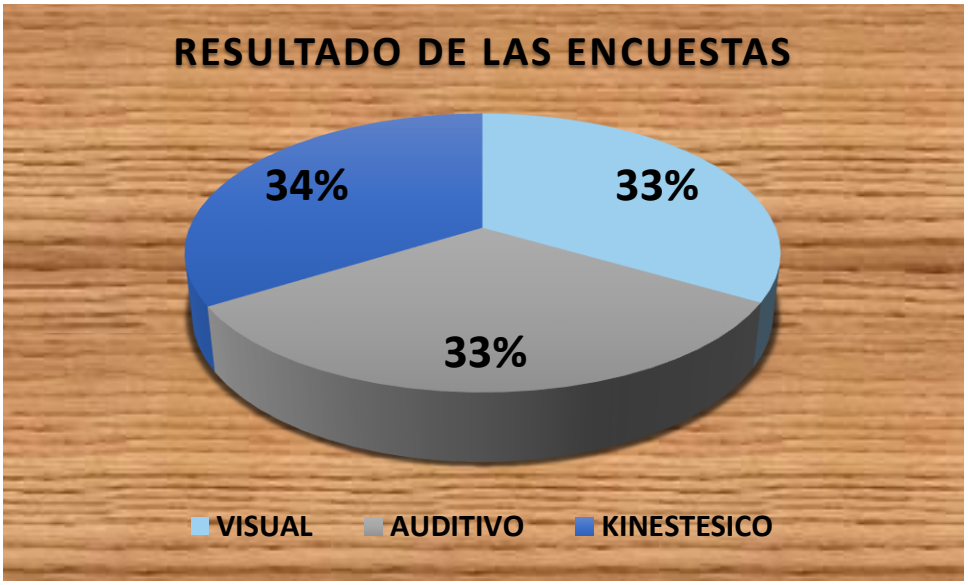
Instrucciones:
Lea cuidadosamente cada pregunta y piense de qué manera se aplica a usted. En cada línea escriba el número que mejor describe su reacción a cada pregunta.
Nunca: 1, Rara vez: 2, A veces: 3, Frecuentemente: 4, Siempre: 5

	TEORIA DEL APRENDIZAJE	(1) NUNCA	(2) RARA VEZ	(3) A VECES	(4) FRECUENTEMENTE	(5) SIEMPRE
1	Se considera autoritario para poder ser el centro de atención para sus alumnos.					
2	Se limita usted a solo impartir su conocimiento, y no está dispuesto a obtener aprendizajes de los alumnos.					
3	Al momento de impartir sus clases crea un ambiente de bastante pasividad, es decir, solo explica la clase y el alumno solo funciona como un receptor, pero un receptor pasivo, que no está dispuesto a realizar sus propias investigaciones para así poder reforzar los pocos o muchos conocimientos que el docente le esté proporcionando.					
4	Crea usted en sus clases una comunicación en una sola dirección, es decir, solo espera que los alumnos aprendan del docente.					
5	Se considera un facilitador lo cual implica que ayudará al alumno a entender la importancia de las experiencias en el desarrollo de su aprendizaje y con esto también buscará la forma en que el alumno pueda relacionar el conocimiento ya adquirido con uno nuevo. También trazara las pautas para el desarrollo de cada clase.					
6	Como docente entiende que existen diferencias individuales en los procesos de aprendizaje, por ende, deberá de desarrollar estrategias para que los alumnos puedan realmente entender y reforzar los conocimientos que se adquieren en el aula.					
7	Como docente trazará una serie de objetivos que puedan influir en el alumno para que ellos comprendan que al realizarlos puedan ser más determinantes en poder realizar sus trabajos, así mismo motiva a los alumnos para poder alcanzar estos objetivos.					
8	Prefiere que el alumno cree su propio concepto con base a conocimientos previos y lo impartido por el docente.					
9	Se considera como un guía e instructor para que el alumno construya su propio aprendizaje.					
10	Considera reducir su nivel de autoridad en la medida de lo posible para fomentar la independencia del alumno.					
11	Gusta de un alumno activo que interactúe con el docente y el resto del grupo emitiendo así su propio punto de vista.					

Datos estadísticos de la encuesta

Una vez realiza las encuestas a los estudiantes de la CISC, que contenía preguntas basadas a los estilos de aprendizajes considerados para este proyecto que son: auditivo, visual, kinestésico; se pudo obtener los siguientes resultados como datos estadísticos,

Gráfico 9.
Estadísticas de las encuestas



Elaboración: Díaz, Wilson; Mina, José
Fuentes: Datos de la Investigación

De acuerdo con el cuadro estadístico anterior se puede evidenciar que no hubo mayor diferencia entre los estilos de aprendizajes de este proyecto que son: auditivo, visual, kinestésico.

ANEXO 2

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

MANUAL TÉCNICO

PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGNATURA "SIMULACIÓN DE SISTEMAS" POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CÁTEDRA.

AUTORES:

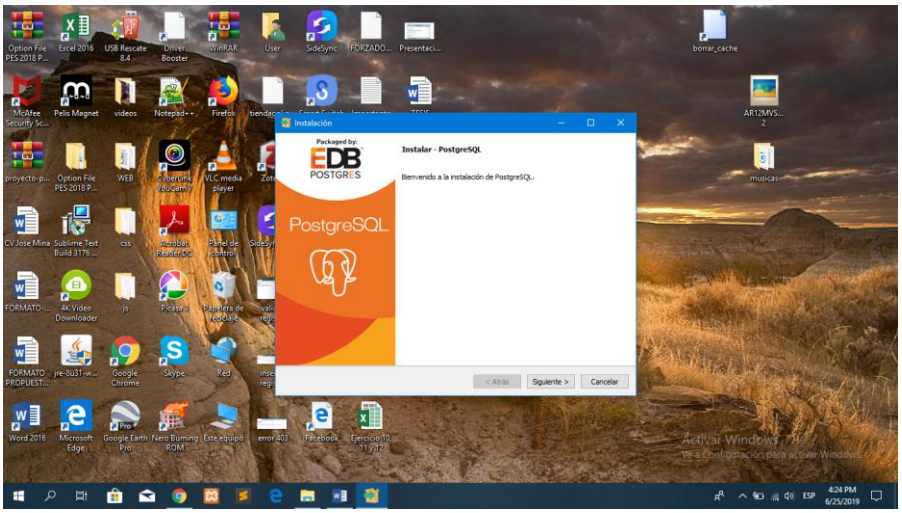
- JOSE ANDRES MINA BELTRAN
- WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ

INFORME PRELIMINAR

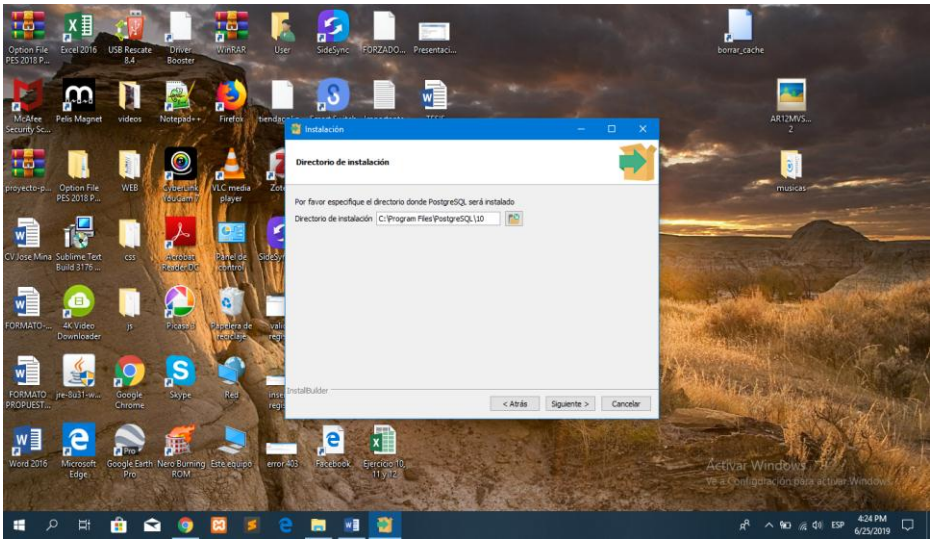
El presente manual especifica las instalaciones principales para el correcto uso de las herramientas que se utilizaron en este proyecto de trabajo de titulación. Se tiene como objetivo ofrecer facilidad de instalación de cada herramienta utilizada para el correcto uso y funcionamiento de nuestro sistema.

GUAYAQUIL - ECUADOR
2019

Paso #1
Desde un navegador dirigirse a la página https://www.postgresql.org/ e ir a la opción de descargar PostgreSQL, descargar

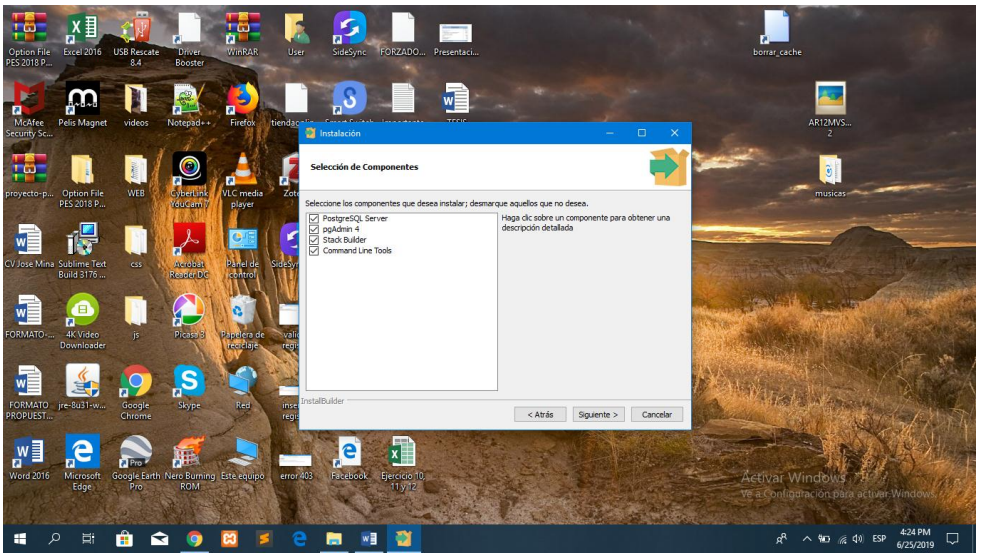


Paso #2
Aparecerá una ventana emergente en nuestro computador, hacer click en siguiente



