



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO
VIRTUAL EDUCATIVO INTEGRADO A MOODLE, BASADO EN
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LAPBOOK QUE MEJORE EL
APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS DE LOS ESTUDIANTES DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

AUTOR: ZAMBRANO MEJÍA, JONATHAN ALEJANDRO

DIRECTOR: ING. DELGADO RODRÍGUEZ, RAMIRO NANAC, PHD

SANGOLQUÍ

2020



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, ***“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL EDUCATIVO INTEGRADO A MOODLE, BASADO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LAPBOOK QUE MEJORE EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA”*** fue realizado por el señor ***Zambrano Mejía, Jonathan Alejandro***, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 27 de enero de 2019

.....
Ing. Ramiro Nanac Delgado Rodríguez PhD

C.C. 1707019178



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *Zambrano Mejía, Jonathan Alejandro* declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: “**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL EDUCATIVO INTEGRADO A MOODLE, BASADO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LAPBOOK QUE MEJORE EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA**” es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 27 de enero de 2019

Jonathan Alejandro Zambrano Mejía

C.C. 1724199508



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORIZACIÓN

Yo, *Zambrano Mejía, Jonathan Alejandro* autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: “*DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL EDUCATIVO INTEGRADO A MOODLE, BASADO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y LAPBOOK QUE MEJORE EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA*” en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 27 de enero de 2019

A handwritten signature in blue ink that reads 'Jonathan Alejandro Zambrano Mejía'. The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal dotted line.

Jonathan Alejandro Zambrano Mejía

C.C. 1724199508

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi familia, con todo mi amor y cariño a mi madre Noemi y a mi segunda madre Anita, que son un pilar fundamental en mi vida, quienes me han brindado su apoyo incondicional en mi desarrollo personal y académico, día a día me han motivado para alcanzar mis metas ambiciosas y siempre me han educado con firmeza y amor.

Alejandro Zambrano

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, por su guía en los momentos difíciles, y por permitirme culminar exitosamente esta etapa académica.

Agradezco a mi madre Noemi, y a mi segunda madre Anita, por su compañía, orientación, y amor incondicional que me han brindado en cada etapa de mi vida.

Agradezco a mi tutor, Ing. Ramiro, por sus consejos, paciencia, tiempo, conocimientos impartidos, y apoyo incondicional en este trayecto final de mi carrera universitaria, a quien lo considero más que un profesor, como un gran amigo.

Agradezco a todos mis docentes, especialmente a Ing. Tatiana G., Ing. Diego Miguel M., Ing. Karina C., Ing. Monster, por su guía, confianza y apoyo en distintos momentos de mi etapa universitaria.

Agradezco a mis amigos con quienes compartí muchas alegrías y pocas tristezas, especialmente a mis amigas: Aleja, Pao, Sele y Leti, por sus consejos, compañía y aliento en la consecución de mis metas personales y académicas.

Alejandro Zambrano

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|--------------|
| CARÁTULA | |
| CERTIFICACIÓN | i |
| AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD | ii |
| AUTORIZACIÓN | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | vi |
| INDICE DE TABLAS..... | x |
| INDICE DE FIGURAS..... | xiii |
| RESUMEN | xviii |
| ABSTRACT | xix |
| CAPÍTULO I | 1 |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Antecedentes..... | 1 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 3 |
| 1.3. Justificación..... | 4 |
| 1.4. Objetivos..... | 5 |
| 1.4.1. Objetivo General | 5 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos | 6 |
| 1.5. Alcance | 6 |
| 1.6. Factibilidad del proyecto | 7 |
| 1.6.1. Factibilidad Técnica | 7 |

