

UNIVERSIDAD  
**CIENTÍFICA**  
DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
EMPRESARIALES

“Diseño de un software inteligente para mejorar el aprendizaje en estudiantes  
de la institución educativa Flores de Vila, Lima-2019”

Trabajo de investigación para optar el grado de  
Bachiller en Ingeniería de Sistemas Empresariales

Presentado por:

Alexander Benavides Cabrera

LIMA- PERÚ

2019

**ANEXO 6**

**RESULTADO DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER**

Fecha: 08/07/2019

<b>Facultad</b>	Ciencias Empresariales		
<b>Carreras de pre grado</b>			
Ingeniería de Sistemas Empresariales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión - CPE	<input type="checkbox"/>
Ingeniería Económica y de Negocios	<input type="checkbox"/>	Administración de Empresas - CPE	<input type="checkbox"/>
Administración de Negocios Internacionales	<input type="checkbox"/>		
Administración de Empresas	<input type="checkbox"/>		
Marketing y Administración	<input type="checkbox"/>		
<b>Código</b>	<b>Alumno</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Teléfono</b>
180000069	Benavides Cabrera, Alexander	alexben9602@gmail.com	927760282

**Título del trabajo de investigación:**

Diseño de un software inteligente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la institución educativa Flores de Villa, Lima-2019

El Jurado revisor concluye que el **Trabajo de Investigación** para optar el Grado de Bachiller es:

Aprobado (13 – 15)	<input type="checkbox"/>
Aprobado – Muy Buena (16 – 18)	<input checked="" type="checkbox"/>
Aprobado – Sobresaliente (19 – 20)	<input type="checkbox"/>
Desaprobado (0 – 12)	<input type="checkbox"/>

Calificándola con nota de: 16 en letras ( \_Dieciséis\_ )

**Comentario/sugerencias/recomendaciones/observaciones:**

- El trabajo cumple los requisitos para la obtención del grado

Atentamente,



Profesor del curso  
Ing. Carlos Salvador Peralta Delgado

\*Este documento puede ser enviado por correo electrónico

## INDICE DE CONTENIDO

<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	3
<b>Índice de tablas</b> .....	5
<b>Índice de figuras</b> .....	6
<b>INTRODUCCION</b> .....	7
<b>CAPITULO I: DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b> .....	9
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	9
1.2. Objetivos del proyecto .....	10
1.2.1. Objetivo general .....	10
1.2.2. Objetivos específicos .....	10
1.3. Justificación del proyecto .....	10
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b> .....	12
2.1. Antecedentes .....	12
2.2. Bases teóricas .....	15
2.2.1. Sistemas inteligentes. ....	15
2.2.1.1. Definición de sistemas inteligentes. ....	15
2.2.1.2. Sistemas tutores inteligentes. ....	15
2.2.1.3. Características de un tutor inteligente. ....	16
2.2.1.4. Antecedentes de los tutores inteligentes. ....	16
2.2.1.5. Inteligencia artificial. ....	17
2.2.1.6. Arquitectura de un tutor inteligente. ....	17
2.2.1.7. Módulo del dominio. ....	18
2.2.1.8. Módulo del estudiante. ....	18
2.2.1.9. Módulo del tutor. ....	19
2.2.2. Teoría relacionada con tecnologías específicas. ....	20
2.2.2.1. Software. ....	20
2.2.2.2. Ciclo de vida del software. ....	20
2.2.2.3. Documentos que se generan en el ciclo de vida. ....	21
2.2.2.4. Tecnología web. ....	21
2.2.2.5. Ingeniería de requerimientos. ....	21
2.2.2.6. Lenguaje Unificado de Modelado (UML). ....	22
2.2.2.7. Sistemas web. ....	22
2.2.2.8. Lenguaje PHP. ....	22

2.2.2.9. Lenguaje JavaScript.....	22
2.2.2.10. Base de datos.....	22
2.2.2.11. Tensor Flow.....	23
2.2.3. Competencias académicas.....	23
2.2.3.1. Aprendizaje basado en competencias.....	23
2.2.3.2. Finalidad del aprendizaje basado en competencias.....	23
2.2.3.3. Competencias cognitivas.....	24
2.2.3.4. Competencias técnicas.....	24
2.2.3.5. Competencias actitudinales.....	24
2.3. Definiciones conceptuales.....	24
<b>CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>26</b>
3.1. Arquitectura empresarial.....	26
3.1.1. Arquitectura de Negocios (Procesos).....	26
3.1.2. Arquitectura de Información (Datos).....	33
3.1.3. Arquitectura de Aplicación.....	35
3.1.4. Arquitectura tecnológica.....	42
3.1.5. Factibilidad Económica.....	43
3.2 Metodología para el Desarrollo del Proyecto.....	45
<b>CAPITULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA.....</b>	<b>56</b>
4.1. Recursos.....	56
4.2. Cronograma de ejecución.....	57
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>58</b>
5.1. Conclusiones.....	58
5.2. Recomendaciones.....	58
<b>CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION.....</b>	<b>59</b>
6.1. Referencias bibliográficas.....	59

### Índice de tablas

Tabla 1: Misión y visión de la institución educativa .....	26
Tabla 2: Explicación de los procesos de la Institución Educativa “Flores de Villa” ....	28
Tabla 3: Lista de los requisitos funcionales del software para la tutoría académica.....	41
Tabla 4: Lista de los requisitos no funcionales del software para la tutoría académica.	42
Tabla 5: Plan de gestión del alcance del proyecto.....	49
Tabla 7: Costo de recursos humanos .....	51
Tabla 8: Recursos materiales:.....	52
Tabla 9: Pruebas unitarias .....	53
Tabla 10: Recursos humanos .....	56
Tabla 11: Recursos económicos. ....	56
Tabla 12: Recursos físicos/tangibles .....	56

## Índice de figuras

Figura 1: Mapa de procesos de la institución educativa.....	27
Figura 2: Diagrama actual del proceso de Tutoría Académica. ....	30
Figura 3: Diagrama propuesto del proceso de Tutoría académica de la institución educativa.....	31
Figura 4: Estructura organizacional de la institución educativa Flores de Vila. ....	32
Figura 5: Estructura de los datos conceptuales.....	33
<i>Figura 6: Estructura de los datos lógicos</i> .....	34
Figura 7: Flujo de navegación del sistema tutor para el aprendizaje de estudiantes de secundaria. ....	35
Figura 8: Página principal de la aplicación. ....	36
Figura 9: Pantalla de iniciar sesión al sistema.....	37
Figura 10: Pantalla para registrarse. ....	37
Figura 11: Pantalla donde se encuentra el curso.....	38
Figura 12: Página que contiene los módulos y los temas disponibles para el alumno... ..	39
Figura 13: Set de ejercicios que se mostrarán al estudiante cada vez que termina de leer un tema. ....	40
Figura 14: Arquitectura de la aplicación .....	43
Figura 15: Cálculo del VAN y TIR .....	44
Figura 16: Estructura de desglose del trabajo.....	50
Figura 17: Gantt del proyecto.....	51
Figura 18: Solicitud para cambios en el proyecto. ....	54
Figura 19: Formato de control de cambios.....	54
Figura 20: Composición de la matriz de riesgos .....	55
Figura 21: Cronograma de la investigación.....	57

## INTRODUCCION

En el presente trabajo de investigación se propone un Sistema Tutor Inteligente para lograr una mejora significativa en el aprendizaje en alumnos de educación secundaria. El sistema será implementado en la web, orientado principalmente a aquellos estudiantes que necesiten reforzamiento.

Se sabe que en Perú la mayoría de los alumnos necesitan reforzamiento, principalmente en cursos de matemáticas. Según la Evaluación Censal realizada a estudiantes en el año 2015, se comprobó que sólo el 15% de los estudiantes de secundaria sabe comprender lo que está leyendo y solamente el 9% es capaz de resolver problemas de matemática. Se podría decir que es un problema realmente alarmante porque son cifras demasiado bajas. Cabe señalar que, en muchos lugares del país, el aprendizaje sigue siendo sinónimo de memorizar información, como se hace en la pedagogía tradicional. Sin embargo, lo que se debe buscar es que el estudiante desarrolle la capacidad crítica.

Es de vital importancia que el estudiante pueda aplicar el conocimiento aprendido, en vez de repetir datos memorizados. A esto también se debe añadir, que el docente debe jugar un rol importante en el aprendizaje del educando. Claro está que a menudo los profesores descuidan la estimulación del aprendizaje y se dedican al avance monótono y pasivo de los temas programados, sin tener en cuenta que el adolescente esté asimilando adecuadamente la información impartida. Esto es un error muy grande ya que el adolescente necesita ser formado con buena base de conocimientos para que esto le permita avanzar y crecer personalmente hasta dar el gran salto a enfrentar situaciones que definirán su futuro más adelante como son los estudios superiores.

En un mundo globalizado, todos pueden ser parte para transformar para de la educación y es por eso que, con las nuevas tecnologías, que aportan aspectos innovadores se busca alcanzar una mejora cualitativa y cuantitativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Al hablar de nuevas tecnologías, se puede mencionar el área de inteligencia artificial cada vez se enfoca más al desarrollo de tutores inteligentes que ayudan a facilitar las tareas habituales del ser humano.

No es sorpresa hablar acerca de la evolución de dispositivos inteligentes, y es así que la investigación y la tecnología son capaces de realizar actividades que se asemejan más a la inteligencia humana, ayudando de esta forma a la sociedad a resolver problemas que se consideran complejos.

La evolución de la inteligencia artificial ha hecho posible el desarrollo de propuestas para ayudar en el aprendizaje. Se debe recordar que la educación es una de las piezas más importantes de nuestras vidas y por eso hay que tomar ventaja de los avances tecnológicos para mejorarla a servicio de la comunidad humana.

Como ya se mencionó anteriormente, la finalidad de este trabajo es construir un tutor inteligente para soportar la enseñanza de estudiantes de educación secundaria. Para enfatizar lo que se va a hacer, se va a tener una herramienta (Tutor inteligente) que les permita a los estudiantes una enseñanza personalizada. La estructura del Tutor Inteligente cuenta con tres módulos (modulo estudiante, modulo tutor, modulo dominio).

El desarrollo del proyecto cuenta con dos fases principales. El diseño del sistema es la primera fase y consiste en diseñar todos los componentes necesarios. La segunda fase es el desarrollo que consiste en la construcción real del sistema. Este proyecto será implementado en la institución educativa Flores de Villa y los pilotos de este serán los alumnos de 3ero y cuarto grado de dicha institución.

Para llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto se ha tomado en consideración 5 fases que inicia con el análisis de los requisitos, seguida del diseño, desarrollo, pruebas y finalmente despliegue.



## CAPITULO I: DESCRIPCION DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel internacional, EE. UU es uno de los países en los que los tutores inteligentes se han recuperado significativamente para casi rivalizar con los medios tradicionales de aprendizaje. Un estudio realizado por Online Learning Consortium (2018) arrojó luz sobre el hecho de que 6 millones de estudiantes en los Estados Unidos estaban estudiando a través de un curso en línea u otro. El número de personas que toman estos cursos en línea es tan importante, que ha provocado que varias instituciones prestigiosas ofrezcan cursos de aprendizaje en línea. En educación secundaria, se puede tomar como modelo a Chile, que es uno de los países en América del Sur con la mejor educación, que, según Rodríguez, J., Light, D., Pierson, E. (2014) en un trabajo realizado para un Congreso de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación demostraron que el uso de plataformas adaptativas de educación como soporte a la enseñanza en línea es útil para mejorar las habilidades mecánicas asociadas a la matemática.

En el Perú, según Gamarra (2018), si bien es cierto hay universidades e institutos que ofrecen programas virtuales a través de plataformas, el mercado aun es pequeño, cubriendo solamente un 7% de toda la población de estudiantes. En otro artículo publicado por la Agencia Peruana de Noticias Andina, sostiene que más de seis mil estudiantes pertenecientes a escuelas del estado han logrado prosperar hasta en un 40% sus calificaciones en las áreas de matemáticas, gracias al uso de la plataforma digital Khan Academy. Sin embargo, el aprendizaje adaptativo aún no está presente en nuestro país debido a que el desarrollo de la inteligencia artificial es un campo relativamente nuevo. Según Medina (2018), un experto en inteligencia de negocios, en una entrevista a Diario Gestión dijo que la inteligencia artificial es un campo bastante nuevo en Perú y que se encuentra en vías de desarrollo, además sostuvo que se han realizado ciertos esfuerzos en los últimos años para la implementación de IA en algunos sectores y siendo los bancos como el BCP quienes lo han logrado con el popular “Arturito” (un chat para Facebook Messenger que permite realizar consultas y resolver dudas sobre cuentas y tarjetas).

A nivel local, la institución educativa Flores de Villa no cuenta con un e-learning que ofrezca enseñanza adaptativa, solo cuentan con un recurso en línea del estado “Perú Educa” que ofrece una serie de videos interactivos, pero no hay forma de medir el progreso del alumno, ni tampoco hacer un seguimiento. Por tanto, este trabajo de investigación buscará la manera de abordar esta problemática que tienen los estudiantes cuando intentan estudiar en línea usando herramientas de e-learning. El fin de este trabajo de investigación es el diseño de un software inteligente que simule el comportamiento de un tutor para enseñar a los estudiantes y asimismo lograr que mejoren sus competencias académicas como las habilidades técnicas, conocimientos y actitudes. Para lograr lo expuesto anteriormente se formula la siguiente pregunta que describe el problema general. ¿En qué medida un software inteligente mejora el aprendizaje en estudiantes de la institución educativa Flores de Vila, Lima-2019?