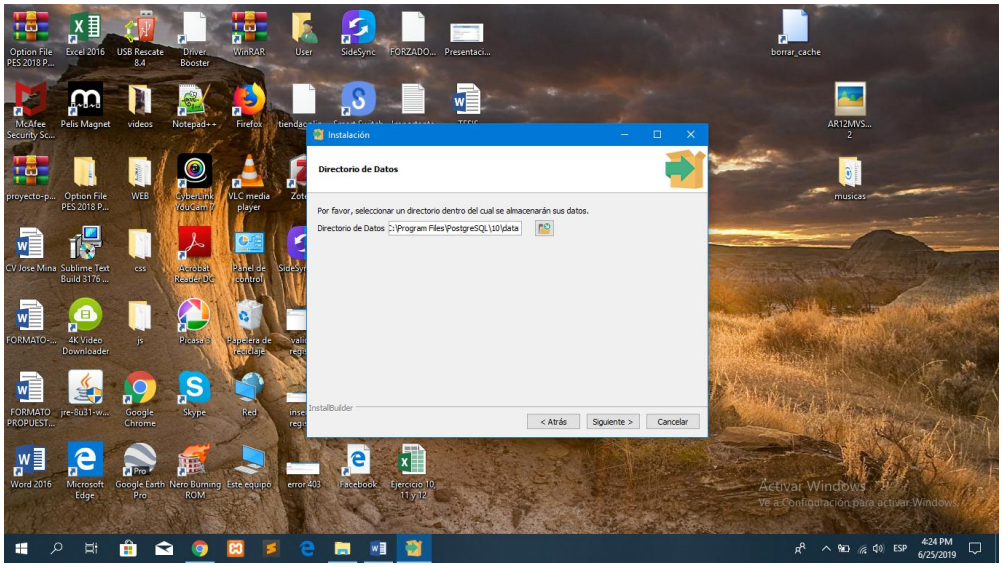
Paso #3

Aparecerá la ruta donde se guardará PostgreSQL en nuestro computador, hacer click siguiente.



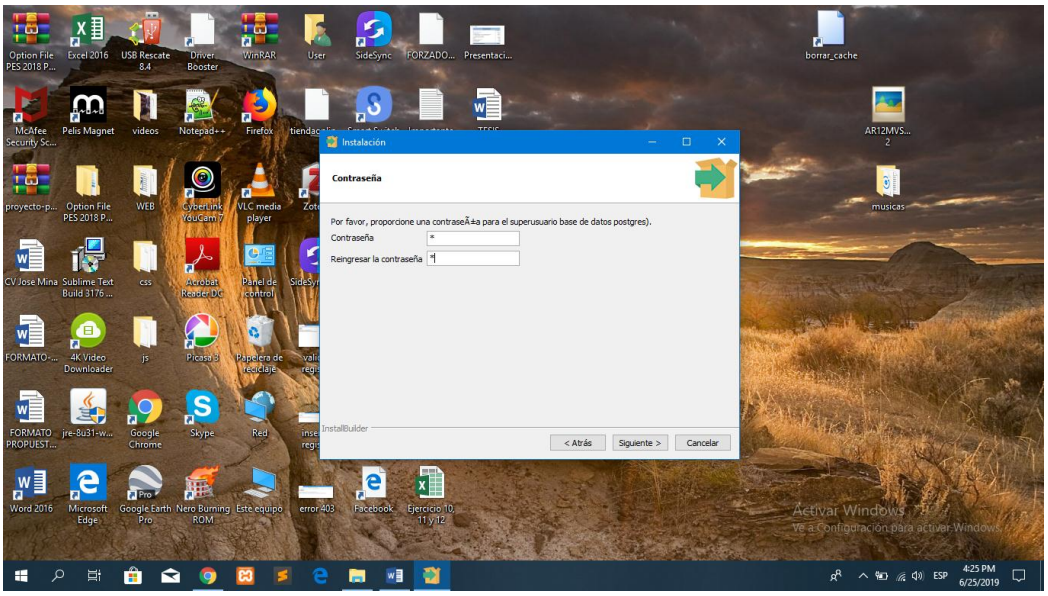
Paso #4

Dejamos las opciones que ya PostgreSQL nos da por efecto, hacer click en siguiente.



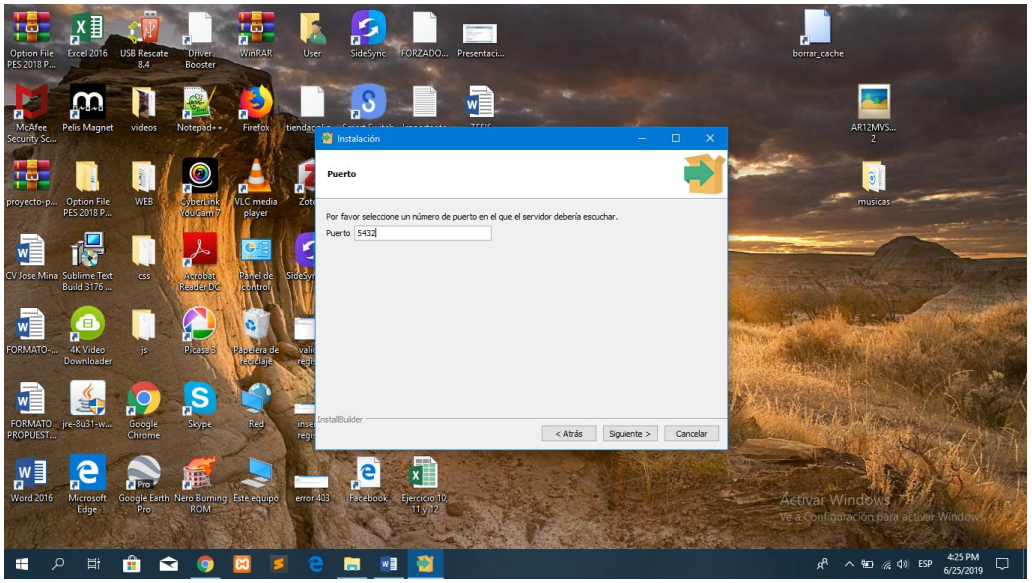
Paso #5

Se creará una carpeta dentro de la carpeta PostgreSQL con las opciones ya marcadas por defecto, hacer click en siguiente



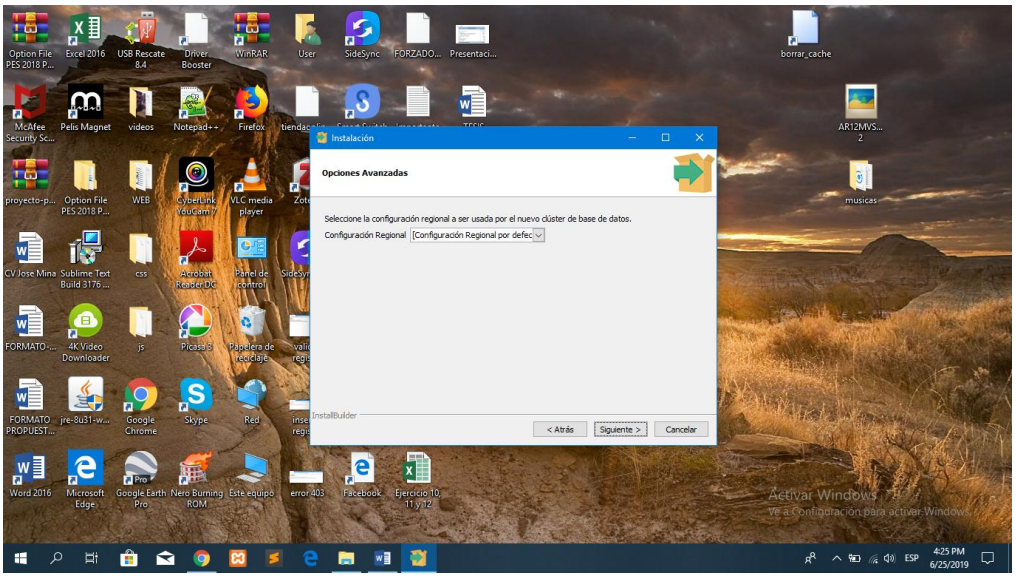
Paso #6

Se mostrará una ventana emergen donde nos pedirá registrar una contraseña para PostgreSQL, hacer click en siguiente.



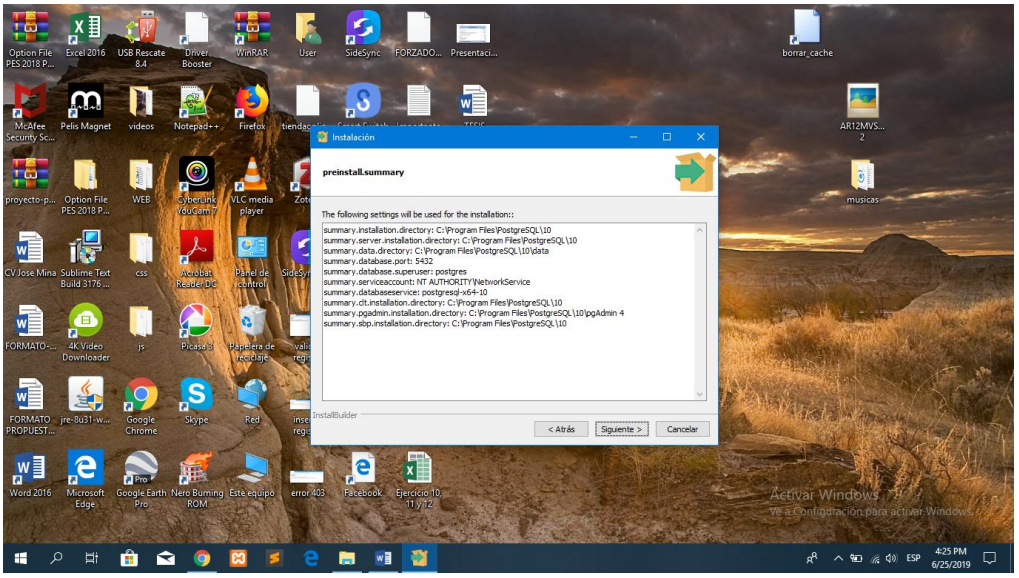
Paso #7

Aparecerá una ventana emergente donde mostrará el Puerto el cual ocupará PostgreSQL, hacer click en siguiente.