| | |
|---|----------|
| 1.6.2. Factibilidad Operativa | 8 |
| CAPÍTULO II..... | 9 |
| MARCO TEÓRICO | 9 |
| 2.1. Aprendizaje de lengua extranjera (LE)..... | 9 |
| 2.1.1. Definición de lengua materna..... | 9 |
| 2.1.2. Segunda lengua versus lengua extranjera..... | 10 |
| 2.1.3. Adquisición versus aprendizaje de lenguas..... | 11 |
| 2.1.4. Consideraciones en el aprendizaje de una lengua extranjera | 12 |
| 2.2. Estrategias de aprendizaje de un idioma | 12 |
| 2.2.1. Definición de estrategias de aprendizaje | 13 |
| 2.2.2. Estrategias de aprendizaje de un idioma extranjero | 14 |
| 2.2.3. Clasificación de las estrategias de aprendizaje de idiomas extranjeros | 15 |
| 2.3. Pensamiento computacional | 16 |
| 2.3.1. Definición del pensamiento computacional | 17 |
| 2.3.2. Características del pensamiento computacional | 17 |
| 2.3.3. Elementos del pensamiento computacional..... | 18 |
| 2.3.4. Factores que dificultan el desarrollo del pensamiento computacional | 19 |
| 2.4. Lapbook..... | 20 |
| 2.4.1. Definición de Lapbook | 21 |
| 2.4.2. Características de Lapbook..... | 22 |
| 2.4.3. Elaboración de un lapbook | 23 |
| 2.4.4. Procesos de aprendizaje autorregulado | 24 |
| 2.4.5. Ventajas y desventajas de utilizar de Lapbook..... | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5. Tic como recursos de aprendizaje | 26 |
| 2.5.1. Tic en la educación | 26 |
| 2.5.2. Actividades educativas con uso de TIC..... | 27 |
| 2.5.3. Ventajas y desventajas del uso de las TIC..... | 28 |
| 2.6. Herramientas para el desarrollo del prototipo | 30 |
| 2.6.1. Moodle | 30 |
| 2.6.2. H5P | 32 |
| 2.6.3. Xampp | 33 |
| 2.6.4. Node JS..... | 39 |
| 2.6.5. Express JS..... | 40 |
| 2.6.6. Mongo DB | 41 |
| 2.6.7. React JS | 42 |
| 2.7. Metodología..... | 43 |
| 2.7.1. Metodologías de investigación | 43 |
| 2.7.2. Metodología de desarrollo..... | 44 |
| 2.8. Estado del arte | 48 |
| 2.8.1. Planteamiento del objetivo de búsqueda | 48 |
| 2.8.2. Definición del grupo de control..... | 49 |
| 2.8.3. Construcción de la cadena de búsqueda | 49 |
| 2.8.4. Selección de estudios primarios y extracción de datos..... | 50 |
| 2.8.5. Elaboración del estado del arte..... | 51 |
| CAPÍTULO III | 53 |
| ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROTOTIPO..... | 53 |