## 1.2. Objetivos del proyecto

### 1.2.1. Objetivo general

Demostrar que un software inteligente mejora el aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa Flores de Villa, Lima-2019

### 1.2.2. Objetivos específicos

Comprobar que un software inteligente mejora el aprendizaje basado en las competencias cognitivas de los estudiantes en la institución educativa Flores de Villa, Lima-2019.

Comprobar que un software inteligente mejora el aprendizaje basado en las competencias técnicas de los estudiantes en la institución educativa Flores de Villa, Lima-2019.

Comprobar que un software inteligente mejora el aprendizaje basado en las competencias actitudinales de los estudiantes en la institución educativa Flores de Villa, Lima-2019.

## 1.3. Justificación del proyecto

Justificación práctica.

La presente investigación se realiza con la necesidad de mejorar las competencias académicas de los estudiantes a través de un sistema de enseñanza virtual inteligente,

apoyado de técnicas de inteligencia artificial, que será el encargado de regular el aprendizaje del estudiante.

#### Justificación económica.

Si bien a propuesta de un sistema inteligente de enseñanza al principio puede ser más costoso para su implementación debido a que se requiere más recursos como capacidad de base de datos para procesar la información, mejor preparación de los contenidos, entre otros, a largo tiempo es económicamente viable debido a que con contenido de calidad habrá más usuarios satisfechos usando la plataforma y menos horas de los profesores dedicados a brindar tutoría presencial, tampoco será necesario tener que pagar un alto precio por las clases de reforzamiento particulares porque ya no será necesario.

#### Justificación tecnológica.

Es tecnológicamente viable porque con la tecnología se puede simplificar procesos y ofrecer soluciones rápidas al usuario. Un sistema inteligente de enseñanza permitirá modelar el comportamiento de un profesor y este será el encargado de transmitir el conocimiento a los alumnos. Por lo tanto, no habrá necesidad de que uno o muchos profesores estén pendientes de sus estudiantes para enseñarlos y los usuarios recibirán sus clases desde cualquier lugar, en cualquier momento y en unos simples pasos.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

### 2.1. Antecedentes

#### **Antecedentes internacionales.**

Monroy (2015) formuló una tesis titulada “sistema tutor inteligente para el aprendizaje de desarrollo de aplicaciones Android (nivel básico)” de tipo experimental cuya muestra fueron 30 estudiantes de una universidad de Bolivia. Utilizó un cuestionario para los estilos de aprendizaje del estudiante. Concluyó que el sistema tutor inteligente fue aprobada por un juicio de expertos llevada a cabo por docentes expertos en el desarrollo de aplicaciones Android. También se comprobó que los estudiantes lograron potenciar su aprendizaje y lo demostró a través de dos grupos muestrales: grupo de control y grupo experimental. El primer grupo fue necesario para evaluar que tanto sabían de Android, pues eran estudiantes que ya habían llevado el curso. El grupo experimental aprendió solo con ayuda del sistema. Al final los evaluó a ambos y obtuvo resultados favorables

Palacios C. (2015) realizó una investigación titulada “Plataforma para la estructuración de cursos adaptativos basado en los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático utilizando técnicas de inteligencia artificial” de tipo inductivo-deductivo. Palacios realizó seleccionó como muestra a 22 estudiantes que estaban cursando el ciclo 3 de la carrera de Ingeniería de Sistemas en la institución educativa pública de educación superior “Universidad Nacional de Loja”. Para dicha investigación, se utilizó un instrumento más conocido como Honey-Alonso para diagnosticar los estilos de aprendizaje del alumnado. Se concluye que, de las diversas técnicas de inteligencia artificial aplicadas al estudio, la que prevaleció fue el modelo de la red neuronal. Una vez determinada la conclusión, se utilizó dicho modelo de red neuronal para implementarlo en una plataforma digital. Esta plataforma muestra resultados aproximados de la manera en cómo un estudiante aprende y también arroja reportes de las competencias académicas que se mejoran. La plataforma educativa fue validada tanto por estudiantes y también docentes de la universidad en mención. Finalmente, el investigador destaca que la herramienta de estudio puede usarse para diversos propósitos y uno de ellos fue la implementación en dicha universidad como apoyo al aprendizaje de los alumnos.

Quiroga (2016) en su investigación titulada “Prototipo de un tutor inteligente para el aprendizaje de la programación de computadoras”. En esta investigación se usó como muestra a dos grupos de estudiantes que cursaban el primer ciclo de “Programación de computadoras de la Universidad Católica de Colombia”. Usó un formulario online para obtener cierta información del estudiante como comprensión lectora del estudiante, género, edad, estrato socioeconómico, composición familiar, situación laboral y desempeño académico. El estudio tuvo como finalidad la recolección y análisis de ciertas características de los alumnos. Dichas características consistieron en encontrar un modelo que faculte hacer predicciones acerca del comportamiento del estudiante. Para realizar estas predicciones se tomaron modelos estadísticos de clasificación (matrices de estadística que ordena información en referencia a similitudes encontradas) para separar a los estudiantes de acuerdo con el nivel académico que se encontraban. El autor llegó a la conclusión que de todos los modelos que había analizado, el que le favoreció para su investigación fue el de la teoría bayesiana. Este modelo estadístico permitió la construcción de un tutor inteligente capaz de fijar una ruta de aprendizaje personalizada por cada alumno; es decir, el sistema obtuvo todas las características necesarias de los estudiantes que se utilizaron para aplicar un criterio de evaluación a nivel cuantitativo y/o cualitativo; asimismo buscar patrones que determinen como influye en su desempeño en el curso de programación de computadoras. Al Final, sostuvo que el diseño la red bayesiana basado en el curso de programación de computadoras, sirvieron como plataforma de apoyo al aprendizaje en la institución donde realizó el estudio.

### **Antecedentes nacionales.**

Vargas, G (2015) realizó una investigación titulada “Sistemas hipermedia adaptativo para mejorar el proceso de aprendizaje en el área de ciencia y ambiente”. Esta investigación fue desarrollada para alumnos de educación primaria de 3er grado en un colegio llamado Jesús de Nazaret. Su estudio se basaba en los estilos de aprendizaje y fue de tipo experimental. A través de su tesis pretendía argumentar que los procesos de aprendizaje pueden mejorar a través de una plataforma online que se basa en los estilos de aprendizaje. La población estaba formada por 36 alumnos de dicha institución de dos secciones y la muestra corresponda a la misma población. La encuesta fue el instrumento utilizado para evaluar el grado de aceptación de la plataforma, y para determinar los estilos de aprendizaje se usó un cuestionario. Como conclusión, el autor señaló que el nivel de usabilidad del sistema de aprendizaje adaptativo fue bastante alto, alcanzando un 89% de aceptación. Este sistema permitía sesionar clases como parte de estrategia didáctica tomando en cuenta los estilos visual, auditivo y kinestésico del aprendizaje; además, la plataforma tuvo la capacidad de adaptarse al plan curricular de la institución logrando un

progreso exhaustivo en el proceso de aprendizaje. Finalmente concluye que el 92% de los estudiantes estuvieron satisfechos con el uso de la herramienta tecnológica, debido a que resultó de mucha utilidad porque no solo les ayudó a mejorar sus capacidades cognitivas, sino también con esta aprendieron un poco más acerca del uso de plataformas digitales del sector educativo.

Romero, E (2016) desarrolló una tesis titulada “sistemas hipermedia adaptativos a entornos de educación semipresencial en la formación profesional de estudiantes, de la carrera profesional ingeniería de sistemas y computación -Universidad Peruana los Andes Junín 2011”, de tipo aplicada, sustantiva a nivel descriptivo, y de enfoque cualitativo. Para el diseño de la investigación emplea, el diseño correlacional causal ya que esta le permite observar la relación existente entre la variable sistemas hipermedia con la formación profesional de los estudiantes de la carrera profesional de Sistemas y Computación. Según su tesis, la población estaba constituida por un total de 235 estudiantes de la mencionada carrera correspondiente a todos los ciclos. La muestra fue elegida de manera aleatoria con muestreo no probabilístico intencionado, constituido por un total de 122 estudiantes del quinto al décimo ciclo. Para recopilar los datos utilizó el cuestionario como instrumento, la cual tenía por objetivo describir y especificar concretamente resultados de la probabilística intencionada. El autor llega a la conclusión que el sistema propuesto es capaz de mejorar la formación de los profesionales de la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación de la universidad donde realizó el estudio, asimismo concluyó un 95% confía en el sistema propuesto, a un nivel de significación de 0.05 los estudiantes de dicha carrera calificaron al sistema hipermedia como bueno.

Rivera C (2018) en su estudio titulado “Modelo de Sistema e-learning adaptativo para el nivel superior, utilizando aprendizaje colaborativo basado en proyectos, considerando estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento” de tipo Empírico exploratoria y descriptivo. El investigador, señaló en su investigación que la población estaba conformada por estudiantes de la carrera de Marketing de una conocida universidad de Arequipa “Universidad Nacional de San Agustín”. La muestra del estudio señalada en la tesis es de 34 estudiantes del último ciclo de la carrera en mención. El instrumento utilizado para determinar los estilos de aprendizaje fue el cuestionario de Honey-Alonso,

a través de una plataforma online. Los modelos estadísticos de clasificación de datos utilizados fueron la red neuronal de propagación hacia atrás y lógica difusa. Como conclusión, el autor sostiene que la propuesta de su investigación fue aceptada y se desarrolló de manera parcial el sistema digital de aprendizaje capaz de distinguir los estilos de aprendizaje a medida que el estudiante interactúa con la plataforma.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Sistemas inteligentes.

#### 2.2.1.1. Definición de sistemas inteligentes.

Arroyo, Fuentes, Guijarro (2016) mencionan que los sistemas inteligentes son aquellos sistemas que presentan un comportamiento similar en algún aspecto al de un humano. Dicho de otra forma, los sistemas inteligentes tienen una particularidad, puesto que son capaces no solo de representar el conocimiento, sino también de procesarlos y transformarlos de manera explícita. Además, son capaces de aprender y mejorar su desempeño a través de la experiencia. Al mismo tiempo, los sistemas inteligentes son capaces de resolver problemas muy complejos, concretando que acciones tomar para llegar a los objetivos propuestos sin importar la circunstancia porque son capaces de adaptarse a estas.

#### 2.2.1.2. Sistemas tutores inteligentes.

Según Durango (2015), un sistema de tutoría inteligente, sistema tutor inteligente o (ITS, es un programa de cómputo que hace uso de técnicas de la inteligencia artificial (IA). La inteligencia artificial juega un rol importante porque sirve para representar el conocimiento a enseñar y la forma de interactuar con los estudiantes para enseñárselo.

Asimismo, menciona que los sistemas tutores inteligentes aplican alguna técnica de inteligencia artificial con la finalidad de dotar al sistema de una habilidad que solo los humanos poseen “inteligencia”, contribuyendo de esta forma que estos sistemas identifiquen las falencias en los aprendices y puedan reforzar el conocimiento en el transcurso de su aprendizaje.



#### 2.2.1.3. Características de un tutor inteligente.

Para Torres (2017) un sistema tutor inteligente ofrece un camino ideal para introducir una nueva forma de instrucción personalizada e individualizada, y este debe tener las siguientes características: Adaptarse a la instrucción a cada estudiante en particular, evolucionando de acuerdo a su ritmo de estudio, adaptarse al contenido y a la forma de la materia al conocimiento que posea cada estudiante en cada paso y momento de la instrucción.

Cabe destacar que el autor también menciona que otra de las principales características de un sistema tutor inteligente es que debe ser capaz de pasar sin problemas tres pruebas de inteligencia como: conocimiento del experto (El material o dominio), diagnóstico del estudiante (introducir el conocimiento al estudiante tomando en cuenta su nivel cognitivo y su avance durante todo el proceso de aprendizaje), y por último el conocimiento instruccional o curricular (tener estrategia pedagógica inteligente que regule de manera adecuada las diferencias entre el experto y el estudiante).

#### 2.2.1.4. Antecedentes de los tutores inteligentes.

Molina, Y., Pascuas, Y. y Millán, E. (2015) mencionan que antes de la aparición de los sistemas inteligentes de tutorías existía los Sistemas de Instrucción Asistida por el ordenador, más conocido como CIA, los cuales no eran eficientes y tenían un desempeño pésimo en el proceso de enseñanza al estudiante. Este desempeño se generaba mayormente porque tenía cursos muy extensos, pobre o nula comunicación del alumno al docente o viceversa., pocos recursos del sistema para brindar retroalimentación al estudiante, así como la falta de evolución del conocimiento en el transcurso del tiempo.

Por otra parte, los autores mencionan que los primeros programas se llegaron a desarrollar en la rama de CIA aplicaban la siguiente metodología.: presentación del material para estudiar, preparación de preguntas y respuesta breve, análisis de respuestas, diagnóstico del estudiante para conocer sus fortalezas y debilidades. Con el pasar del tiempo estos sistemas fueron evolucionando. En los párrafos siguientes se resume la evolución de los programas lineales hasta la aparición de los sistemas inteligentes:

#### **Programas lineales.**



Los programas lineales presentaban el conocimiento de forma lineal, es decir la enseñanza seguía una secuencia fija establecida por el programador y no se podía cambiar.

### **Programas ramificados.**

Estos programas eran más sofisticados que los programas lineales, pues actuaban de acuerdo con las respuestas de los estudiantes.

### **Sistemas generativos.**

Los sistemas generativos fueron desarrollados para generar un problema dependiendo de su grado de conocimiento de un estudiante. También eran capaces de brindar soluciones y diagnosticar la respuesta de dichos estudiantes.

### **Sistemas tutores inteligentes.**

Un sistema o plataforma tutor inteligente es un programa complejo que guía el proceso de enseñanza de manera correcta, efectiva y agradable.