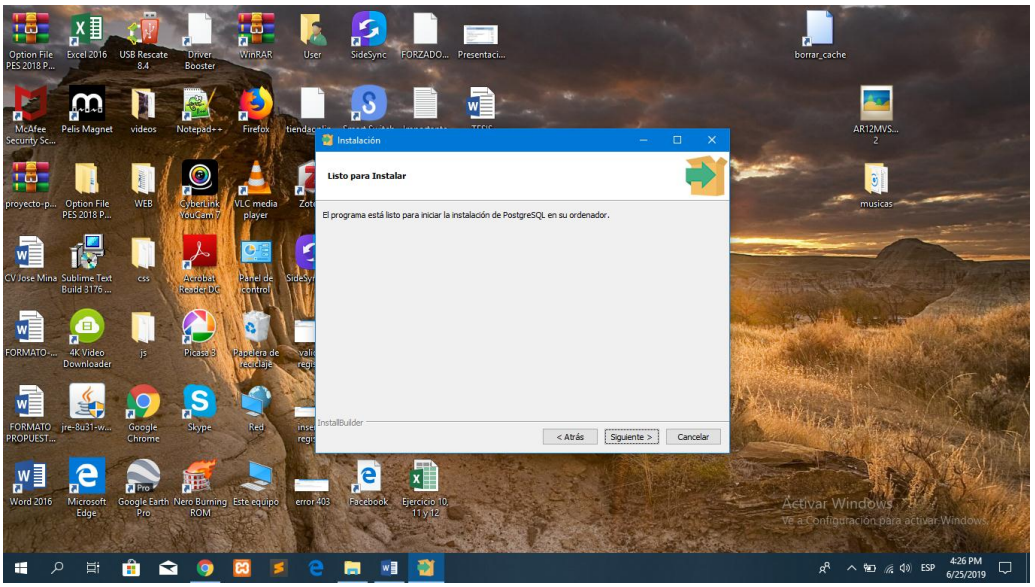
Paso #8

Aparecerá una ventana emergente donde mostrará una configuración por defecto de PostgreSQL, hacer click en siguiente.



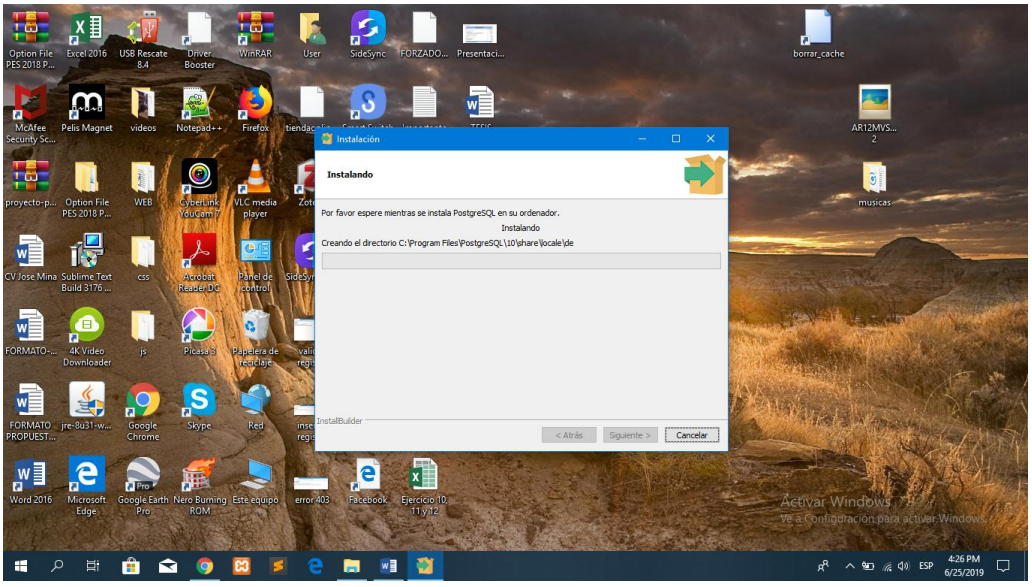
Paso #9

Aparecerá una ventana emergente con las configuraciones cargadas, hacer click en siguiente.

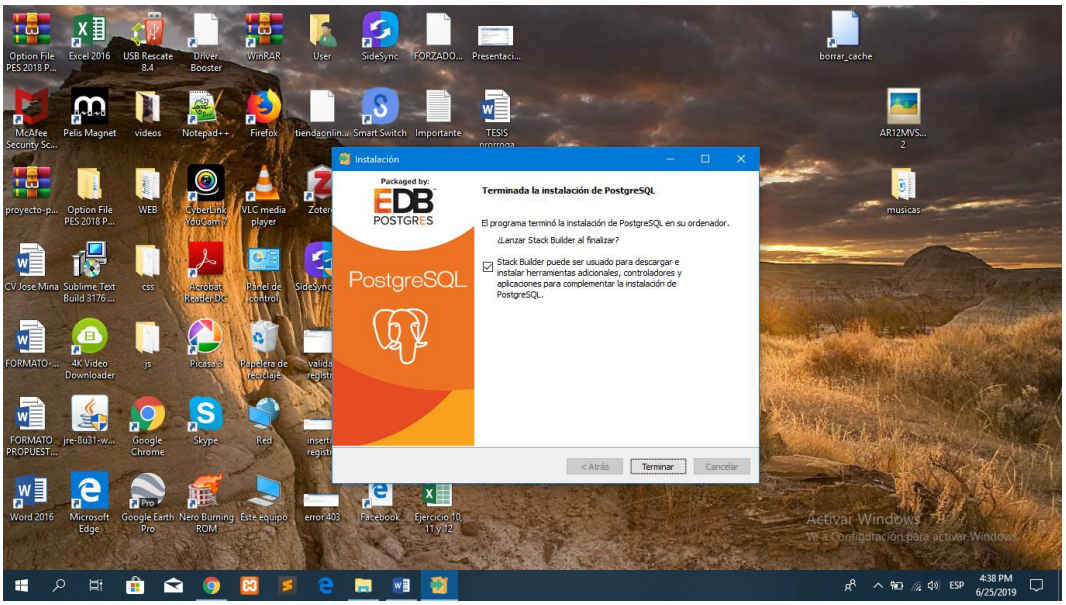


Paso #10

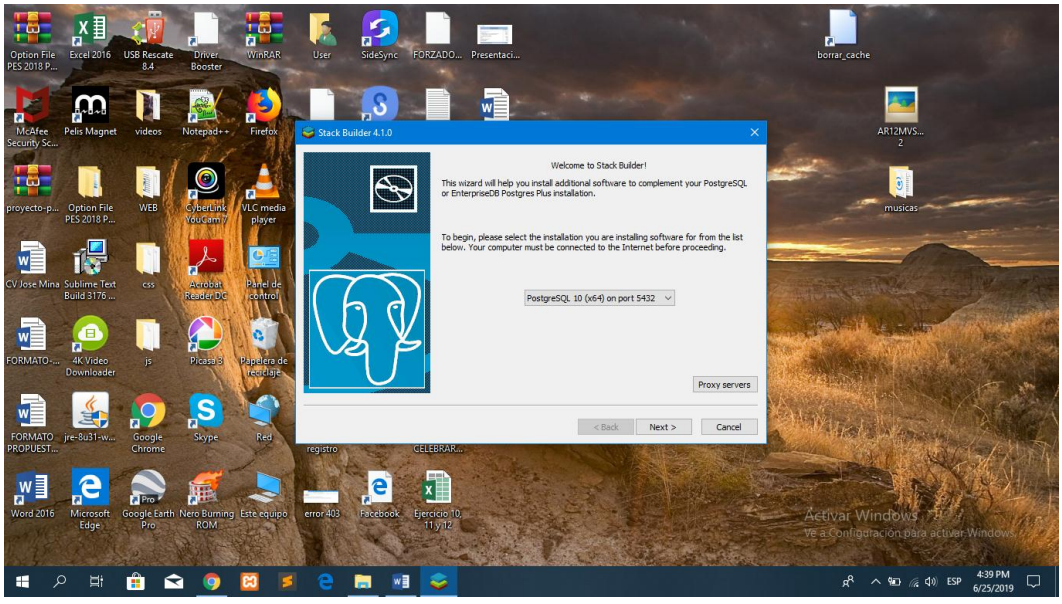
Aparecerá una ventana emergente con el mensaje de que PostgreSQL está listo para instalar, hacer click en siguiente.



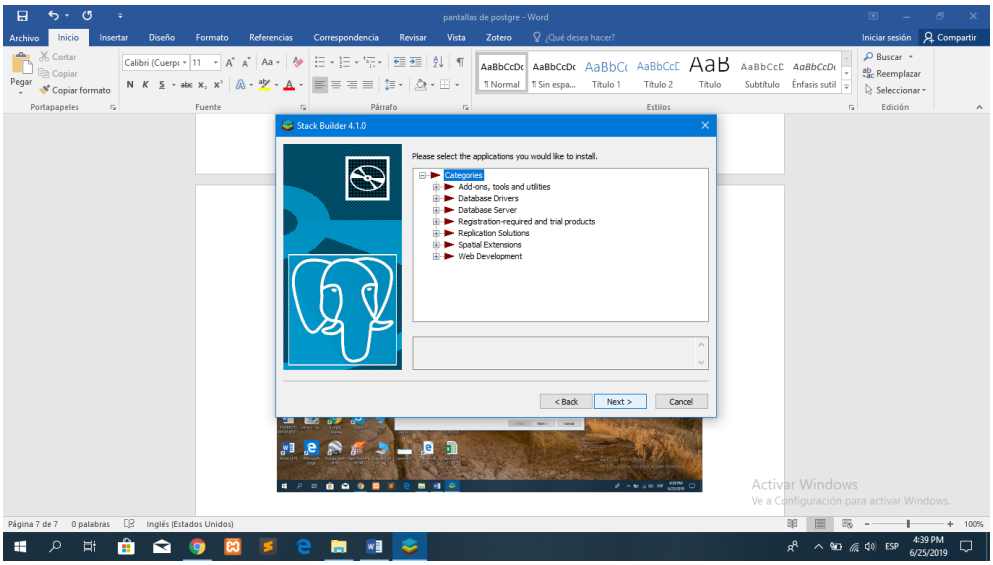
Paso #11
Esperar a que se cargué el proceso de instalación y luego damos click en siguiente.