| | |
|---|------------|
| 3.1. Elicitación de requerimientos | 53 |
| 3.1.1. Historias de Usuario | 53 |
| 3.2. Diagramas de casos de uso | 57 |
| 3.2.1. Características de los actores | 60 |
| 3.3. REQUISITOS ESPECÍFICOS | 60 |
| 3.3.1. Requisitos de Interfaz | 60 |
| 3.3.2. Requisitos Funcionales | 62 |
| 3.3.3. Requisitos No Funcionales | 82 |
| 3.4. Diagramas de base de datos..... | 83 |
| CAPÍTULO IV | 84 |
| DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO..... | 84 |
| 4.1. Arquitectura del entorno virtual | 84 |
| 4.2. Integración del entorno virtual con Moodle | 85 |
| 4.3. Desarrollo del entorno virtual..... | 89 |
| 4.4. Implementación | 97 |
| 4.5. Pruebas | 104 |
| 4.6. Análisis de resultados | 109 |
| CAPÍTULO V | 114 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 114 |
| 5.1. Conclusiones..... | 114 |
| 5.2. Recomendaciones | 115 |
| BIBLIOGRAFÍA | 116 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Grupo de Control</i> | 49 |
| Tabla 2 <i>Estudios Seleccionados</i> | 50 |
| Tabla 3 <i>Historia de usuario - Configuración del título de Lapbook</i> | 54 |
| Tabla 4 <i>Historia de usuario - Actividad “Vocabulary Cards”</i> | 54 |
| Tabla 5 <i>Historia de usuario - Actividad “Matching Words”</i> | 54 |
| Tabla 6 <i>Historia de usuario - Actividad “Describing Pictures”</i> | 55 |
| Tabla 7 <i>Historia de usuario - Actividad “Building Sentences”</i> | 55 |
| Tabla 8 <i>Historia de usuario - Actividad “Vocabulary Cards” Estudiante</i> | 55 |
| Tabla 9 <i>Historia de usuario - Actividad “Matching Words” Estudiante</i> | 56 |
| Tabla 10 <i>Historia de usuario - Actividad “Describing Pictures” Estudiante</i> | 56 |
| Tabla 11 <i>Historia de usuario - Actividad “Building Sentences” Estudiante</i> | 56 |
| Tabla 12 <i>Características de los usuarios del sistema</i> | 60 |
| Tabla 13 <i>Interfaz de hardware del servidor</i> | 60 |
| Tabla 14 <i>Interfaz de hardware del cliente</i> | 61 |
| Tabla 15 <i>Requisito funcional 1</i> | 62 |
| Tabla 16 <i>Requisito funcional 2</i> | 62 |
| Tabla 17 <i>Requisito funcional 2.1</i> | 62 |
| Tabla 18 <i>Requisito funcional 2.2</i> | 63 |
| Tabla 19 <i>Requisito funcional 2.2</i> | 63 |
| Tabla 20 <i>Requisito funcional 2.3</i> | 64 |