#### 2.2.1.5. Inteligencia artificial.

Molina, Y et al. (2015) señala que la IA es un área de investigación donde se puede ubicar los tutores y agentes inteligentes. También señalan que la IA se basa en diseñar sistemas inteligentes capaces de poseer cualidades e inteligencia humana. Estos sistemas pueden comprender el lenguaje natural, tienen la capacidad para poder resolver problemas, capacidad para aprender, capacidad para aplicar el razonamiento lógico. Un programa que usa inteligencia artificial funciona bajo conceptos de reglas. La inteligencia artificial fue creada para cumplir los siguientes objetivos: Imitar las facultades del comportamiento de una persona, resolver problemas, buscar explicación a diferentes clases de inteligencia, entre otras.

En el área de la inteligencia artificial se destacan varias ramas de aplicación como es el caso de la robótica, el procesamiento del lenguaje natural, sistemas expertos, reconocimiento de patrones, agentes inteligentes, redes neuronales, tutores inteligentes, agentes inteligentes, redes neuronales, como se menciona en Molina, Y et al. (2015).

#### 2.2.1.6. Arquitectura de un tutor inteligente.

según Duarte (2014) menciona que para diseñar un tutor inteligente se debe hacer a través de dos formas respetando su arquitectura estándar. La primera es hacerlo a través de la

arquitectura básica propuesta por Carbonell en 1970 mediante un modelo orientado a objetos y la segunda es a través del uso de agentes inteligentes con la finalidad de crear componentes del modelo independientes entre sí.

#### 2.2.1.7. Módulo del dominio.

Hernández (2016) sostiene que el modelo de dominio es el encargado de facilitar los conocimientos necesarios que los estudiantes necesitarán. Por otro lado, este módulo es indispensable; porque, además de formular las interrogantes, es capaz de generar tareas de manera automática. Por si fuera poco, este módulo se encarga de dar soluciones concretas a los problemas generados, también compara sus soluciones con otras obtenidas de diferentes medios: Ej., alumnos o profesores y al final emite la respuesta más adecuada para el usuario. Finalmente, el autor de la investigación menciona que para hacer que el módulo sea más eficaz y aproveche al máximo sus recursos, el conocimiento suministrado por parte del gestor de contenido debe estar organizado siguiendo un esquema pedagógico porque esto hace que sea más fácil el proceso de aprendizaje.

Algo semejante ocurre con Cataldi (2109) donde menciona que el dominio proporciona los conocimientos necesarios y de manera adecuada para que un estudiante sea capaz de adquirir todas las habilidades que y también los conceptos que necesita, será capaz de resolver dudas, plantear problemas y dar soluciones, analizando diversas aproximaciones válidas.

#### 2.2.1.8. Módulo del estudiante.

Cataldi (2019) explica que el módulo del estudiante de un tutor inteligente juega un rol muy importante debido a que este es el encargado de clasificar a todos los estudiantes en grupos específicos, tomando en cuenta sus capacidades cognitivas. Dicha clasificación debe ser lo más precisa posible porque a partir de ello se formará el contenido educativo que los estudiantes van a tener; por ese motivo, el módulo en mención no solo debería detectar sus habilidades de los estudiantes, sino también sus falencias. Asimismo, este módulo tiene una notable ventaja sobre los IAC (Instrucción asistida por el ordenador) porque es capaz de ajustarse a las necesidades de cada usuario. Dicho de otra manera, el módulo del estudiante es lo suficientemente experto como para determinar el grado de conocimiento de un estudiante frente a un tema y a partir de eso recomendar la ruta y estrategia más adecuada que debe tomar para el seguimiento de los temas del curso y resolución de problemas de un tema.

El autor también menciona que las acciones de cada estudiante pueden ser modeladas por medio de reglas que permiten evaluar el estado de conocimiento de un estudiante determinado. Las reglas que se pueden usar son diferenciales de superposición, de perturbación de bugs, por medio de agentes inteligentes, entre otras.

Por otra parte, menciona que es de vital importancia que el módulo del estudiante pudiera determinar la forma como un estudiante aprende, para eso es necesario conocer su estilo de aprendizaje y su situación actual con respecto a sus destrezas cognitivas. Por ello se considera que el módulo del estudiante podría proporcionar acciones necesarias en beneficio de las diversas dificultades cognitivas de un aprendiz.

Por último, menciona que el modelado del estudiante para el sistema tutor inteligente se divide en dos partes: La estructura de datos (variables, parámetros, etc.) y la elección del procedimiento para efectuar el diagnóstico correspondiente a cada uno de ellos. Para realizar el modelado de este módulo se puede hacer a través de sistemas inteligentes para o cual se necesita conocimiento en redes neuronales, redes bayesianas y algoritmos genéticos.

#### 2.2.1.9. Módulo del tutor.

Hernández (2016) señala que el módulo del tutor es conocido también como el módulo pedagógico, quien es el encargado de enseñar el contenido del curso al estudiante, usando estrategias pedagógicas de acuerdo con el perfil de cada estudiante.

En cambio, por otro lado, Cataldi (2019) coincide con la definición del modelo de tutor con Hernández, pero profundiza un poco más el tema. El autor afirma que el módulo del tutor se llama así, justamente porque emula el comportamiento de un profesor humano y es el encargado de impartir las clases con sus alumnos. En definitiva, este módulo debe de contar con todos los objetivos del curso y los planes a ser utilizados. De modo similar al tutor humano, el mencionado módulo es el responsable de realizar las evaluaciones, resolverlo y dar retroalimentación a los estudiantes. Por otra parte, el investigador señala que este módulo tiene que seguir la estructura del plan curricular y la planificación del contenido debe ser de la misma forma que la malla curricular. Finalmente, el autor mencionó que al igual que en una universidad presencial el alumno selecciona que tutor escoger, en el sistema también tiene esa posibilidad.

Cataldi, además menciona que el tutor debe tener reglas almacenadas para guiar al estudiante. Por ejemplo, el estudiante contesta de forma errónea una pregunta o contesta incompleta, en este caso el tutor debe tener una decisión clara para explicar al estudiante lo que debe hacer. Un modelado de tutor flexible es el eje central para el buen funcionamiento del sistema completo. Finalmente, el mencionado autor menciona que el tutor debe tener una jerarquía de metas que debe de cumplir cuando imparte el conocimiento a cada estudiante quien producirá un resultado que el tutor no pueda predecir, y de la misma forma el tutor debe de poder explicar un concepto de distintas formas si el estudiante no ha logrado comprender.

### 2.2.2. Teoría relacionada con tecnologías específicas.

#### 2.2.2.1. Software.

Se define como software a los programas de informática que hacen posible la ejecución de ciertas tareas dentro de una computadora. Si se apela a un ejemplo se puede señalar que un software es una aplicación, un navegador web, un juego o un programa cualquiera. El software es capaz de aportar operaciones para que se ejecuten a través de un canal físico denominado hardware (Gcglobal, 2019).

#### 2.2.2.2. Ciclo de vida del software.

Chaos, Rubén, Letón (2017) mencionan que el ciclo de vida del software corresponde a todas fases por la que el mismo atraviesa a lo largo de su vida o funcionamiento. El desarrollo de un software puede involucrar un producto o un proceso y debe tener en cuenta el tiempo que va a demorar en elaborarse, ese tiempo de elaboración se le denomina como ciclo de vida del software.

Los autores mencionan que los procesos comunes del desarrollo de software son:

- Análisis.
- Diseño.
- Codificación.
- Integración.
- Mantenimiento.

Cada una de estas fases tienen consigo misma una serie de tareas o actividades que deben realizarse. Al final de cada tarea o tareas se generan documentos de los resultados del trabajo realizado. Cabe destacar que cada una de las fases deben realizarse de manera

independiente para obtener el resultado esperado, y cada producto de una fase será utilizado por otro grupo en la siguiente fase.

#### 2.2.2.3. Documentos que se generan en el ciclo de vida.

Chaos, Et al. (2017), señala que los documentos que se señalan en el ciclo de vida son: documentos de requisitos de software, documentos de diseño del software y documentos de cambio.

**Documentos de requisitos del software:** Estos archivos son una especificación precisa de o que debe hacer el sistema. Este documento incluye detalles internos de lo que se debe hacer y está apoyada de diagramas.

**Documentos de diseño del software.** Consiste en la descripción de la estructura del sistema, así como la especificación que debe hacer cada una de sus partes y la combinación que debe hacer cada una de estas. En estos documentos se incluye el código fuente, el sistema (ejecutable) y documentos de cambios.

#### 2.2.2.4. Tecnología web.

describe que la tecnología web sirve para acceder a documentos disponible en internet. Estas son algunas de las tecnologías web de las muchas que existen: Lenguaje de marcado y etiquetado (HTML), hojas de estilo(CSS), protocolo de transferencia de hipertexto, JavaScript, Web APIs, SVG entre otros. (Anónimo, 2019)

#### 2.2.2.5. Ingeniería de requerimientos.

Pérez (2015) menciona un requerimiento o requisito como cierta condición que debe cumplir un sistema para satisfacer un estándar, un contrato, una especificación o cualquier documento firmado legalmente. Todos los requerimientos deben ser concretos, correctos, verificables y no ambiguos. Así mismo, menciona que la ingeniería de requisitos o requerimientos es un proceso que consiste en entender, especificar y validar los requerimientos de todos los autores que intervienen.

Por otro lado, Wiegers (2000) citado en Pérez (2000) señala que hay tres tipos de requerimientos de software: Requerimientos del negocio, donde se registra la visión. Requerimientos de usuario, donde se modela los casos de uso y por último los requerimientos funcionales como no funcionales que reflejan las especificaciones del software.

#### 2.2.2.6. Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

García (2018) define UML como un lenguaje para modelar datos. Esto significa que con el UML podemos visualizar, construir y documentar partes de un sistema y se puede usar en cualquier proceso de desarrollo.

#### 2.2.2.7. Sistemas web.

Maldonado (2016) explica que un sistema web o aplicación web son sistemas donde los usuarios pueden acceder mediante un servidor web usando internet. En otras palabras, una aplicación web es un software que no está instalada en nuestra computadora, sino que está alojada en otro equipo. Las denominadas aplicaciones web son populares porque son prácticas, independientes del sistema operativo y fácil de mantener y actualizar.

#### 2.2.2.8. Lenguaje PHP.

PHP (procesador de hipertexto) es un lenguaje de programación de código abierto muy conocido y además es el líder en el desarrollo web puesto que el 80% de las webs están hechas en este lenguaje. Una de las ventajas de usar PHP es la simplicidad para el principiante (“¿Qué es PHP?”, 2019)

#### 2.2.2.9. Lenguaje JavaScript.

JavaScript es un poderoso lenguaje para la programación multipropósito orientado a objetos conocido también como lenguaje script para las páginas web, aunque también es usado para otros entornos que no son web. (Anónimo, 2019)

JavaScript es útil porque permite hacer que todas los sitios y aplicaciones web sean dinámicas.

#### 2.2.2.10. Base de datos.

Pisco et al. (2017) definen una base de datos como una agrupación de datos que se encuentran estructurados y ordenados. Las bases de datos representan una realidad

objetiva y se organizan independientemente de las aplicaciones, es decir que las bases de datos pueden ser utilizadas y compartidas por usuarios y aplicaciones distintas.

#### 2.2.2.11. Tensor Flow.

Muñoz (2016) define a Tensor Flow como una librería de código abierto para realizar operaciones usando flujos de datos. Esta librería es muy utilizada en aprendizaje automático e inteligencia artificial debido a que posee características como: flexibilidad, portabilidad real, auto diferenciación, opciones de lenguaje (Python y C++), maximización de rendimiento.

#### 2.2.3. Competencias académicas.

Según Bautista (2015) define las competencias académicas como un saber en ejecución. Es decir, las competencias son ciertas capacidades que tiene un individuo para enfrentarse a situaciones de la vida real, a nivel profesional, escolar o personal (citado en López, 2013)

De esta forma, las competencias hacen que el individuo ponga en acción el conocimiento, así como las distintas formas de efectuar una tarea específica y las actitudes mostradas frente a ésta. Es decir, las competencias no están ligadas solo al nivel cognitivo de una persona, sino que también tiene que ver mucho las habilidades que tiene y las actitudes que pone frente a la resolución de problemas del día a día.

##### 2.2.3.1. Aprendizaje basado en competencias.

Bautista (2015) menciona que dicho aprendizaje no solo se limita al ámbito académico; más bien, tiene un vínculo con la vida cotidiana, erradicando el modelo tradicional que se basa en la memorización de contenido. Así mismo el autor señala que el aprendizaje basado en las competencias tiene un sentido humano, crea un ambiente de responsabilidad con el estudiante y su desarrollo integral.

##### 2.2.3.2. El objetivo del aprendizaje basado en las competencias.

Para Guijosa (2018), el aprendizaje basado en las competencias tiene el objetivo de educar individuos capaces de para enfrentar los retos de un futuro; asimismo empoderar a los



estudiantes tanto en capacidades cognitivas y habilidades de diferentes ámbitos y campos de estudio. Dicho de otro modo, se busca el desarrollo completo del individuo, y eso representa los conocimientos que se enlistan a continuación.

**Saber conocer:** Desarrollar nuevos conocimientos, que también está relacionada con la formación continua del individuo a lo largo de toda su vida, tanto a nivel académica, profesional y social.

**Saber hacer:** Corresponde al dominio de métodos, estrategias y técnicas que están en relación con el desarrollo de tareas a nivel personal y profesional.

**Saber ser:** Significa el conjunto de actitudes y forma que un individuo tiene al momento de actuar con las demás personas. En esta dimensión de las competencias, el individuo es capaz de desarrollar capacidades sociales, liderazgo y motivación frente a los eventos de la vida diaria.