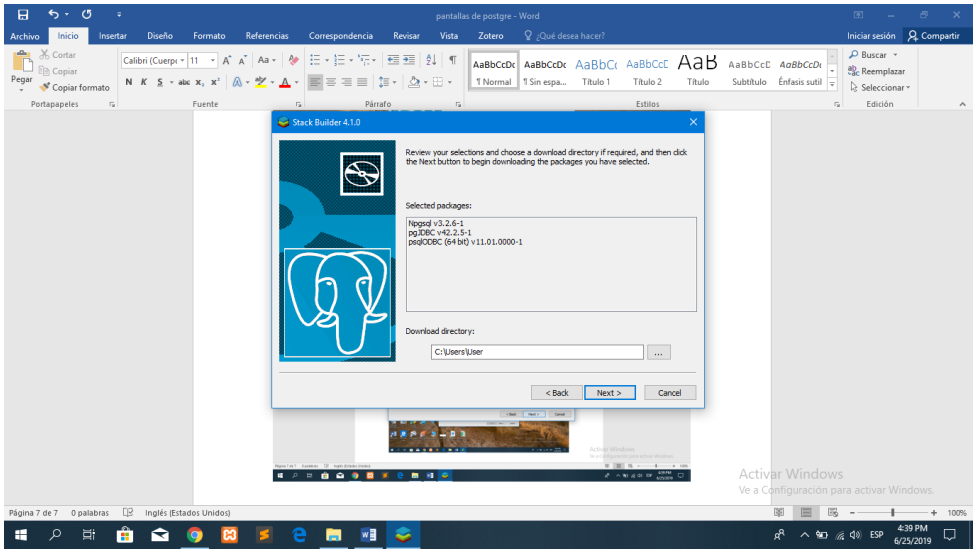
Paso #12
Hacer click en siguiente



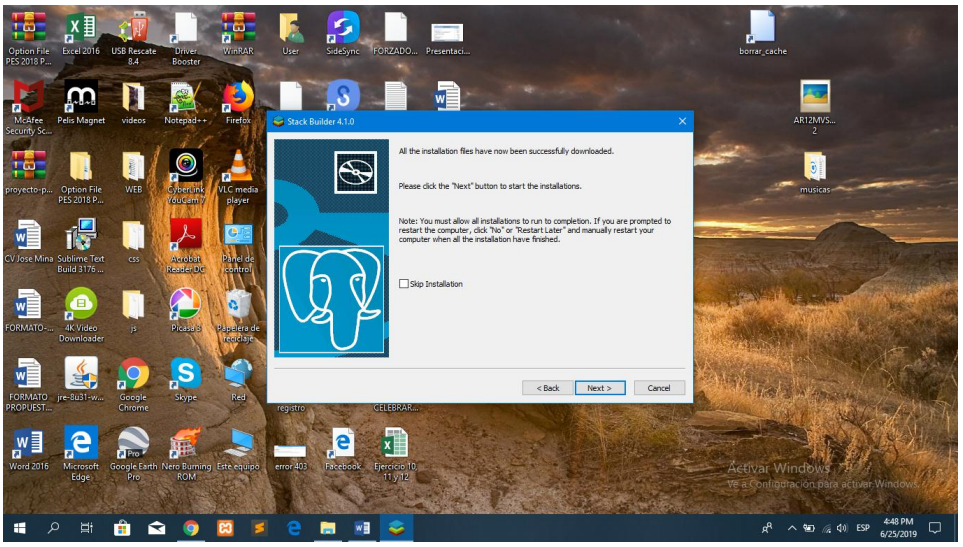
Paso #13
Aparecerá una ventana emergente con datos cargados de la instalación, hacer click n next.



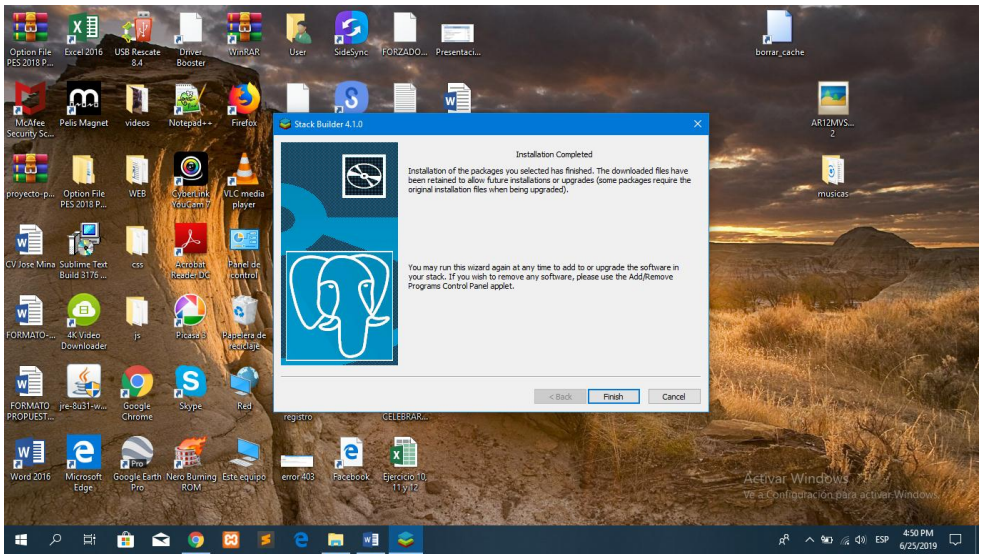
Paso #14
Aparecerá una ventana emergente donde se cargarán unas librerías por efecto, hacer click en next.



Paso #15
Aparecerá la ruta donde se instalará PostgreSQL, Hacer click en next.

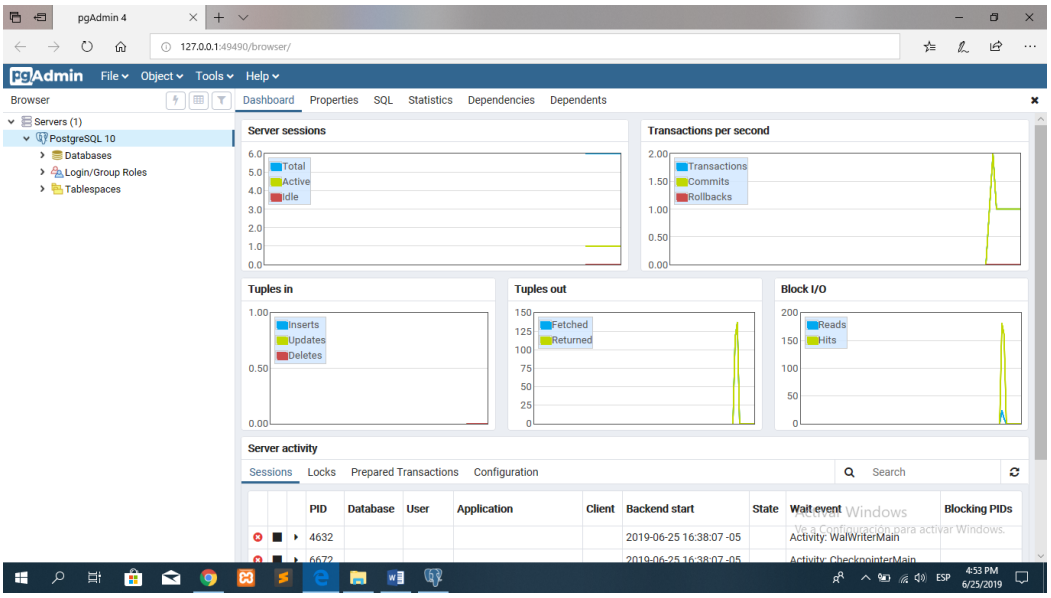


Paso #16
Hacer click en next.



Paso #17

Por último aparecerá una ventana emergente con el mensaje de que PostgreSQL se ha instalado correctamente, hacer click en finalizar.



Paso #18

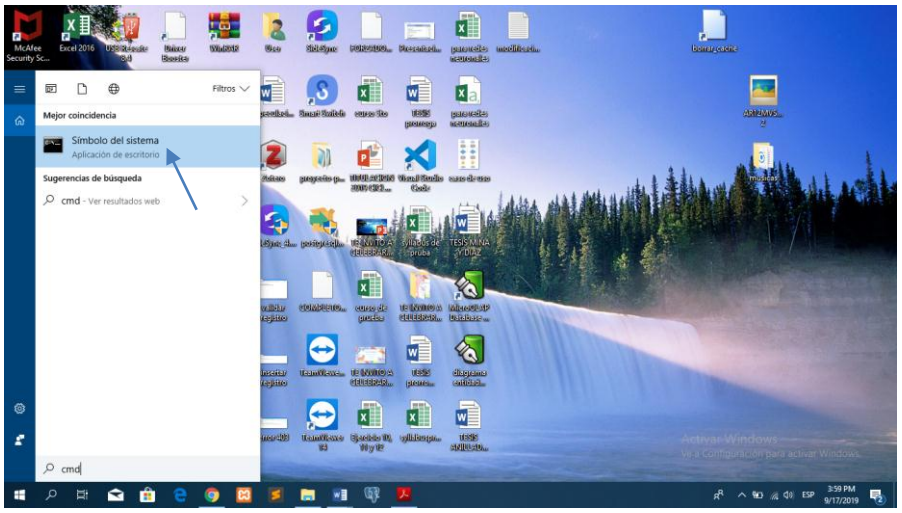
Se visualizará la pantalla principal de PostgreSQL.