| | |
|--|----|
| Tabla 21 <i>Requisito funcional 2.4</i> | 64 |
| Tabla 22 <i>Requisito funcional 2.5</i> | 65 |
| Tabla 23 <i>Requisito funcional 2.6</i> | 66 |
| Tabla 24 <i>Requisito funcional 2.6</i> | 66 |
| Tabla 25 <i>Requisito funcional 2.7</i> | 67 |
| Tabla 26 <i>Requisito funcional 3</i> | 67 |
| Tabla 27 <i>Requisito funcional 3.1</i> | 67 |
| Tabla 28 <i>Requisito funcional 3.2</i> | 68 |
| Tabla 29 <i>Requisito funcional 3.2</i> | 68 |
| Tabla 30 <i>Requisito funcional 3.3</i> | 69 |
| Tabla 31 <i>Requisito funcional 3.4</i> | 70 |
| Tabla 32 <i>Requisito funcional 3.5</i> | 70 |
| Tabla 33 <i>Requisito funcional 3.6</i> | 71 |
| Tabla 34 <i>Requisito funcional 3.6</i> | 71 |
| Tabla 35 <i>Requisito funcional 3.7</i> | 72 |
| Tabla 36 <i>Requisito funcional 4</i> | 72 |
| Tabla 37 <i>Requisito funcional 4.1</i> | 73 |
| Tabla 38 <i>Requisito funcional 4.2</i> | 73 |
| Tabla 39 <i>Requisito funcional 4.2</i> | 73 |
| Tabla 40 <i>Requisito funcional 4.3</i> | 74 |
| Tabla 41 <i>Requisito funcional 4.4</i> | 75 |
| Tabla 42 <i>Requisito funcional 4.5</i> | 75 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 43 <i>Requisito funcional 4.6</i> | 76 |
| Tabla 44 <i>Requisito funcional 4.6</i> | 76 |
| Tabla 45 <i>Requisito funcional 4.7</i> | 77 |
| Tabla 46 <i>Requisito funcional 5</i> | 77 |
| Tabla 47 <i>Requisito funcional 5.1</i> | 78 |
| Tabla 48 <i>Requisito funcional 5.2</i> | 78 |
| Tabla 49 <i>Requisito funcional 5.2</i> | 79 |
| Tabla 50 <i>Requisito funcional 5.3</i> | 79 |
| Tabla 51 <i>Requisito funcional 5.4</i> | 80 |
| Tabla 52 <i>Requisito funcional 5.5</i> | 80 |
| Tabla 53 <i>Requisito funcional 5.6</i> | 81 |
| Tabla 54 <i>Requisito funcional 5.6</i> | 81 |
| Tabla 55 <i>Requisito funcional 5.7</i> | 82 |
| Tabla 56 <i>Resultados de evaluación en el grupo experimental</i> | 109 |
| Tabla 57 <i>Resultados de evaluación en el grupo de control</i> | 109 |
| Tabla 58 <i>Pregunta 1</i> | 110 |
| Tabla 59 <i>Pregunta 2</i> | 110 |
| Tabla 60 <i>Pregunta 3</i> | 111 |
| Tabla 61 <i>Pregunta 4</i> | 111 |
| Tabla 62 <i>Pregunta 5</i> | 112 |
| Tabla 63 <i>Pregunta 6</i> | 112 |
| Tabla 64 <i>Pregunta 7</i> | 113 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1</i> Salón de enseñanza de lengua extranjera..... | 11 |
| <i>Figura 2</i> Ejemplos de estrategias de aprendizaje para niños | 13 |
| <i>Figura 3</i> Flash Cards - Estrategia de aprendizaje de idiomas | 14 |
| <i>Figura 4</i> Clasificación de estrategias de..... | 15 |
| <i>Figura 5</i> Elementos del Pensamiento Computacional..... | 18 |
| <i>Figura 6</i> Uso de Lapbook en el aula de clase..... | 20 |
| <i>Figura 7</i> Ejemplo de Lapbook..... | 21 |
| <i>Figura 8</i> Ejemplos de Lapbooks..... | 22 |
| <i>Figura 9</i> Elaboración de un lapbook | 23 |
| <i>Figura 10</i> Uso de las TIC en el aula..... | 27 |
| <i>Figura 11</i> Ejemplos de recursos virtuales TIC | 28 |
| <i>Figura 12</i> Logo de Moodle..... | 30 |
| <i>Figura 13</i> Logo de H5P | 32 |
| <i>Figura 14</i> Logo de XAMPP | 33 |
| <i>Figura 15</i> Logo de Apache..... | 34 |
| <i>Figura 16</i> Logo de MySQL | 35 |
| <i>Figura 17</i> Logo de PHP..... | 37 |
| <i>Figura 18</i> Logo de Node JS..... | 39 |
| <i>Figura 19</i> Logo de Express JS..... | 40 |
| <i>Figura 20</i> Logo de Mongo DB | 41 |

| | |
|--|----|
| Figura 21 Logo de React JS | 42 |
| Figura 22 Roles de la metodología XP | 46 |
| Figura 23 Ciclo de vida de la metodología XP | 47 |
| Figura 24 Caso de Uso: Nivel 0 - Lapbook..... | 57 |
| Figura 25 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Vocabulary Cards" | 58 |
| Figura 26 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Matching Words" | 58 |
| Figura 27 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Describing Pictures" | 59 |
| Figura 28 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Building Sentences" | 59 |
| Figura 29 Modelo conceptual de la base de datos..... | 83 |
| Figura 30 Modelo lógico de la base de datos | 83 |
| Figura 31 Arquitectura cliente servidor | 84 |
| Figura 32 Arquitectura del entorno virtual del presente proyecto | 84 |
| Figura 33 Stack MERN..... | 85 |
| Figura 34 Modelo de base de datos integrado con Moodle | 85 |
| Figura 35 Esquema del funcionamiento del entorno virtual integrado con Moodle | 86 |
| Figura 36 Petición POST desde herramienta externa | 86 |
| Figura 37 Parámetros enviados desde la herramienta externa | 87 |
| Figura 38 Fragmento de código de la clase indexRouter.js | 88 |
| Figura 39 Fragmento de la clase App.js..... | 89 |
| Figura 40 Estructura del servidor..... | 90 |
| Figura 41 Interfaz gráfica de MongoDB | 91 |
| Figura 42 Estructura del cliente | 91 |