#### 2.2.3.3. Competencias cognitivas.

Guijosa (2018) al igual que Pinto (2015) coinciden que las competencias cognitivas o del saber constituyen el dominio del conocimiento, conceptos, métodos y estrategias cognitivas y metacognitivas.

#### 2.2.3.4. Competencias técnicas.

Pinto (2015) también señala que las competencias técnicas o del saber hacer corresponde a las capacidades, habilidades, destrezas y acción del estudiante. Además, señala que la persona que desarrolla esta competencia tiene la capacidad de planificar, ejecutar y evaluar el conocimiento; así mismo tiene conciencia del que está haciendo; por último, tiene la capacidad suficiente de planificar, monitorear y la evaluar.

#### 2.2.3.5. Competencias actitudinales.

Para Pinto (2015) las competencias actitudinales, conocidas también como competencias del saber ser, comprende una serie de aspectos como las emociones, actitudes y valores de un estudiante. En esta dimensión del saber, el estudiante desarrolla una serie de aspectos como construcción de identidad cultural, emociones, actitudes, proceso motivacional, y por último el control del proceso afectivo-emocional.

### 2.3. Definiciones conceptuales



Redes neuronales: Es un modelo computacional compuesto de algoritmos muy potentes que es muy utilizado en el campo de la inteligencia artificial. Ejemplos de redes neuronales son: prevención de fraude, traducción de idiomas, conducción autónoma, clasificación de cosas.

Algoritmos genéticos: Consiste en conjunto de pasos que se debe seguir para conseguir la solución de un problema específico.

Teoría bayesiana: Es una teoría de probabilidad que manifiesta una probabilidad condicional de un determinado evento aleatorio X dado otro llamado B.

Código abierto: Como su nombre indica, permite la colaboración abierta para que cualquier persona con interés en el desarrollo de software pueda construir o hacer uso de este. Es decir, toda la comunidad de desarrollo de software tiene acceso a modificar dicho código.

## CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

### 3.1. Arquitectura empresarial

#### 3.1.1. Arquitectura de Negocios (Procesos)

*Tabla 1: Misión y visión de la institución educativa*

<i>Misión</i>	<i>Visión</i>
Ser un modelo educativo referente de calidad académica, organizacional y de gestión que contribuya a mejorar la educación pública, formando una comunidad de líderes con mentalidad triunfadora, aptos para aportar al crecimiento de su comunidad.	Promovemos el desarrollo y la formación integral de niños, niñas y adolescentes, a través de una educación de calidad basada en principios éticos y valores que les permita responder al mundo globalizado.

Nota: Misión y visión recogida de la entrevista personal con la directora de la institución educativa.

Fuente: Elaboración propia.

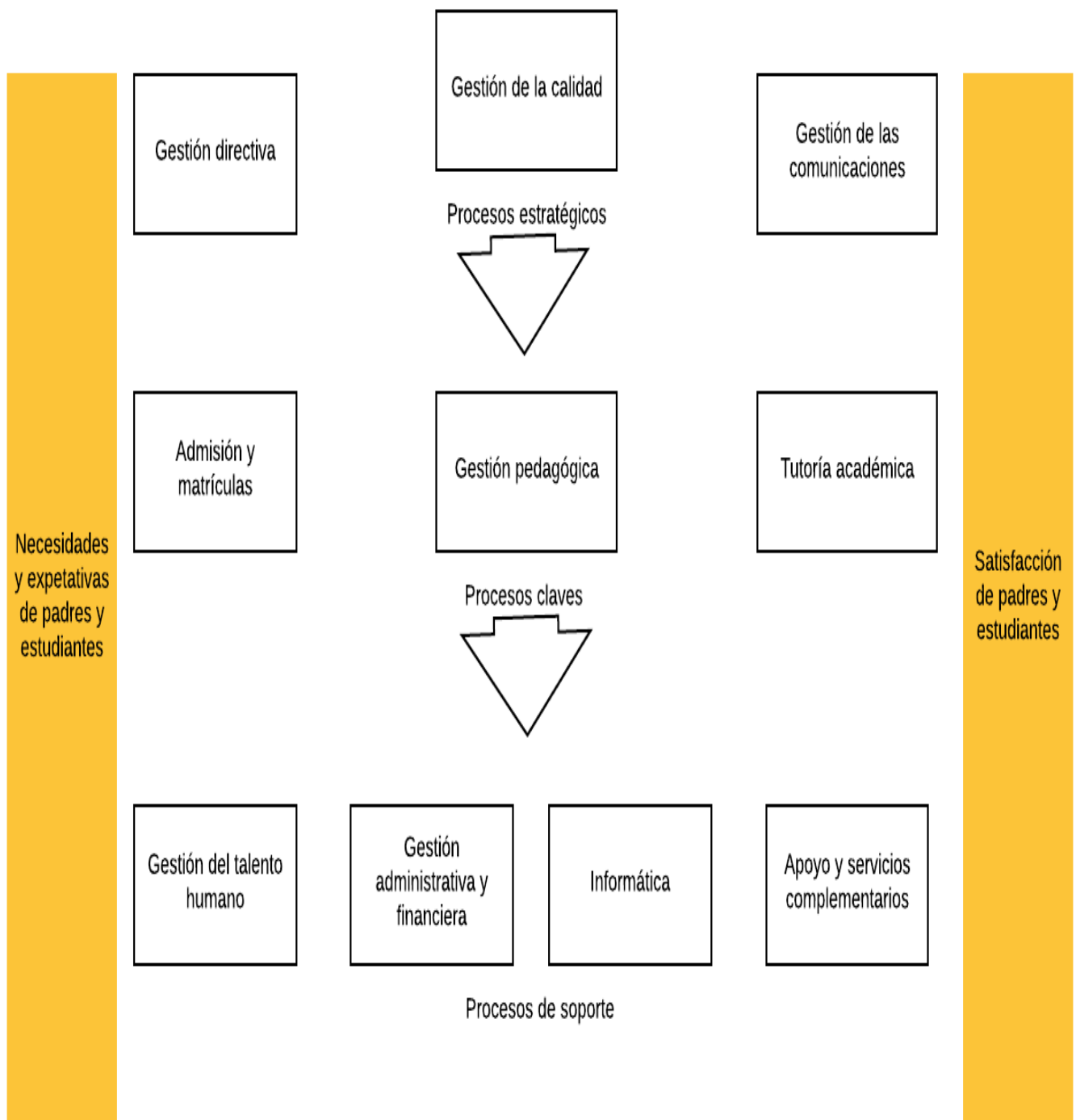


Figura 1: Mapa de procesos de la institución educativa

*Fuente: Elaboración propia a partir de una entrevista personal con la directora de la institución educativa Flores de Villa*

Tabla 2: Explicación de los procesos de la Institución Educativa “Flores de Villa”

<b>Proceso del mapa de procesos</b>	<b>Descripción</b>
Gestión directiva	Este proceso es el principal responsable del logro de objetivos y propósitos de la institución educativa tanto a nivel interno y externo y está a cargo del director del colegio.
Gestión de calidad	Como su nombre indica es asegurar la calidad de algo, para eso se tiene que evitar o reducir lo general los errores.
Gestión de las comunicaciones	Muy importante para la integración de profesores y alumnos, para que exista armonía y eficiencia en la transmisión de conocimientos.
Admisión y matrículas	El proceso por el cual, el o los trabajadores de la institución formalizan la inscripción de un estudiante en un grado académico.
Gestión pedagógica	En todo colegio o universidad se considera el eje central la gestión pedagógica. Son acciones que permiten potenciar el proceso educativo.
Tutoría académica	Consiste en un proceso donde el profesor o tutor brinda reforzamiento o sirve de apoyo moral o psicológico para que el estudiante se sienta fortalecido.
Gestión del talento humano	Consiste en el proceso para atraer y retener al mejor profesional del mercado, en este caso sería la plana docente y directores del colegio.
Gestión administrativa y financiera	Proceso que se encarga de informar a la comunidad educativa el proceso que se relaciona con sistemas de

	información. Son encargados del registro de alumnos, manejo y administración de recursos financieros.
Informática	Es un proceso complementario que consiste en velar por la correcta implementación de recursos informáticos en la institución educativa.
Apoyo y servicios complementarios	Son servicios que, de acuerdo al Ministerio de Educación Nacional, son ofertas de servicios que sirve para mantener una mejor convivencia entre los integrantes del colegio Flores de Villa.

---

*Fuente: Elaboración propia.*

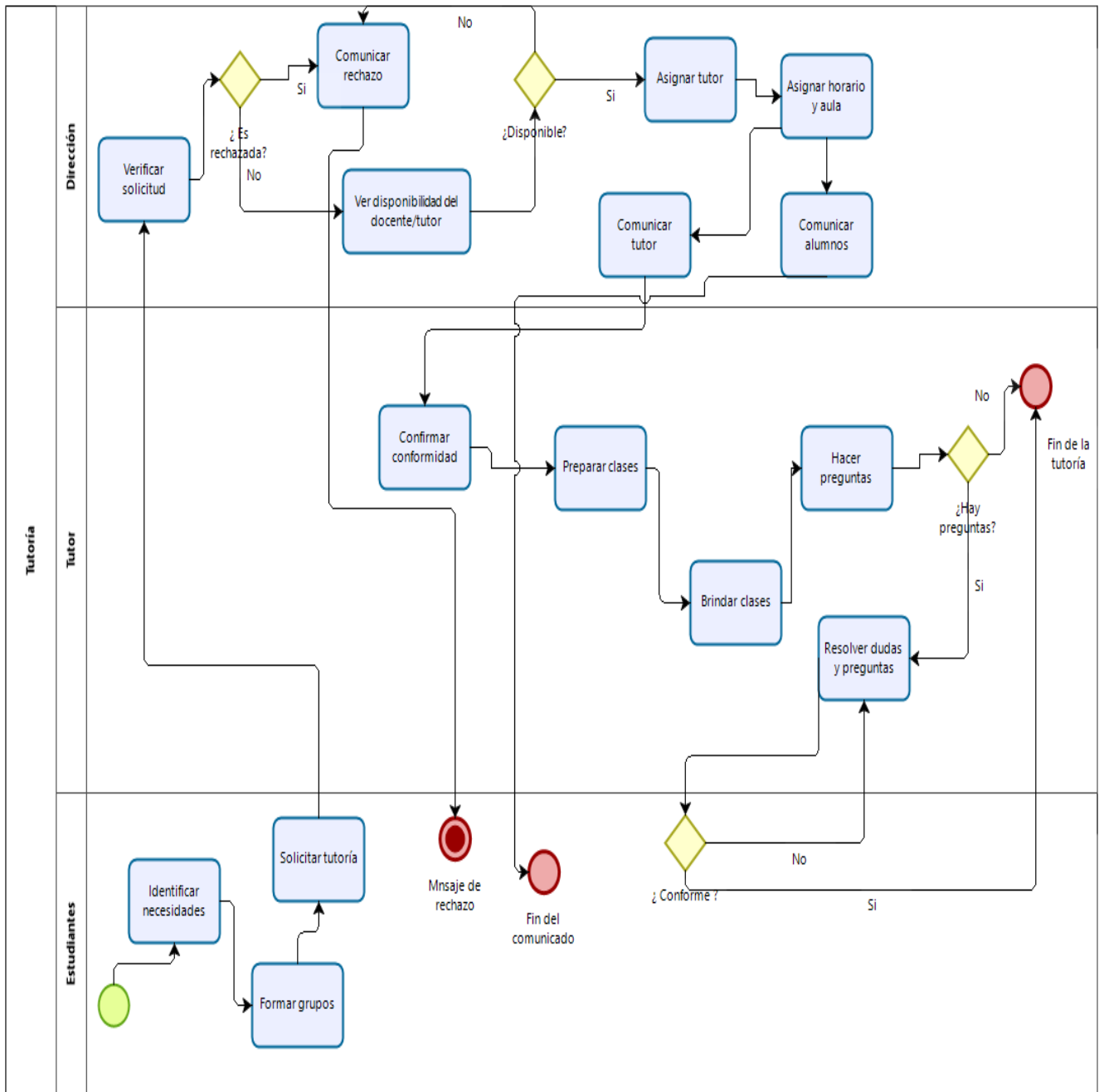
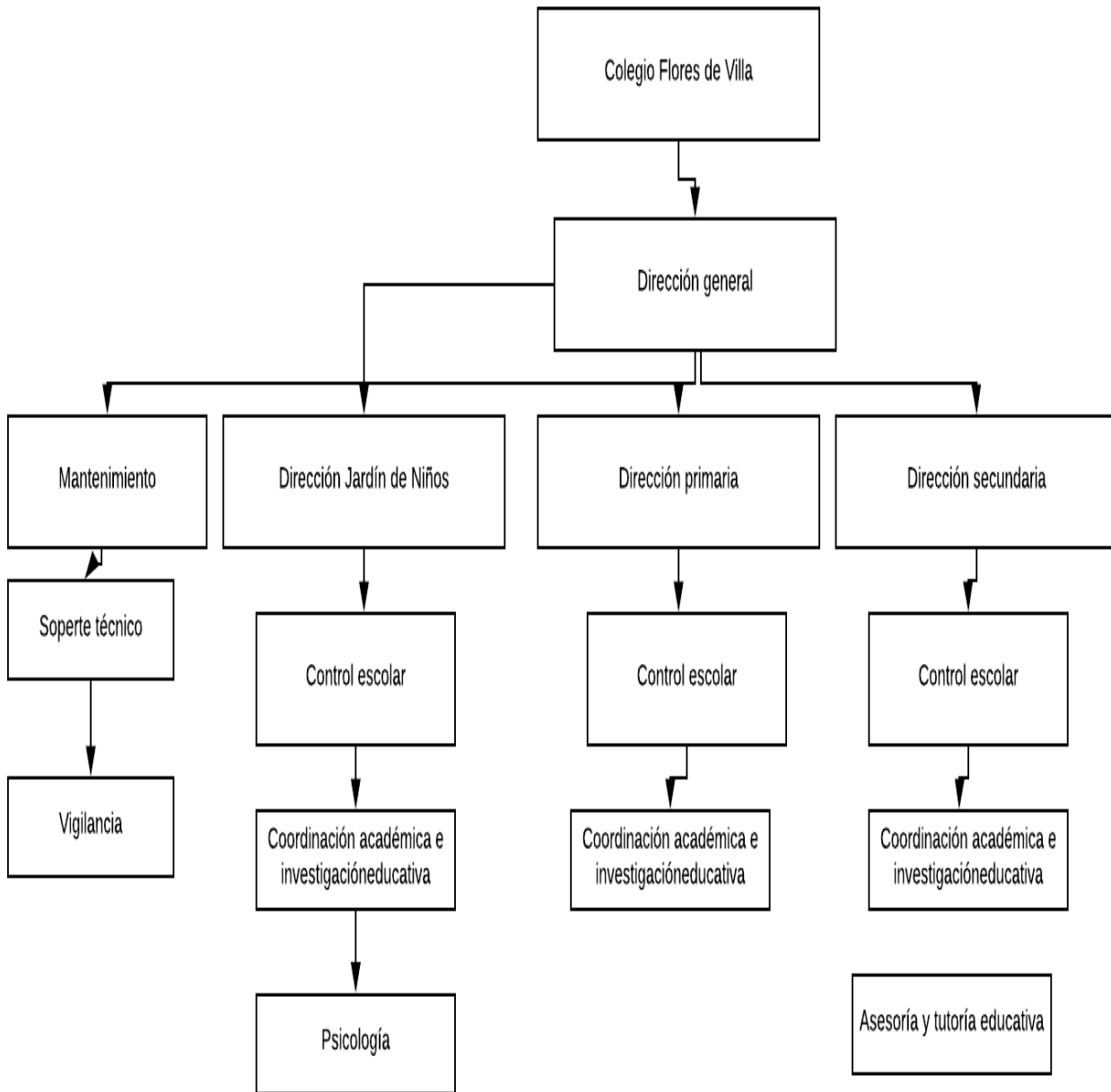