Instalación de Laravel

Paso 1

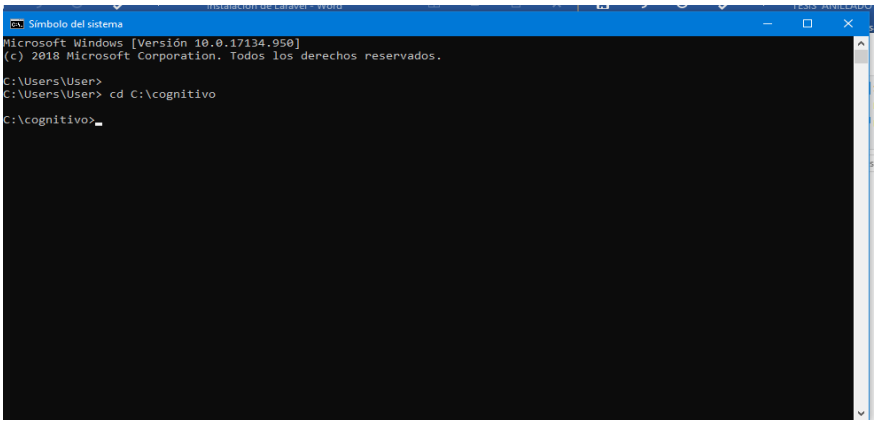
Para proceder a descargar el Framework Laravel, se debe ingresar al siguiente link: https://laravel.com/docs/6.x

Para realizar la instalación correctamente lo hacemos con mediante el CMD.



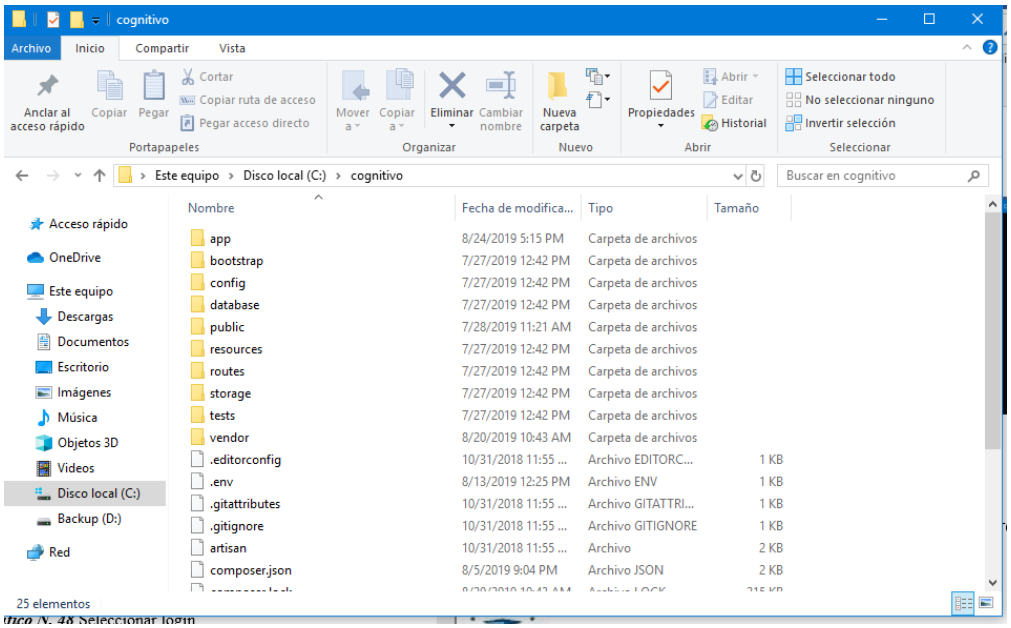
Paso2

En el CMD se ingresa la dirección de donde se encuentra la carpeta que contera el proyecto.



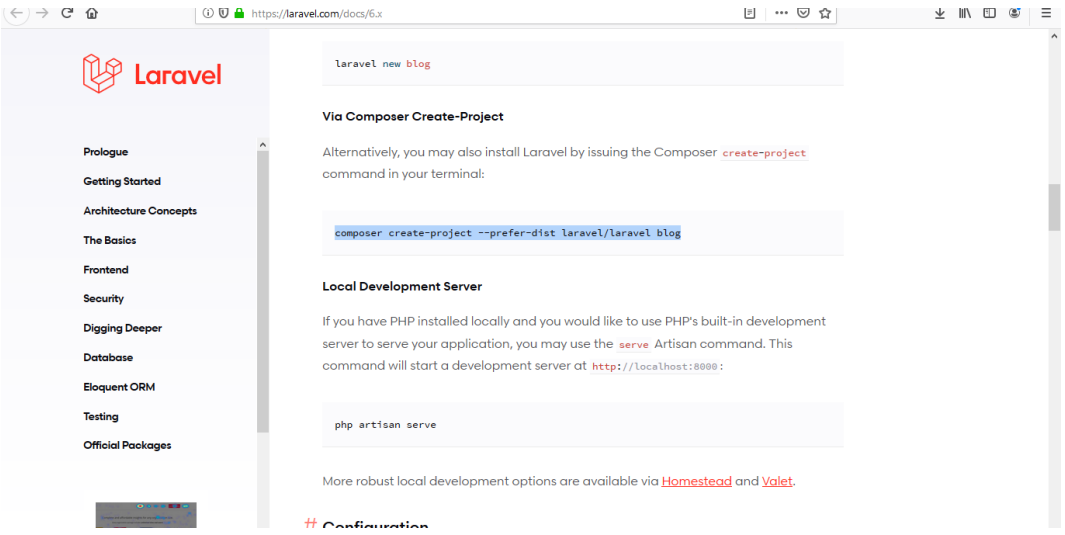
Paso 3

Entramos a la carpeta que contiene el proyecto en nuestro caso es: C:\cognitivo



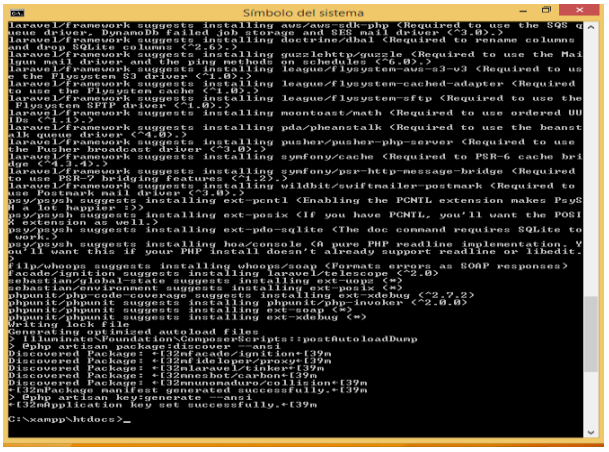
Paso 4

Nos dirigimos a la página de laravel y en la opción via composer copiamos el código y comenzamos el proceso de instalación.



Paso 5

Cuando termina la instalación de forma correcta nos envía una serie de caracteres propios del framework.


Símbolo del sistema
laravel/framework suggests installing aws/aws-sdk-php (Required to use the SQS q
ueue driver, DynamoDb failed job storage and SES mail driver (^3.0).)
laravel/framework suggests installing doctrine/dbal (Required to rename columns
and drop SQLite columns (^2.6).)
laravel/framework suggests installing guzzlehttp/guzzle (Required to use the Mai
lgun mail driver and the ping methods on schedules (^6.0).)
laravel/framework suggests installing league/flysystem-aws-s3-v3 (Required to us
e the Flysystem S3 driver (^1.0).)
laravel/framework suggests installing league/flysystem-cached-adapter (Required
to use the Flysystem cache (^1.0).)
laravel/framework suggests installing league/flysystem-sftp (Required to use the
 Flysystem SFTP driver (^1.0).)
laravel/framework suggests installing moontoast/math (Required to use ordered UU
IDs (^1.1).)
laravel/framework suggests installing pda/pheanstalk (Required to use the beanst
alk queue driver (^4.0).)
laravel/framework suggests installing pusher/pusher-php-server (Required to use
the Pusher broadcast driver (^3.0).)
laravel/framework suggests installing symfony/cache (Required to PSR-6 cache bri
dge (^4.3.4).)
laravel/framework suggests installing symfony/psr-http-message-bridge (Required
to use PSR-7 bridging features (^1.2).)
laravel/framework suggests installing wildbit/swiftmailer-postmark (Required to
use Postmark mail driver (^3.0).)
psy/psysh suggests installing ext-pcntl (Enabling the PCNTL extension makes PsyS
H a lot happier :))
psy/psysh suggests installing ext-posix (If you have PCNTL, you'll want the POSI
X extension as well.)
psy/psysh suggests installing ext-pdo-sqlite (The doc command requires SQLite to
work.)
psy/psysh suggests installing hoa/console (A pure PHP readline implementation. Y
ou'll want this if your PHP install doesn't already support readline or libedit.
)
filp/whoops suggests installing whoops/soap (Formats errors as SOAP responses)
facade/ignition suggests installing laravel/telescope (^2.0)
sebastian/global-state suggests installing ext-uopz (*)
sebastian/environment suggests installing ext-posix (*)
phpunit/php-code-coverage suggests installing ext-xdebug (^2.7.2)
phpunit/phpunit suggests installing phpunit/php-invoker (^2.0.0)
phpunit/phpunit suggests installing ext-soap (*)
phpunit/phpunit suggests installing ext-xdebug (*)
Writing lock file
Generating optimized autoload files
> Illuminate\Foundation\ComposerScripts::postAutoloadDump
> @php artisan package:discover --ansi
Discovered Package: *[32mFacade/Ignition*[39m
Discovered Package: *[32mfideloper/proxy*[39m
Discovered Package: *[32mlaravel/tinker*[39m
Discovered Package: *[32mnesbot/carbon*[39m
Discovered Package: *[32mnunomaduro/collision*[39m
[32mPackage manifest generated successfully.[39m
> @php artisan key:generate --ansi
[32mApplication key set successfully.[39m
C:\xampp\htdocs>

ANEXO 3

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

MANUAL DE USUARIOS

PROTOTIPO DE UN SISTEMA WEB INTELIGENTE BASADO EN REDES NEURONALES DIFUSAS PARA MEDIR EL ESTADO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN LA ASIGNATURA "SIMULACIÓN DE SISTEMAS" POR PARTE DEL DOCENTE DE LA CÁTEDRA.