Figura 2: ASIS (situación actual) del proceso de Tutoría Académica.

Fuente: Elaboración propia a partir de una entrevista personal con la directora de la institución educativa Flores de Villa





*Figura 4: Estructura organizacional de la institución educativa Flores de Vila.*

*Fuente: Elaboración propia a partir de una entrevista personal con la directora de la Institución Educativa Flores de Villa.*





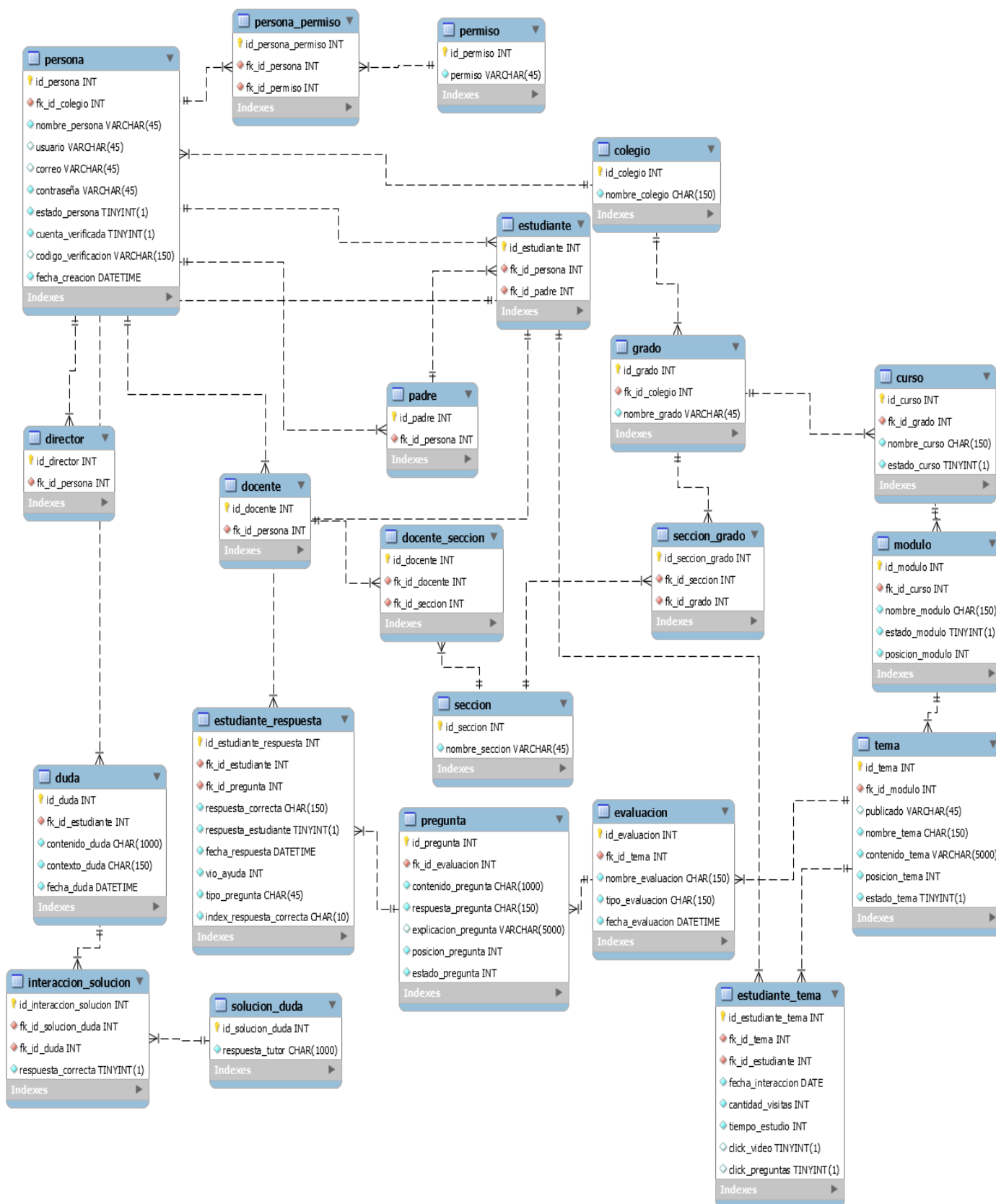


Figura 6: Estructura de los datos lógicos

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3. Arquitectura de Aplicación

Esta arquitectura hace referencia a todos los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema. Es decir, cuáles son las funciones, actividades, comportamiento que debe tener el sistema y características, restricciones de éste. Para facilitar la comprensión de los usuarios, se detallará los requerimientos en lenguaje natural.

La extracción de los requerimientos se obtuvo a partir del proceso de Tutoría Académica, que es el proceso en el cual se está enfocando.

La arquitectura de la aplicación muestra el flujo principal de navegación y pantallas importantes de la plataforma web y más abajo el detalle de los requerimientos mencionales en párrafos anteriores.

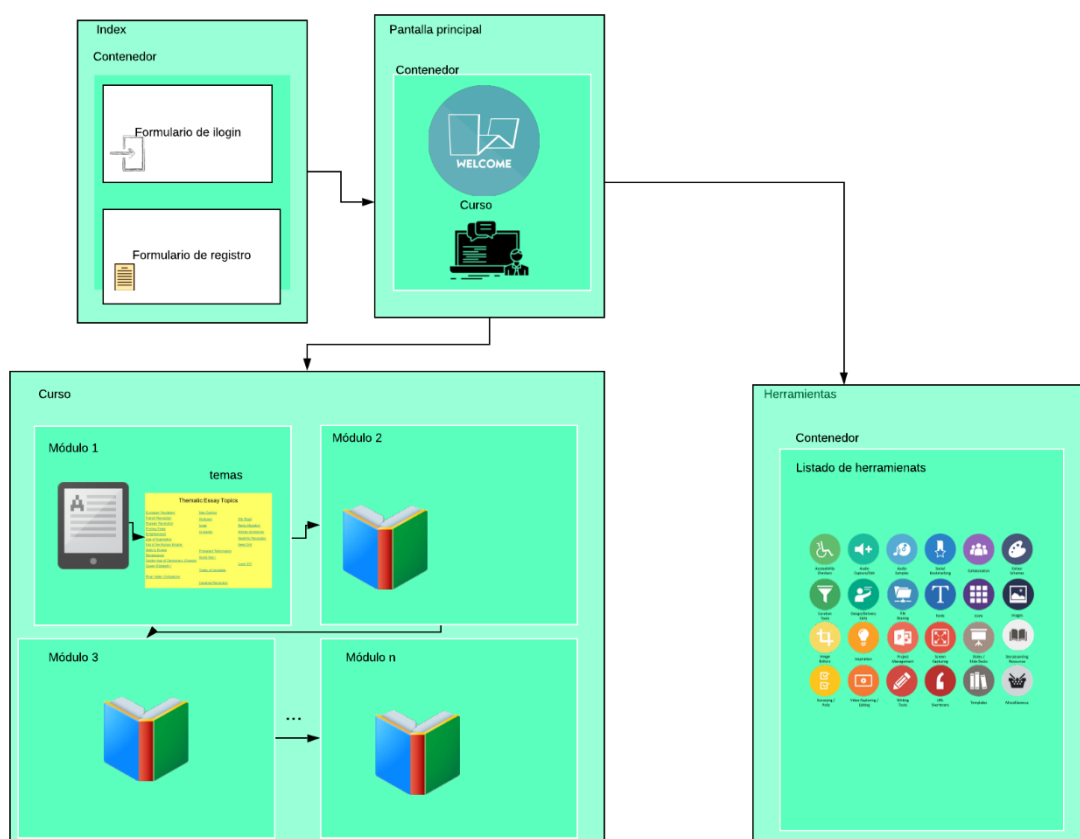


Figura 7: Flujo de navegación del sistema tutor para el aprendizaje de estudiantes de secundaria.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 13 se muestra la arquitectura de la aplicación de forma general. Los principales actores que van a intervenir en el sistema son los docentes, quienes se encargarán de monitorear el avance de los alumnos en la plataforma, los directores que serán encargados de monitorear que el docente cumpla con sus funciones dentro de la plataforma y asimismo de ver los reportes generales del progreso de estudiantes por grado. Por último, están los estudiantes quienes harán uso exclusivo de la plataforma de enseñanza y los padres que recibirán notificaciones en tiempo real de cómo está el progreso de su hijo o hija en la plataforma. La aplicación usará el internet del colegio para el funcionamiento del sistema y contará con un servidor principal alojado en un hosting. Si la concurrencia de los usuarios aumenta, se necesitará más servidores para que funcione adecuadamente, en este caso se mantendrá el servidor principal y se creará instancias de otros servidores para que respondan de acuerdo con la disponibilidad.

La interfaz del sistema empieza con la página de inicio, iniciar sesión y registrarse. Se muestra las pantallas más importantes de este sistema E—learning.

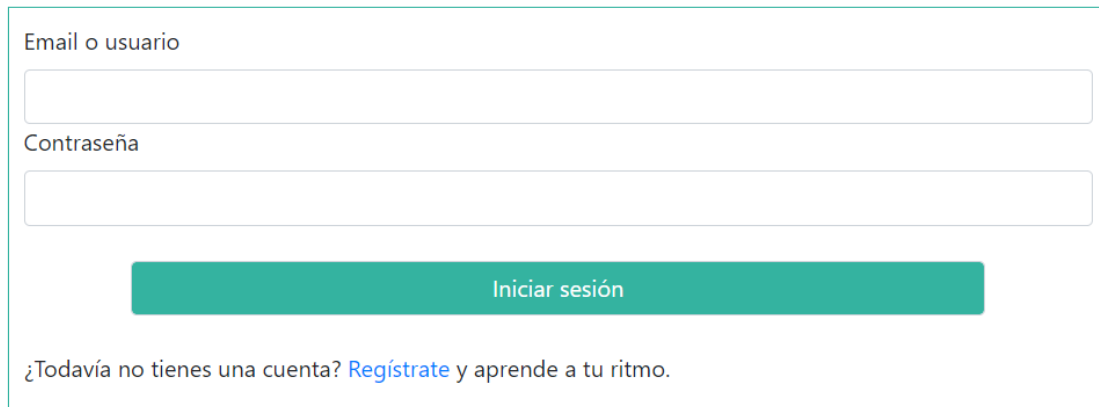
La primera pantalla muestra la página de inicio del sistema. Es la primera interacción que el usuario va a tener.



*Figura 8: Página principal de la aplicación.*

*Fuente: Elaboración propia.*

En las dos siguientes figuras se muestran la página de iniciar sesión y registrarse.



Email o usuario

Contraseña

**Iniciar sesión**

¿Todavía no tienes una cuenta? [Regístrate](#) y aprende a tu ritmo.

Figura 9: Pantalla de iniciar sesión al sistema

Fuente: Elaboración propia.



Nombres

Apellidos

Correo electrónico

Usuario

Contraseña

Selecciona un grado  ▼

Acepto los términos y condiciones

**Registrarse**

Figura 10: Pantalla para registrarse.

Fuente: Elaboración propia

Luego se muestra el curso.

# BIENVENIDO AL CURSO

## CURSO DE MATEMÁTICAS



Aprende desde cualquier lugar  
como si estuvieras en el salón  
de clases

**COMENZAR**

Figura 11: Pantalla donde se encuentra el curso

Fuente: Elaboración propia




El curso contendrá todo los módulos o unidades para el estudiante. A continuación, se muestra el diseño de un módulo y el contenido (tema).