AUTORES:

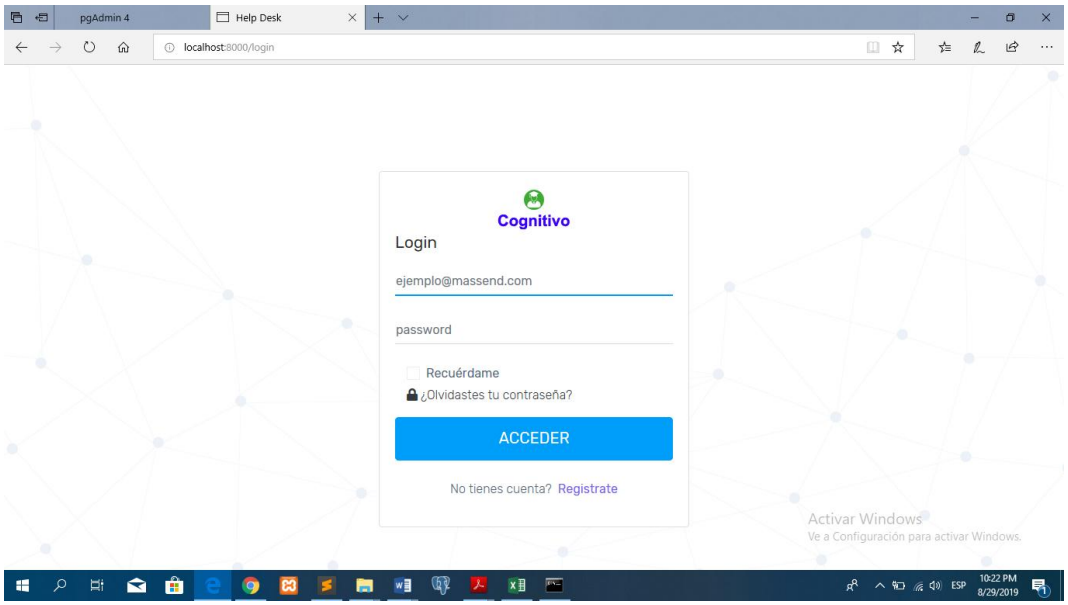
- JOSE ANDRES MINA BELTRAN
- WILSON ANDRES DIAZ GONZALEZ

INFORME PRELIMINAR

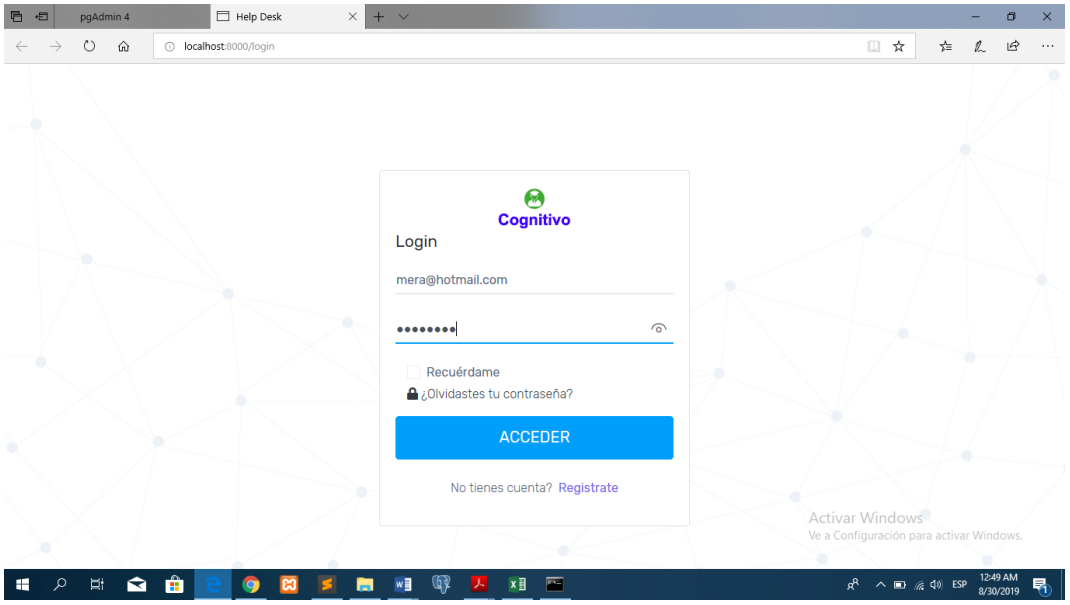
El presente manual especifica el procedimiento de cómo debe ser maneja de forma correcta la página web que se va a utilizar en este proyecto de titulación.

GUAYAQUIL - ECUADOR
2019

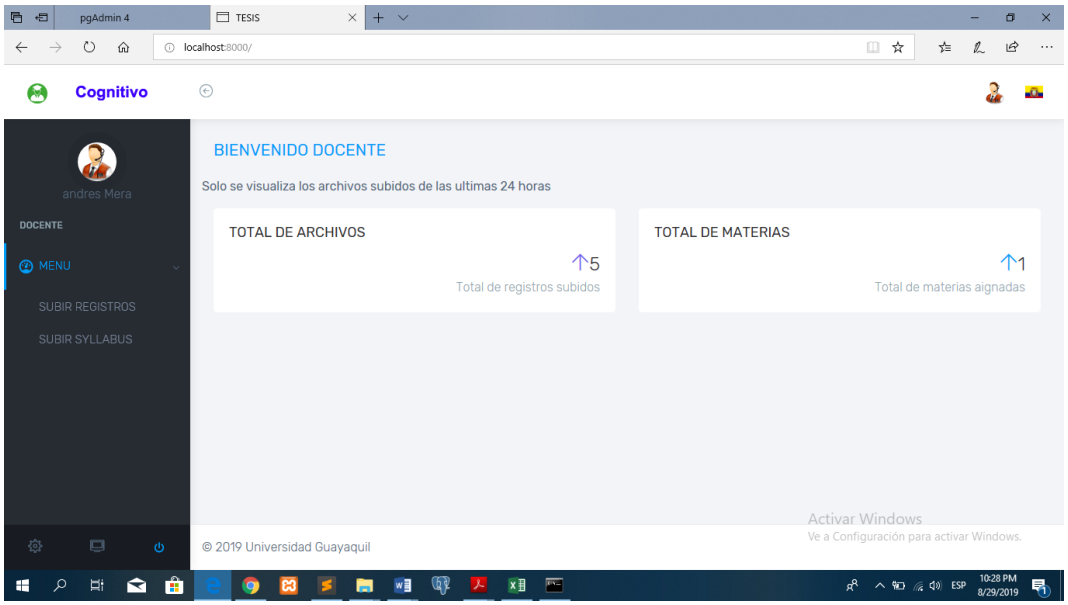
Esta es la pantalla inicial de muestra página web donde tanto como administrador o como docente podrá ingresar con el usuario y contraseña



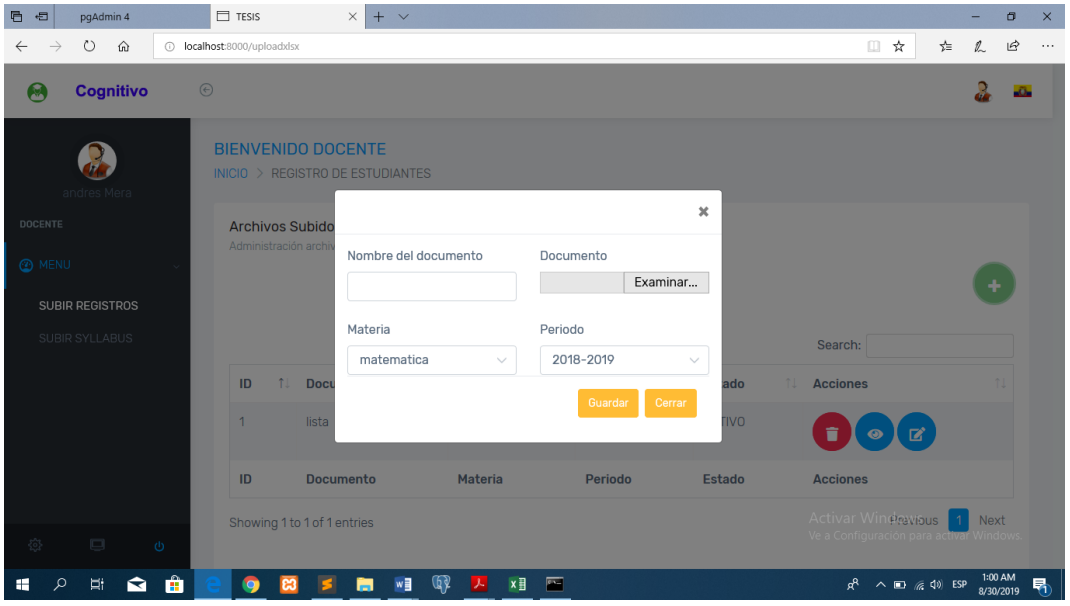
En esta pantalla verificamos que se ingresa un correo valido y la contraseña este oculta



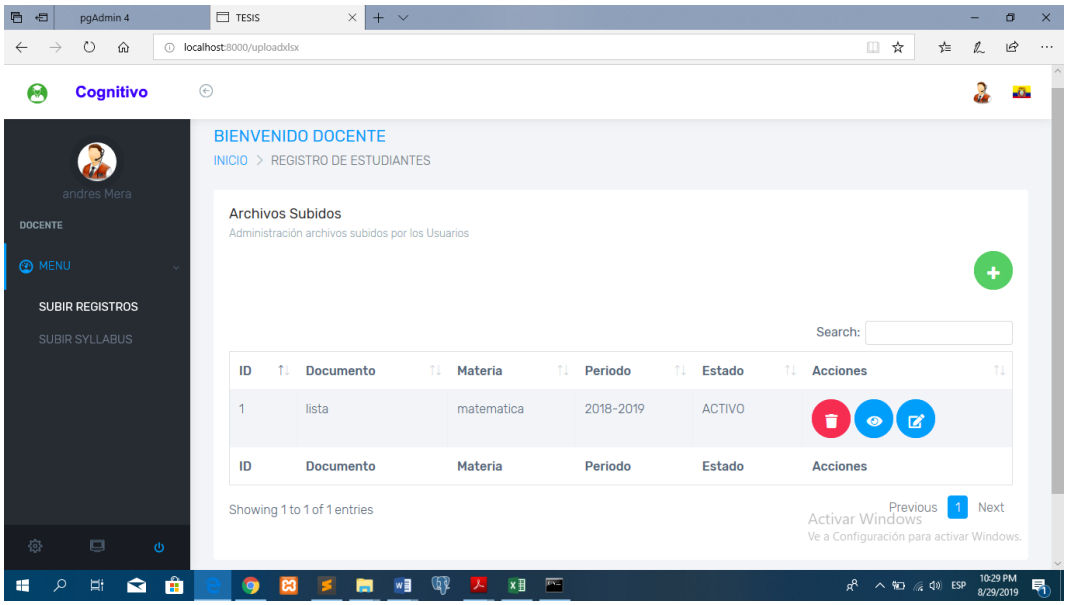
Ya ingresado podemos visualizar el menú del docente, subir registro de estudiantes, subir syllabus.



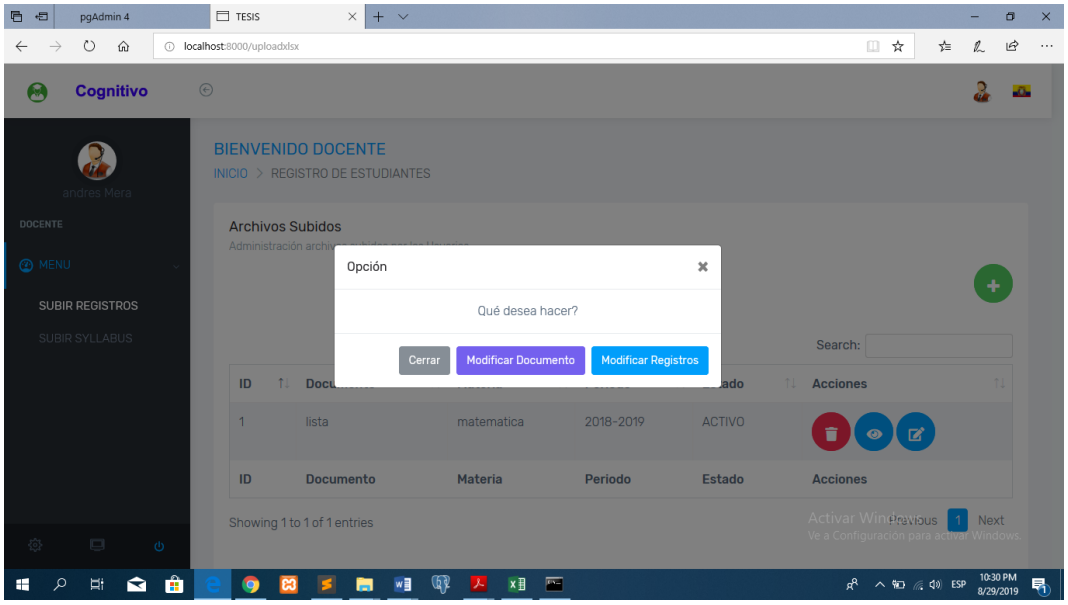
En esta ventana emergente es donde se agregan los registros de estudiantes.



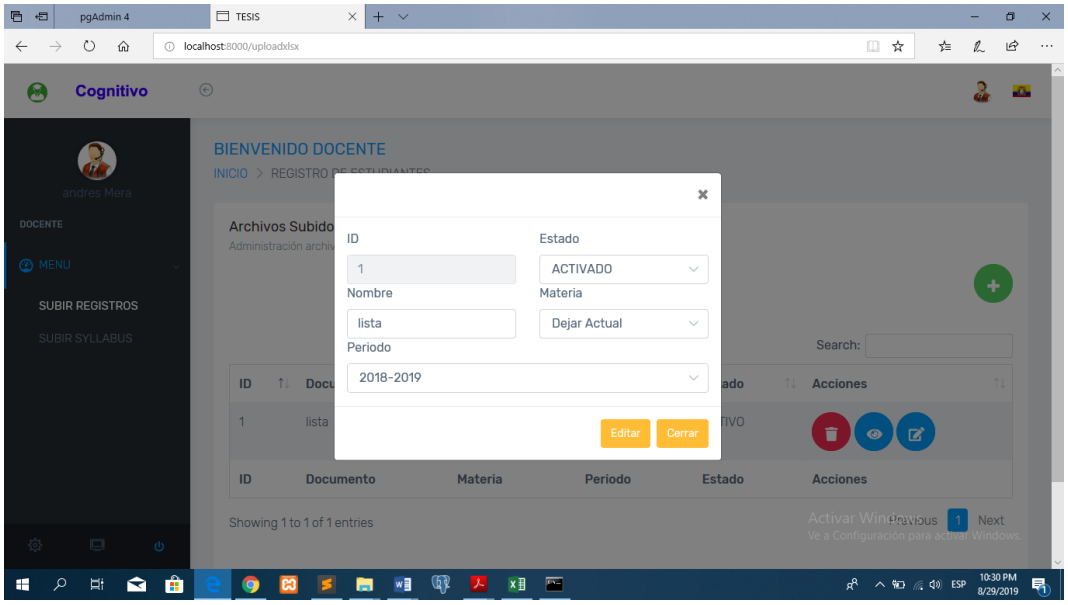
Como podemos observar en esta pantalla están los registros ingresados por el docente.



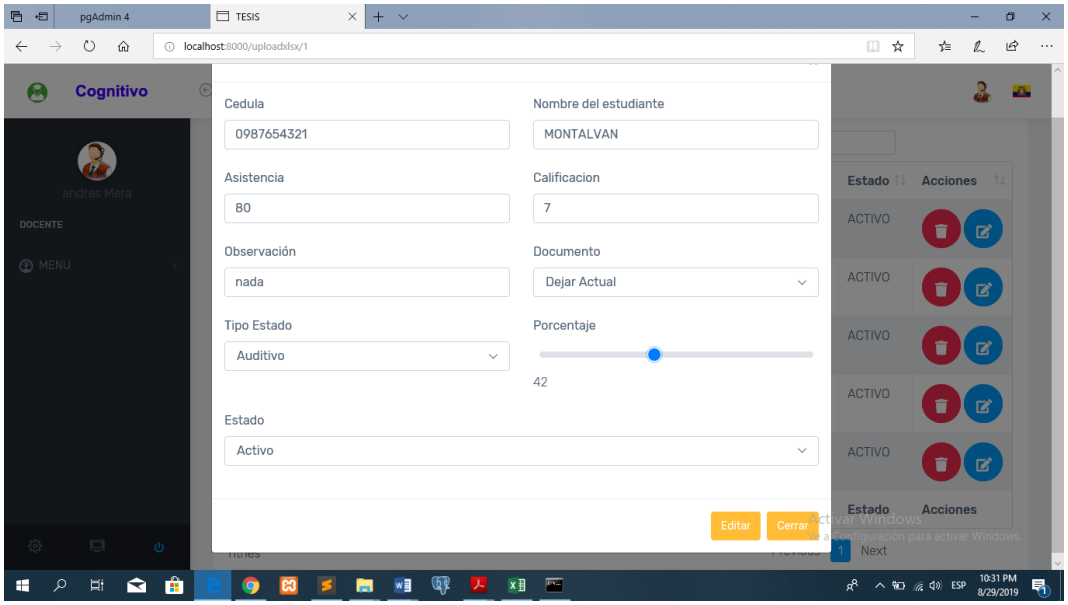
En esta pantalla podemos evidenciar las opciones de modificación que tiene el docente, modificar documento, modificar registro.



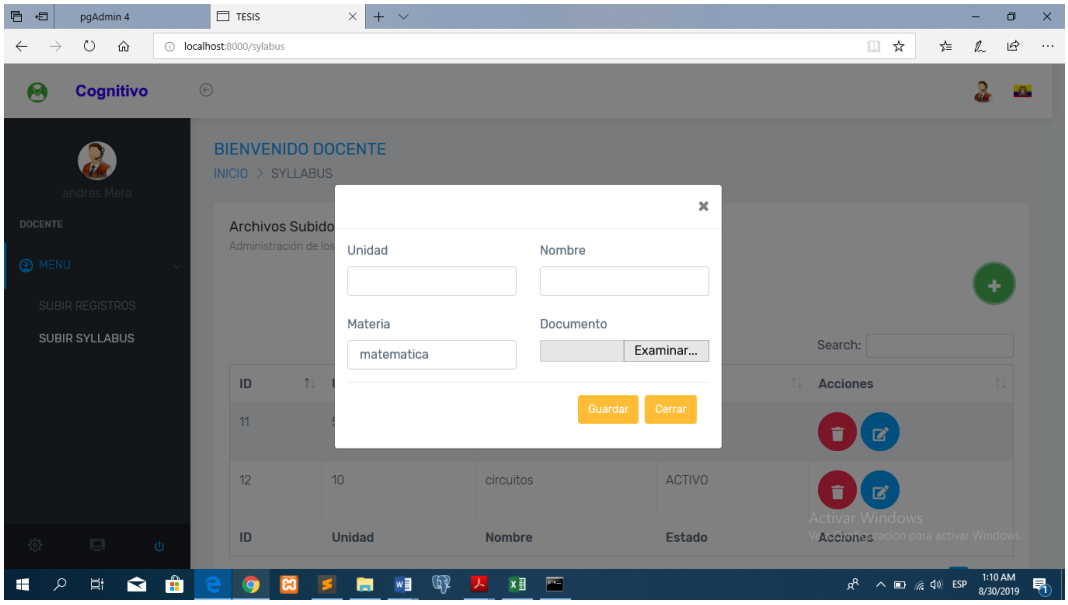
En esta pantalla se puede ver la ventana emergente de modificar documento.