- Módulo 1
- Módulo 2
- Módulo 3
- Tema 2
  - Tema 1
  - Tema 3
- Módulo 4
- Módulo 5

[Inicio](#) / [Módulo 3](#) / [Tema 2](#)

Tema 2

Contenido del tema.



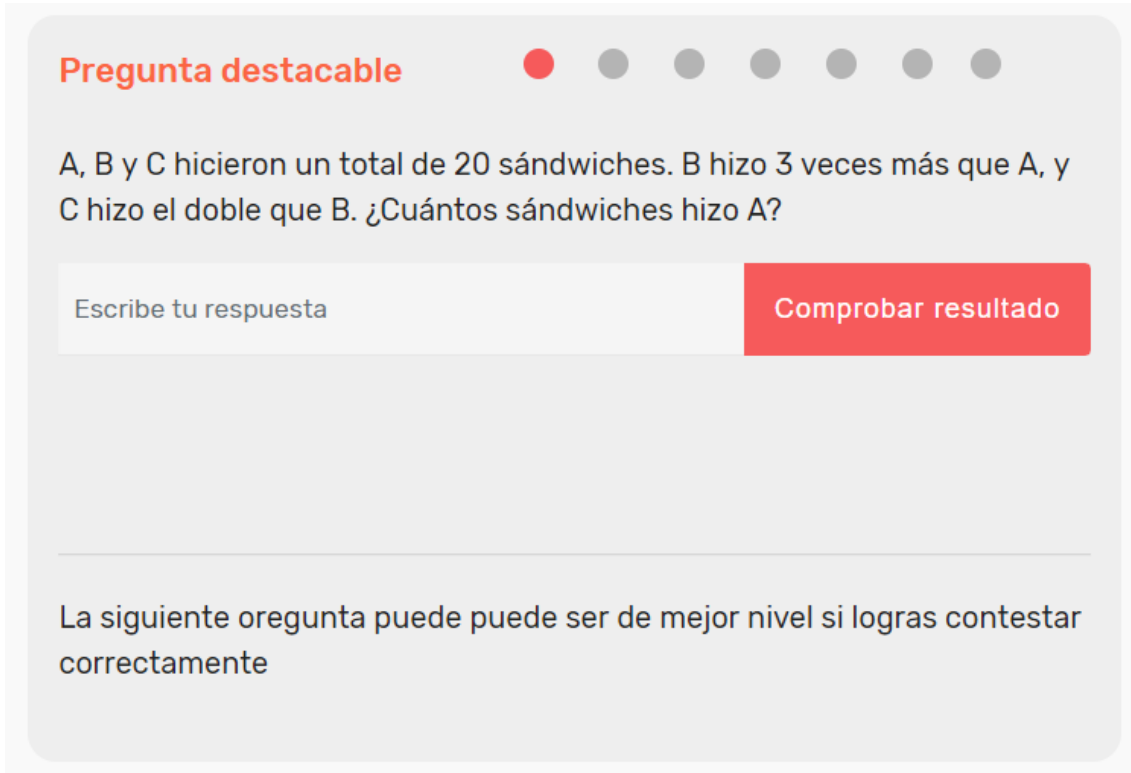
Tema anterior

Tema siguiente

Figura 12: Página que contiene los módulos y los temas disponibles para el alumno.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestra un set de ejercicios de acuerdo con el nivel de conocimiento y respuesta del estudiante. Por ejemplo, si el estudiante falla en una pregunta difícil la siguiente que se muestra será una menos difícil para poder acertar



**Pregunta destacable** ● ● ● ● ● ● ●

A, B y C hicieron un total de 20 sándwiches. B hizo 3 veces más que A, y C hizo el doble que B. ¿Cuántos sándwiches hizo A?

Escribe tu respuesta

**Comprobar resultado**

---

La siguiente pregunta puede ser de mejor nivel si logras contestar correctamente

Figura 13: Set de ejercicios que se mostrarán al estudiante cada vez que termina de leer un tema.

Fuente: Elaboración propia.

### **Requisitos funcionales de la plataforma.**

En la siguiente tabla se detallan todos los requerimientos funcionales de la plataforma inteligente de cursos virtuales para la tutoría académica para el colegio Flores de Villa. Los requisitos están compuestos por las iniciales RF( requisito funcional) seguido de un guion medio y números para que de esta forma se pueda identificar más fácil el requerimiento.



*Tabla 3: Lista de los requisitos funcionales del software para la tutoría académica.*

<b>Cód.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Encargado</b>
RF-1	Registrar datos de la IE	La plataforma será capaz de permitir el ingreso de la información de la IE como identificación del director	Administrador de plataforma
RF-2	Actualizar los datos de la IE	El sistema debe permitir actualizar la información que ya se registró con anterioridad	Administrador de plataforma
RF-3	Registrar docentes	La plataforma debe permitir el ingreso de la información del docente	Administrador de plataforma
RF-4	Registrar alumnos	La plataforma debe ingresar los datos de los alumnos	Administrador de plataforma
RF-5	Registrar padres	El sistema debe permitir ingresar los datos de los padres	Administrador de plataforma
RF-6	Registrar colegio	El sistema debe permitir ingresar el colegio	Administrador de plataforma
RF-7	Registrar grado	El sistema debe permitir registrar los grados	Administrador de plataforma
RF-8	Registrar curso	El sistema debe permitir registrar los cursos	Administrador de plataforma
RF-9	Registrar módulos	El sistema debe permitir registrar los módulos	Administrador de plataforma
RF-10	Registrar temas	El sistema debe permitir registrar los temas	Administrador de plataforma
RF-11	Registrar evaluaciones	El sistema debe permitir registrar las evaluaciones	Administrador de plataforma
RF-12	Registrar preguntas	El sistema debe permitir registrar preguntas	Administrador de plataforma
RF-13	Registrar secciones	La plataforma debe permitir registrar secciones del grado	Administrador de plataforma
RF-14	Registrar estilos	El sistema permite ingresar estilos de aprendizaje	Administrador de plataforma
RF-15	Registrar dudas	El sistema debe ingresar las dudas de los estudiantes	Administrador de plataforma
RF-16	Registrar soluciones	El sistema debe permitir almacenar un banco de soluciones	Administrador de plataforma
RF-17	Matricular estudiantes	El sistema debe permitir matricular a los estudiantes	Administrador de plataforma
RF-18	Evaluar estudiantes	El sistema debe evaluar a los estudiantes	Programador de la plataforma
RF-19	Guardar interacción de estudiantes	El sistema debe guardar interacciones de los estudiantes de distintas páginas	Programador de la plataforma
RF-20	Registrar roles y perfiles	El sistema debe registrar los roles y perfiles	Administrador de plataforma

Fuente: Elaboración propia.

El administrador de la plataforma es quien asigna los roles y privilegios a los demás usuarios de la Institución Educativa (IE) Flores de Villa.

**Requisitos no funcionales de la plataforma:**

En la tabla 4 se detalla la lista de requisitos no funcionales del software inteligente para la tutoría académica.

*Tabla 4: Lista de los requisitos no funcionales del software para la tutoría académica.*

<i>Código del requisito no funcional</i>	<i>Detalle del requisito no funcional</i>
NF-01	La plataforma educativa se desarrollará en un ambiente web, ya que facilita que el usuario pueda acceder desde cualquier lugar.
RNF-02	Antes de hacer uso del sistema, el estudiante debe usar su correo institucional y una contraseña para autenticarse. El sistema verificará que el correo pertenezca a dicho colegio. En caso de que el colegio no cuente con correo institucional, se deberá crear nombres de usuario, pero solo será registrado por el docente o administrador
RNF-03	Para hacerlo amigable al usuario, la plataforma contará con una interfaz sencilla, fácil de entender y navegar.
RNF-04	Se aprovechará las ventajas del software libre para el desarrollo del sistema y usará estándares HTML para el diseño para que pueda ser interpretado por la mayoría de los navegadores web.
RNF-05	Para la plataforma se usará la arquitectura cliente-servidor.

*Fuente: Elaboración propia.*

3.1.4. Arquitectura tecnológica

Esta arquitectura estará conformada básicamente por las dos componentes: las pantallas y zonas de comunicación.

Es esencial hacer la arquitectura tecnológica debido a que con ella se logra la comunicación entre el usuario final y la computadora.

La figura 14 muestra como el diseño de una arquitectura para el sistema propuesto. El cual básicamente está conformado por Cliente/servidor.

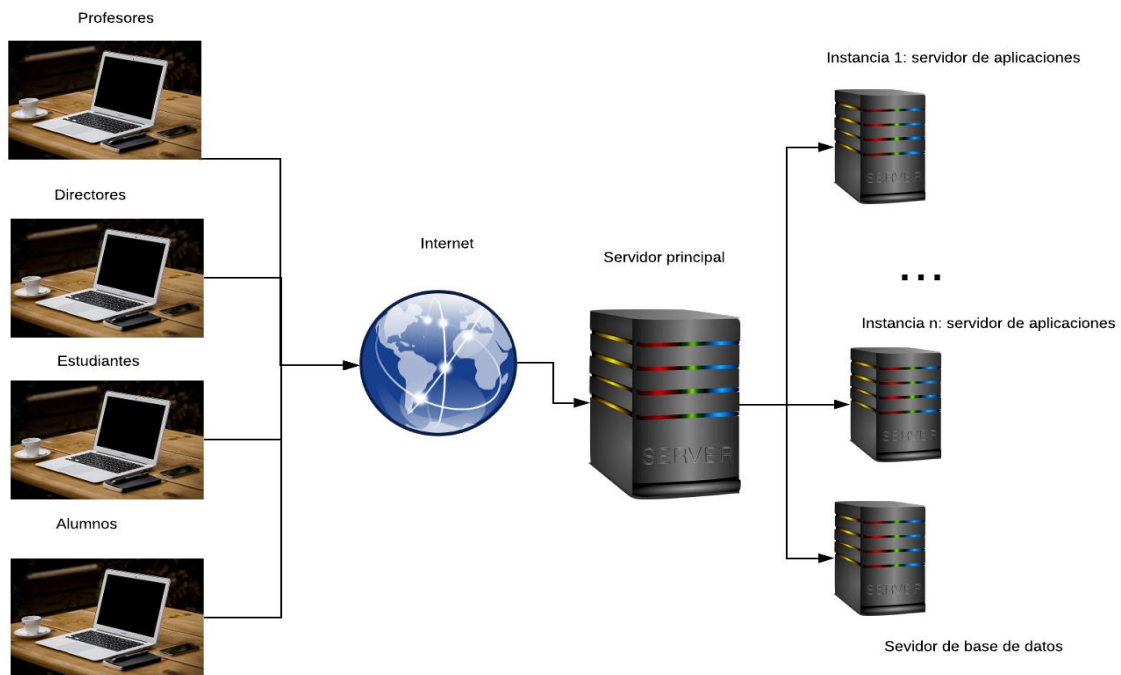


Figura 14: Arquitectura de la aplicación

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.5. Factibilidad Económica

Si queremos saber si el proyecto propuesto va a ser factible desde una perspectiva económica, es necesario hacer el cálculo del VAN conocido también como el valor actual neto, y el TIR.

El VAN es importante porque me permite conocer cuánto dinero voy a tener como ganancia o pérdida en la inversión de un determinado proyecto. Si queremos que un proyecto sea rentable, debemos tener en cuenta que el mínimo valor aceptable del VAN será cero y además de la fijación de un plazo de estimación que es en años, fecha en la que se estima que se recuperará la inversión.

El VAN tiene la siguiente fórmula: 
$$VAN = Inversión + \sum_{t=0}^{N^{\circ}} \frac{Flujo}{(interés+1)^t}$$

Donde:

- *Flujo* es el flujo de caja en el periodo (t).
- *Inversión*: es la inversión inicial del proyecto.
- *N°* Años estimados para el cálculo del TIR.
- *Interés*: Tipo de interés fijado

La tasa interna de rendimiento o TIR es un componente central de presupuestos. La mayoría de las empresas lo utilizan con la finalidad de determinar que tasa de descuento debo aplicar para que el valor actual de los flujos de efectivo futuros después de los impuestos sea igual al costo inicial de la inversión del capital. Dicho de otra forma, es la cantidad que se va a recuperar o perder de una inversión en porcentaje. En la figura 14 se muestra el VAN y TIR a una tasa de descuento de un 15% estimados para 5 años. Se aplicó la tasa mencionada porque es la cantidad promedio de préstamos a empresas pequeñas de acuerdo con la información del SBS al 08 de julio del 2019 (SBS, 2019).

Datos	Valores
Número de periodos	5
Tipo de período	Anual
Tasa de descuento	15%

Detalle	Periodo					
	0	1	2	3	4	5
Flujo neto efectivo proyectado	-7.486,00 PEN	2.300,00 PEN	2.620,00 PEN	2.840,00 PEN	2.990,00 PEN	3.140,00 PEN

Número	FNE	(1+i)^	FNE/(1+i)^
0	-7.486,00 PEN		-7.486,00 PEN
1	2.300,00 PEN	1,15	2.000,00 PEN
2	2.620,00 PEN	1,32	1.981,10 PEN
3	2.840,00 PEN	1,52	1.867,35 PEN
4	2.990,00 PEN	1,75	1.709,54 PEN
5	3.140,00 PEN	2,01	1.561,13 PEN
VAN			1.633,12 PEN

Tasa interna de retorno

Tasa de descuento	Van
0%	6.404,00 PEN
5%	4.454,34 PEN
10%	2.895,84 PEN
15%	1.633,12 PEN
20%	597,46 PEN
25%	-261,50 PEN
30%	-981,23 PEN
35%	-1.589,96 PEN
40%	-2.109,27 PEN
TIR	23%

Figura 15: Cálculo del VAN y TIR

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizados los cálculos en la hoja de cálculo se da por concluido que el proyecto se ejecuta porque es viable económicamente, tomando en cuenta un período de retorno de la inversión de 5 años y una tasa de descuento de 15%.