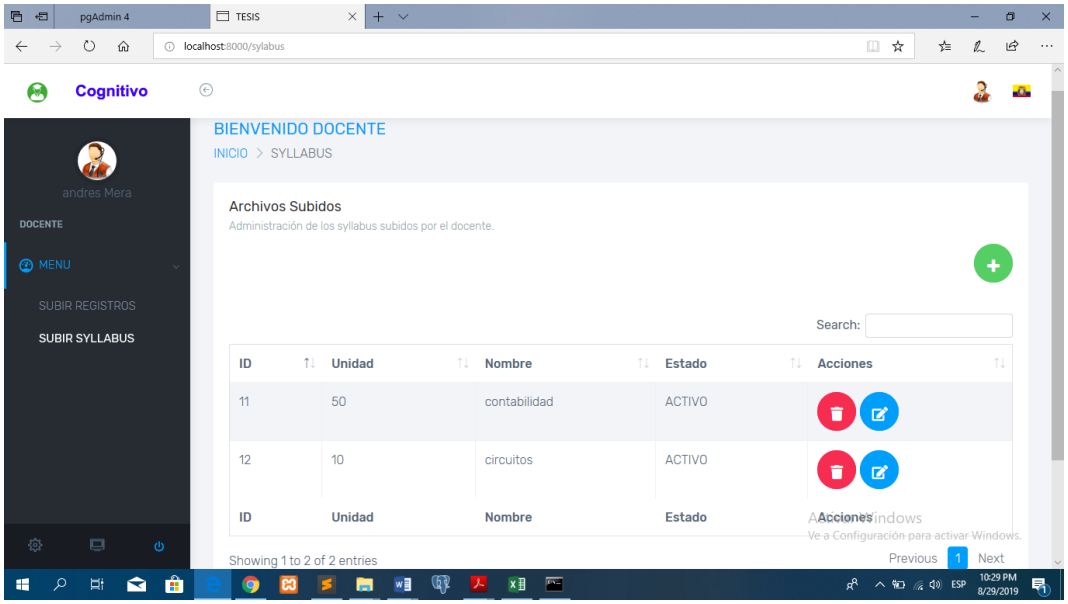
En esta pantalla se puede ver la ventana emergente de modificar cada registro.



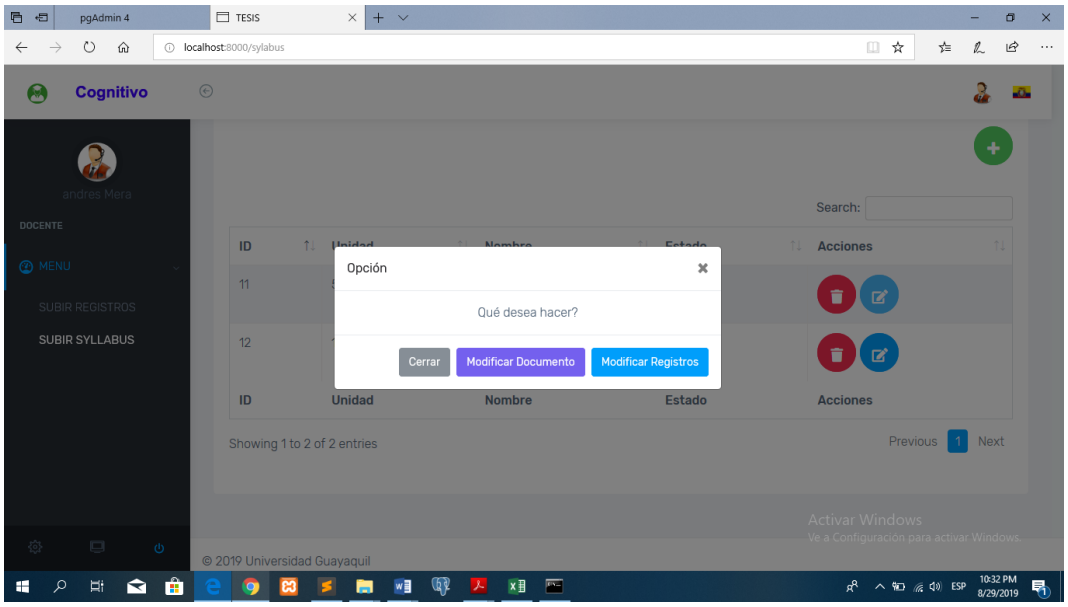
En esta ventana emergente se puede agregar syllabus por materia.



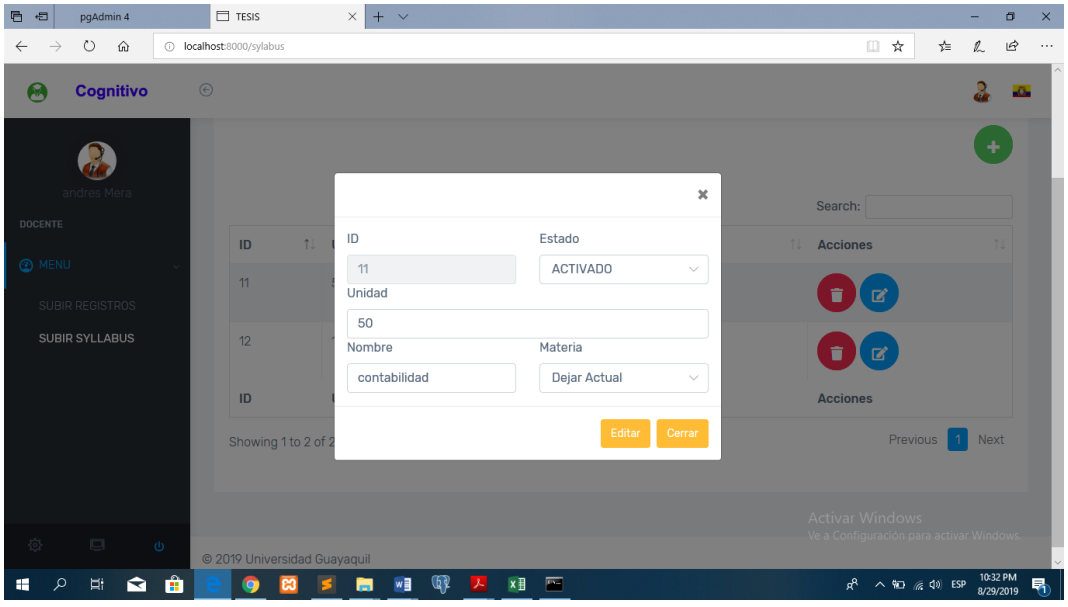
Como podemos observar en esta pantalla están los syllabus ingresados por el docente.



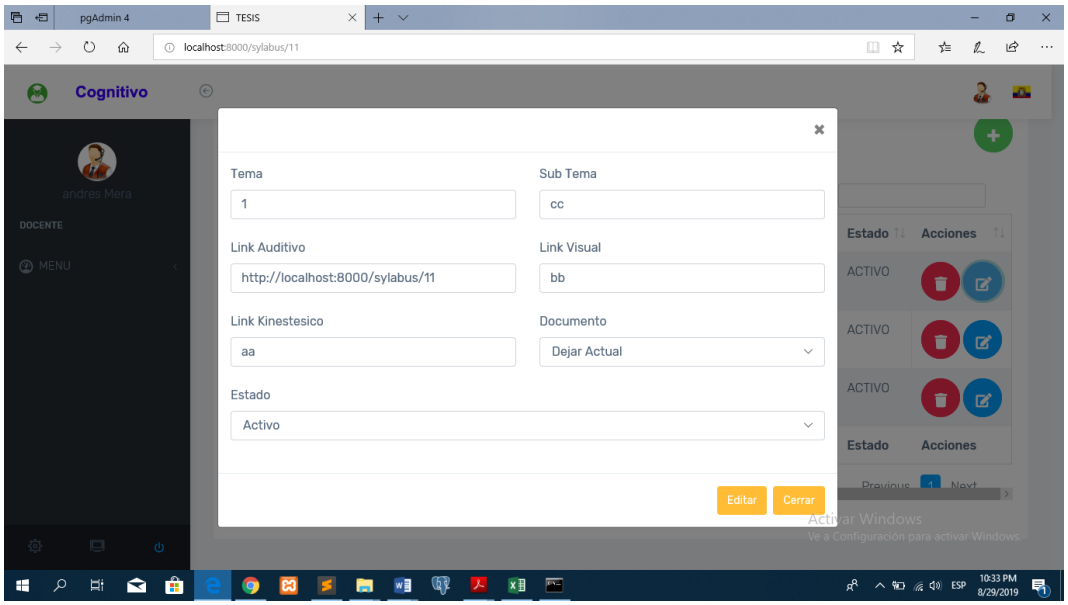
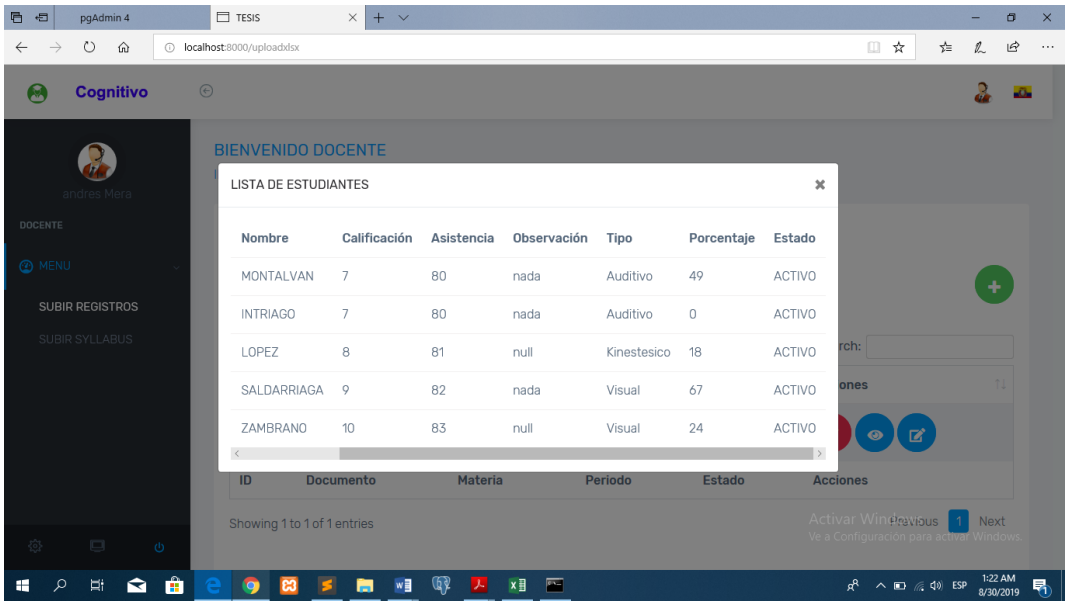
En esta pantalla podemos evidenciar las opciones de modificación que tiene el docente, modificar documento, modificar la información que contiene el syllabus.



En esta pantalla se puede ver la ventana emergente de modificar documento.



En esta pantalla se puede ver la ventana emergente de modificar la información que contiene el syllabus.



En esta pantalla se puede evidenciar el estado cognitivo de cada estudiante.