### 3.2 Metodología para el Desarrollo del Proyecto

#### 3.2.1 Caso de negocio

#### **Acta de Constitución del Proyecto**

##### **Nombre del proyecto**

Diseño de un software inteligente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la institución educativa Flores de Villa.

##### **Director de Proyecto / Nivel de autoridad**

*Líder/director del proyecto:*

Alexander Benavides Cabrera.

*Nivel de autoridad:*

Máxima autoridad en la administración de los recursos y costos necesarios.

Para la realización de los cambios en alcance y tiempo será obligatorio el acuerdo con las partes interesadas, en este caso la directora del colegio Flores de Villa.

##### **Objetivo**

Diseñar e implementar un software inteligente para que los alumnos del colegio Flores de Villa mejoren su aprendizaje.

### **Requerimientos / Descripción del producto final**

El software contará con 3 módulos: módulo del dominio donde se almacenará el contenido a enseñar, módulo de tutor encargado de brindar el conocimiento al estudiante y hacer el seguimiento respectivo, módulo del estudiante donde se guardará todos los datos correspondientes al estudiante y las interacciones con el sistema.

El software debe tener la capacidad de guardar la información tanto de directores, profesores, alumnos y padres quienes son los actores principales del sistema. El software debe mostrar información diferente a cada usuario desde una misma interfaz, dependiendo del perfil y permiso.

Importante: El diseño contenido para el estudiante debe ser revisado por un docente especialista en el curso que se va a enseñar y al mismo tiempo aprobado por él.

### **Recursos asignados**

Para la planificación inicial:

- Un director de proyectos del software.
- Desarrollador de software.
- Un docente para la planificación de recursos educativos.
- Un diseñador para las interfaces al 50% durante un mes

### **Partes implicadas (Stakeholders)**

- Directora del colegio, encargada de aprobar el proyecto y de facilitar los recursos necesarios para el arranque del mismo.
- Docentes, deberán aprobar el contenido educativo del sistema para los estudiantes.
- Padres, estarán involucrados directamente con el proyecto para ver en que les beneficia a ellos y a sus hijos, y porqué debe llevarse a cabo el proyecto.
- Estudiantes, son los beneficiarios de este proyecto y por lo tanto deben estar involucrados desde el inicio, para estar informado acerca de cómo y cuándo va a ser su participación directa con el sistema (producto).

### **Estimación inicial de riesgos**

El riesgo de mayor impacto que se puede presenciar sería el retraso en la creación del software que implique retrasar la creación del contenido educativo para el sistema. Esto

llevaría a entregar el proyecto finalizado en un tiempo no pactado con la directora de la Institución Educativa, lo cual generaría malestar y desconfianza.

### **Estimación inicial de tiempo**

Finalización: El software debe estar completamente finalizado con su contenido educativo respectivo. El contenido debe ser creado y estructurado por un docente especialista en los temas del curso que se va a crear. Se requiere que el docente tenga un conocimiento básico o intermedio de manejo de tecnología digital.

Fecha de finalización: 20 de octubre de 2019.

### **Estimación de costes iniciales**

El costo total para la construcción del software, que incluye la creación de recursos educativos ascienda a S/ 5 000.00.

Requerimientos y responsables para la aprobación.

- Responsable de aprobar el diseño preliminar del sistema: líder del proyecto, directora del colegio Flores de Villa.
- Responsable de aprobar el contrato de desarrollo: directora de Flores de Villa.
- Aceptación final del sistema educativo: directora de la institución.
- Aceptación de cambios en plazos: directora de la institución.

### 3.2.2 Gestión del Alcance (Proyecto, Producto, Diccionario EDT)

#### **Necesidades del negocio u oportunidades.**

Necesidades:

- Los alumnos requieren de profesores particulares
- Necesidad de comprar libros para reforzar sus conocimientos
- Aprobar un examen
- Rendir un examen de recuperación
- Reforzar contenido



#### Oportunidades:

- Fortalecerá el proceso de tutoría, ahora los alumnos podrán acceder a estudiar desde cualquier lugar y en cualquier momento.
- Ahorro de dinero por parte de los padres porque no habrá necesidad de pagar clases particulares.
- Ahorro por compra de los libros por parte de los padres, pues el sistema brindará las herramientas necesarias a los estudiantes para su aprendizaje.
- Reducción de tiempo para obtener tutoría académica puesto que en unos cuantos pasos y en solo segundos el estudiante accederá al sistema.
- Seguimiento del padre y profesor del progreso del alumno en sus clases.

#### **Objetivos del negocio y proyecto:**

##### Objetivos 1: Negocio:

- Reducir el tiempo en el proceso de tutoría académica.
- Reducir costos de los padres para no tener que pagar altos precios por tutorías académicas.

##### Objetivo 2: Proyecto:

- Hacer el desarrollo de la plataforma bajo el estándar de calidad ISO 9001
- Lograr la implementación total del sistemas cumpliendo con todos los requerimientos.
- Terminar el proyecto en el plazo estimado.
- Cumplir con el presupuesto pactado del proyecto, si en caso faltase es de responsabilidad plena del director de proyectos cubrirlo todo.



## PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE.

*Tabla 5: Plan de gestión del alcance del proyecto.*

<b><i>Nombre del proyecto:</i></b>	Software inteligente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la institución educativa Flores de Villa.
Preparado por:	Alexander Benavides Cabrera
Fecha:	2019-07-08
Especificar la manera como será tutelado el avance del proyecto	Estará a cargo del director o líder del proyecto, la directora, profesores y padres de la Institución Educativa y la revisión estará a cargo únicamente del líder del proyecto.
Determinar y evaluar la estabilidad del alcance del proyecto: cambios, frecuencia e impacto.	El líder de proyectos debe de evaluar y aprobar los cambios del proyecto, en coordinación con los demás responsables.
Reconocer y catalogar cambios del alcance.	El líder de proyectos será el encargado de revisar la solicitud de cambios y hará la evaluación de este.
¿De que manera los cambios del alcance serán incluidos?	Si el impacto no genera cambios en las líneas base del proyecto, éste será aprobado, de lo contrario será rechazado.

Nota: Plan de gestión del Alcance obtenida de revisión de documentación electrónica.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente figura muestre el EDT del proyecto.

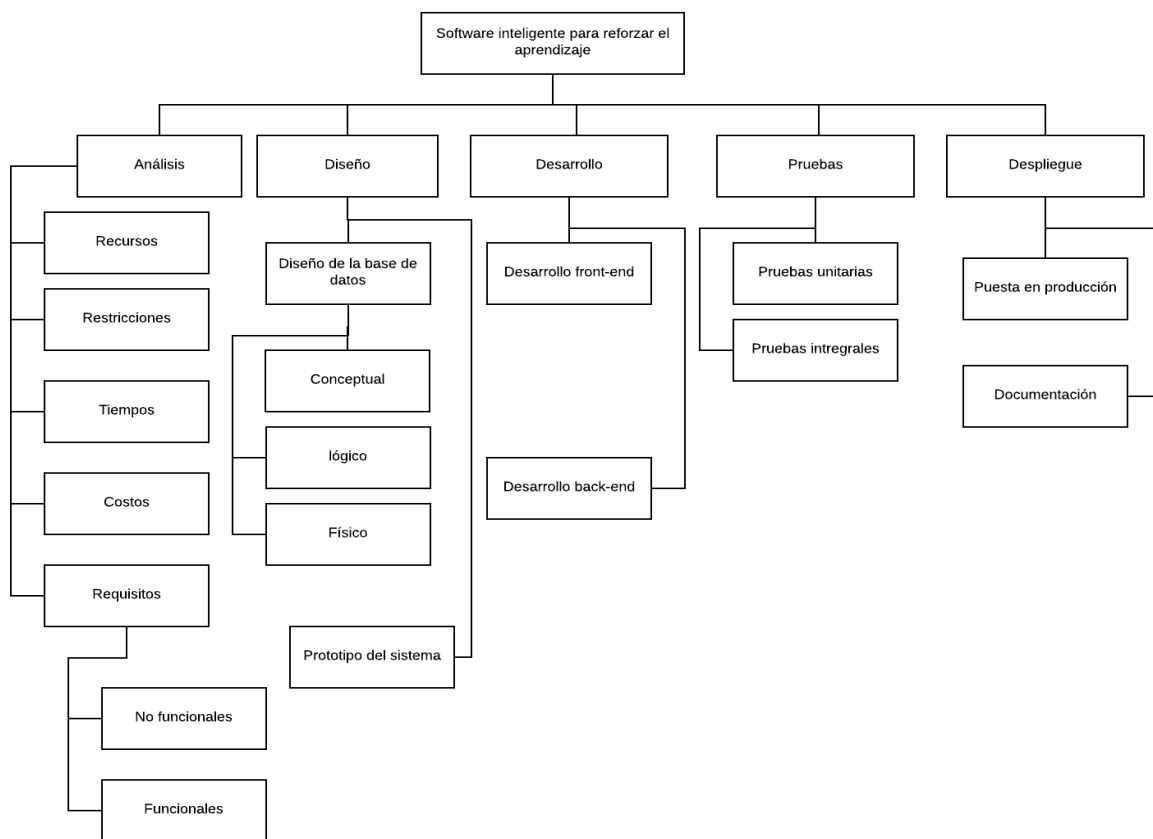


Figura 16: Estructura de desglose del trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3 Gestión del tiempo

El diagrama de Gantt del proyecto contempla las actividades desde que se inician hasta que se terminan. Empieza con el análisis donde se identifican los requisitos, costos, tiempos y recursos; finalizando con el despliegue de este. Se estima 3 meses de duración con fecha de inicio el 22 de julio y finaliza el 22 de octubre del presente año.

En la siguiente figura está el diagrama de Gantt con las actividades más importantes.

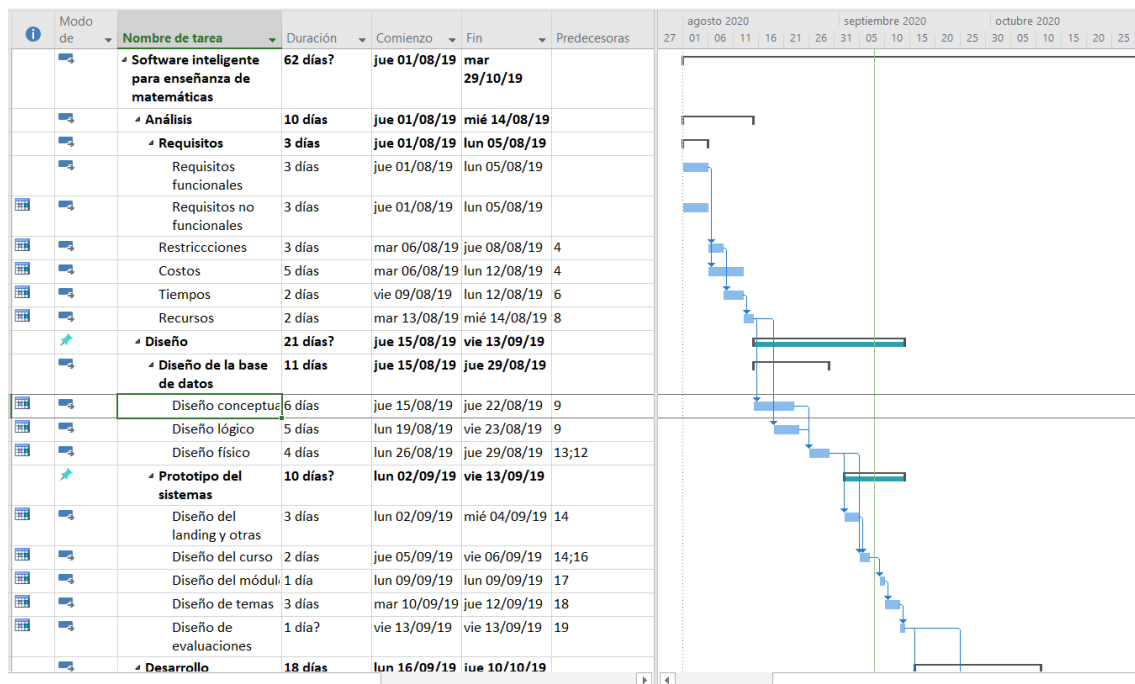


Figura 17: Gantt del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.4 Gestión de costos (horas-hombre)

En la tabla a continuación se muestra los costos del capital humano.

Tabla 6: Costo de recursos humanos

	Costo día-hombre(S/)	Total de días	Costo T (S/)
<b>Fase de análisis</b>			
Líder del proyecto	150	18	2700
<b>Fase de diseño</b>			
Diseñador del sistema	50	24	1200
<b>Fase de desarrollo</b>			
Desarrollador de software	70	17	1190
Creador de recursos educativos (Profesor)	50	17	1190
<b>Pruebas</b>			

Desarrollador de software	70	7	490
<b>Despliegue</b>			
Desarrollador de software	70	9	630
<b>Total</b>			7 400

*Fuente: Elaboración propia.*

*Tabla 7: Recursos materiales:*

<i>Actividades</i>	<i>Costo en (S/.)</i>
Gastos generados por la realización de copias de la bibliografía	15
Internet y búsqueda en PC	30
Informes	6
Gastos en pasajes	20
Compra de libros electrónicos	10
Materiales de oficina	5
<b>Total</b>	<b>86</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

El coste final de este proyecto incluyendo gastos materiales y humanos asciende a S/ 7486.

### 3.2.5 Gestión de Calidad

Se realizarán dos tipos de pruebas: las unitarias e integrales

Pruebas unitarias: Son necesarias para validar que cada unidad del software se hay construido tal y como se ha planeado. Las ventajas del testeo unitario es que facilita los cambios en el sistema ya que las pruebas nos aseguran que no se han introducido errores.

*Tabla 8: Pruebas unitarias*

<b>Test</b>	<b>Participantes</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Método</b>
Detectar errores en los datos	Desarrollador de software	Desarrollo	Caja blanca
Detectar errores en la lógica del sistema	Desarrollador de software	Desarrollo	Caja blanca
Detectar errores en los algoritmos	Desarrollador de software	Desarrollo	Caja blanca

*Fuente: elaboración propia.*

### 3.2.6 Control de Cambios (formato y aprobación)

El control de cambios se entiende como el proceso de documentar, identificar y autorizar los cambios del sistema para reducir posibles errores y interrupciones a futuro. En las figuras adjuntas se muestra los formatos del control de cambios, los cuales serán aprobados por el director del proyecto.



### 3.2.7 Gestión de Riesgos

Gestión de riesgos es el proceso de identificación, evaluación y control de las amenazas que pueden suceder en una organización. En la matriz adjunta mostraré los principales riesgos a los que puede estar sujeto el proyecto.

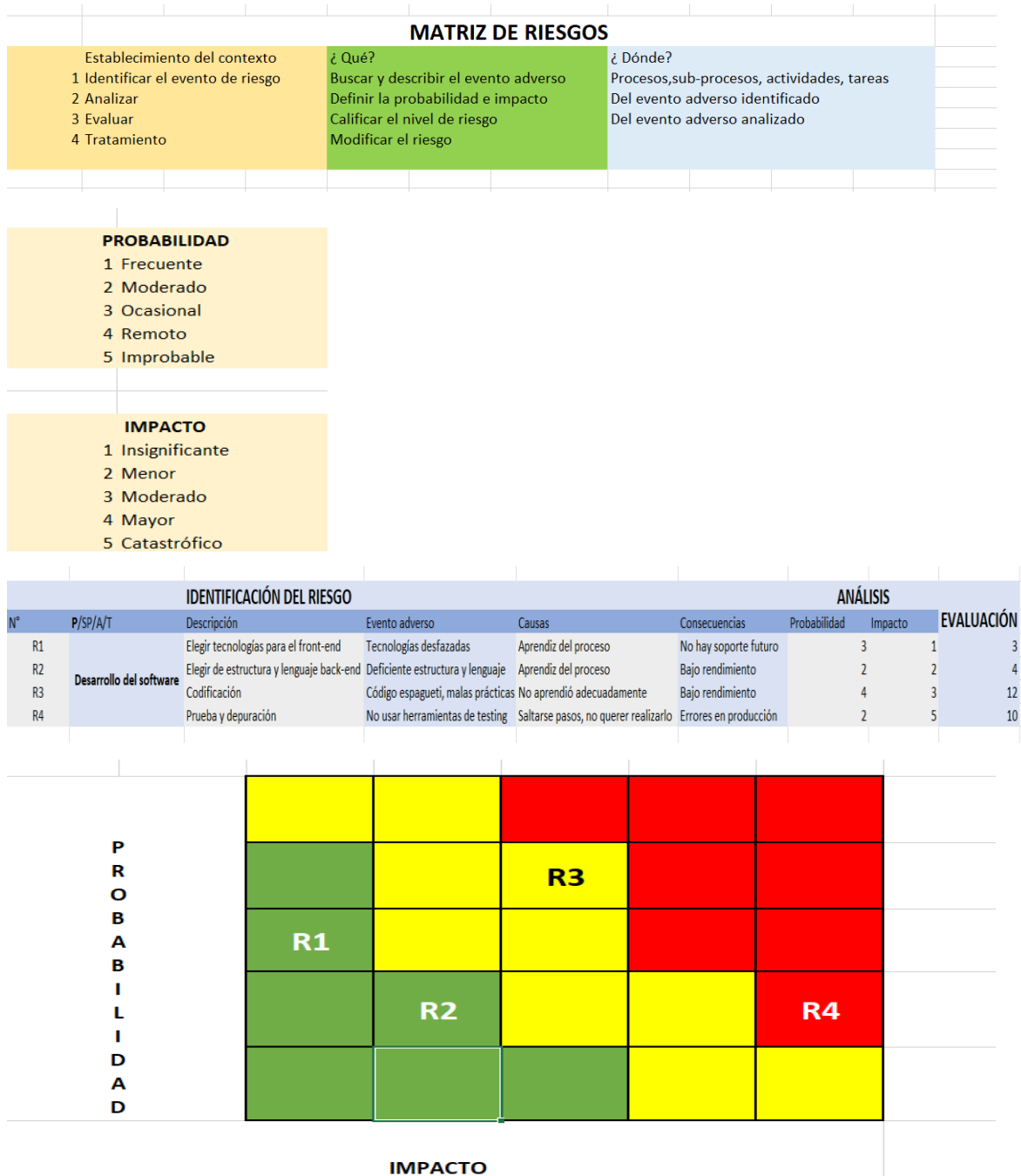


Figura 20: Composición de la matriz de riesgos

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA

### 4.1. Recursos

*Tabla 9: Recursos humanos*

<i>Actividades</i>	<i>Costo en (S/.)</i>
Asesor del plan de tesis	0
Otros gastos de recursos humanos	0
Total	0

Nota: Recursos humanos correspondientes al proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 10: Recursos económicos.*

<i>Actividades</i>	<i>Costo en (S/.)</i>
Gastos generados por la realización de copias de la bibliografía	15
Internet y búsqueda en PC	30
Informes	6
Gastos en pasajes	20
Total	71

Nota: Recursos económicos correspondientes al proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 11: Recursos físicos/tangibles*

<i>Actividades</i>	<i>Costo en (S/.)</i>
Adquirir libros electrónicos	10
Materiales de oficina	5
Total	20

Nota: Recursos físicos/tangibles correspondientes al proyecto.

Fuente: Elaboración propia.





## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Se espera que la construcción del Sistema Tutor Inteligente logre apoyar asimismo generar una mejora significativa en el aprendizaje.

El estudiante va a contar con una plataforma que será capaz de contribuir a su aprendizaje, de esta manera ahorra tiempo y dinero al no tener que adquirir profesores particulares.

El sistema será desarrollado para ambientes virtuales para que de esta forma facilitemos un aprendizaje personalizado. Además, se espera que logre mejoras tanto en sus capacidades cognitivas, técnicas y actitudinales.

### 5.2. Recomendaciones

Se puede ampliar el presente trabajo tomando en cuenta otros grados y cursos.

Utilizar otras áreas de la inteligencia artificial para ayudar en el aprendizaje de los usuarios.

Implementar el Sistema Tutor Inteligente en otros idiomas.

## CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACION

### 6.1. Referencias bibliográficas

- Arroyo, G., Fuentes, R., & Guijarro, M. (2016). Sistemas inteligentes. Recuperado de: [http://portal.uned.es/EadmonGuíasWeb/htdocs/abrir\\_fichero/abrir\\_fichero.jsp?idGuiáa=86334](http://portal.uned.es/EadmonGuíasWeb/htdocs/abrir_fichero/abrir_fichero.jsp?idGuiáa=86334)
- Bautista, J (2015). El ABC del Aprendizaje Basado en Competencias. Recuperado de: <https://www.shiftelearning.com/blogshift/el-abc-del-aprendizaje-basado-en-competencias>
- Cataldi, Z (2019). Sistemas tutores inteligentes orientados a la enseñanza para la comprensión. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/28262752\\_Sistemas\\_tutores\\_inteligentes\\_orientados\\_a\\_la\\_ensenanza\\_para\\_la\\_comprension](https://www.researchgate.net/publication/28262752_Sistemas_tutores_inteligentes_orientados_a_la_ensenanza_para_la_comprension)
- Cerego: Uses Artificial intelligence to Revolutionize How We Learn (2018)  
 Recuperado de: <https://cheddar.com/media/cerego-uses-artificial-intelligence-to-revolutionize-how-we-learn>
- Chaos D., Rubén S., Letón E. (2017). Introducción a la informática básica. DOI: 978-84-362-7306-9
- Cinco experiencias exitosas de Inteligencia Artificial en empresas peruanas. Recuperado de: <https://gestion.pe/panelg/video-5-experiencias-exitosas-inteligencia-artificial-empresas-peruanas-2208652>
- Duarte, Y (2014). Los sistemas tutores inteligentes. Recuperado de: <https://revista.jovenclub.cu/los-sistemas-tutores-inteligentes/>
- Durango, J. Los sistemas tutores inteligentes y su aplicabilidad en la educación. Recuperado de: <https://revistas.iberamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/17209/771>
- Educación virtual: por qué es la modalidad perfecta para el profesional del futuro. Recuperado de: <https://www.pqs.pe/capacitacion/educacion-virtual-profesional-del-futuro>
- García F., García A. (2018). Fundamentos de la vista de casos de uso. Recuperado de: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1155/1/UML%20-%20Casos%20de%20uso.pdf>
- Gcfglobal (2019). ¿Qué es software y hardware? Recuperado de: <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-hardware-y-software/1/>
- Guijosa, C (2018). El objetivo de la educación basada en competencias. Recuperado de: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/el-objetivo-de-la-educacion-basada-en-competencias>
- Hallberg, A (2017). The Top 4 Countries That Have Developed eLearning. Recuperado de <https://elearningindustry.com/countries-that-have-developed-elearning-top-4>

- Hernández, Y (2016). Los Sistemas Tutores Inteligentes aplicados en la Educación. Recuperado de <https://revista.jovenclub.cu/los-sistemas-tutores-inteligentes-aplicados-en-la-educacion/>
- La tendencia de aprender de forma virtual (2017). Recuperado de <https://gestion.pe/especial/50-ideas-de-negocios/noticias/tendencia-aprender-forma-virtual-noticia-1992666>
- Maldonado, R (2016). Desarrollo e implementación de un sistema web de seguimiento y evaluación de las prácticas preprofesionales para la facultad de ingeniería escuela civil. Recuperado de: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12562/Tesis\\_Teoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12562/Tesis_Teoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mitos y realidades sobre el aprendizaje virtual, la modalidad emergente en la educación peruana. Recuperado de: <https://www.pqs.pe/capacitacion/aprendizaje-virtual-modalidad-emergente-peru>
- Molina, Y., Pascuas, Y. y Millán, E. (2015). Sistemas Tutores Inteligentes como apoyo en el proceso de aprendizaje. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/REDES/article/view/8246/10508>
- Muñoz, G (2016). Deep learning con TensorFlow. Recuperado de: [http://www.cs.us.es/~fsancho/ficheros/IAML/2016/Sesion07/seminario\\_tensorflowGabi.pdf](http://www.cs.us.es/~fsancho/ficheros/IAML/2016/Sesion07/seminario_tensorflowGabi.pdf)
- Romero, Edson (2015). Sistemas hipermedia adaptativos a entornos de educación semipresencial en la formación profesional de estudiantes, de la carrera profesional ingeniería de sistemas y computación -universidad peruana los andes Junín. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4629/Fernandez%20%20Romero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Palacios, C (2015). Plataforma para la estructuración de cursos adaptativos basado en los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático utilizando técnicas de inteligencia artificial. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja). Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11478/1/Palacios%20Morales%20Carolina%20Elizabeth.pdf>
- Pérez, H (2015). Un modelo para la solución de requerimientos no alineados: El caso del Software lúdico para la divulgación. *revistascientificas*. Recuperado de <http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/REC/article/view/5222/4876>
- Pinto, A (2015). Criterios de Formación: enfoque didáctico evaluativo para evidenciar competencias. Recuperado de: <http://www.upla.cl/innovacioncurricular/wp-content/uploads/2012/06/Criterios-de-Formaci%C3%B3n-enfoque-did%C3%A1ctico-evaluativo-para-evidenciar-competencias.pdf>
- Pisco, A. et al. (2017). Fundamentos sobre la gestión de la base de datos. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/ingytec.2017.23>

- Quiroga, L (2016). Prototipo de un tutor inteligente para el aprendizaje de la programación de computadoras. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia). Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14968/1/PROTOTIPO%20DE%20UN%20SISTEMA%20TUTOR%20INTELIGENTE.pdf>
- ¿Qué es PHP?, (2019). Recuperado de: <https://www.php.net/manual/es/intro-whatism.php>
- Rivera, C (2018). Modelo de Sistema e-learning adaptativo para el nivel superior, utilizando aprendizaje colaborativo basado en proyectos, considerando estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento. (Tesis de doctorado, Universidad Nacional de San Agustín). Recuperado de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6817/IIDrichcp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Superintendencia de Banca y Seguros, SBS (2019) Tasa de interés promedio del Sistema Bancario, consultado el 08 de Julio del 2019, recuperado de: <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPportal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Tecnología web para desarrolladores. (2019, marzo 13). Recuperado de: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web>
- Torres (2017). Monitor educativo: Tutores inteligentes. Recuperado de: <https://monitor.iiiipe.edu.mx/notas/tutores-inteligentes>
- Vargas, C (2015). Sistemas hipermedia adaptativo para mejorar el proceso de aprendizaje en el área de ciencia y ambiente de tercer grado de nivel primario, basado en estilos de aprendizaje, en la institución educativa Jesús de Nazaret. (tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/122/amaya\\_vg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/122/amaya_vg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



ANEXO Carta de Autorización de la empresa