| | |
|---|-----|
| Figura 43 Vista general del entrono virtual Lapbook | 92 |
| Figura 44 Configuración del título de lapbook | 92 |
| Figura 45 Vista de la actividad Vocabulary Cards..... | 93 |
| Figura 46 Instrucciones de la actividad..... | 93 |
| Figura 47 Configuración de tarjeta de vocabulario..... | 93 |
| Figura 48 Vista de la actividad Matching Words..... | 94 |
| Figura 49 Instrucciones de la actividad..... | 94 |
| Figura 50 Configuración de grupo de palabras | 94 |
| Figura 51 Vista de la actividad Describing Pictures | 95 |
| Figura 52 Instrucciones de la actividad..... | 95 |
| Figura 53 Configuración de tarjeta de aprendizaje | 95 |
| Figura 54 Vista de la actividad Building Sentences..... | 96 |
| Figura 55 Instrucciones de la actividad..... | 96 |
| Figura 56 Configuración de las oraciones..... | 96 |
| Figura 57 Estrcutrua del curso configurado en Moodle..... | 97 |
| Figura 58 Vista general profesor en el entorno virtual | 97 |
| Figura 59 Vista del profesor actividad Vocabulary Cards..... | 98 |
| Figura 60 Vista del profesor actividad Matching Words..... | 98 |
| Figura 61 Vista del profesor actividad Describing Pictures..... | 98 |
| Figura 62 Vista del profesor actividad Building Sentences | 99 |
| Figura 63 Configuración de la encuesta orientada a los niños..... | 99 |
| Figura 64 Configuración de la actividad Reading Comprehesion | 100 |

| | |
|--|-----|
| Figura 65 Visualización de la actividad Reading Comprehesion | 100 |
| Figura 66 Visualización de la actividad Reading Comprehesion | 101 |
| Figura 67 Parte 1 - Evaluación Quiz Review..... | 101 |
| Figura 68 Parte 2 - Evaluación Quiz Review..... | 102 |
| Figura 69 Parte 3 - Evaluación Quiz Review..... | 102 |
| Figura 70 Parte 1 - Planificación curricular de la docente del área de Inglés | 103 |
| Figura 71 Parte 2 - Planificación curricular de la docente del área de Inglés | 103 |
| Figura 72 Listado de estudiantes del grupo experimental..... | 104 |
| Figura 73 Pantalla principal de los estudiantes del grupo experimental | 104 |
| Figura 74 Pantalla principal del entorno virtual del estudiante..... | 105 |
| Figura 75 Título del entorno virtual visualizado por el estudiante..... | 105 |
| Figura 76 Actividad Vocabulary Cards del estudiante..... | 105 |
| Figura 77 Actividad Matching Words del estudiante..... | 106 |
| Figura 78 Actividad Describing Pictures del estudiante | 106 |
| Figura 79 Actividad Describing Pictures del estudiante | 106 |
| Figura 80 Actividad Reading Comprehension del estudiante..... | 107 |
| Figura 81 Evaluación Quiz Review del estudiante | 107 |
| Figura 82 Listado de estudiantes del grupo de control | 108 |
| Figura 83 Pantalla principal de los estudiantes del grupo de control..... | 108 |
| Figura 84 Encuesta estudiantes: Pregunta 1 | 110 |
| Figura 85 Encuesta estudiantes: Pregunta 2..... | 110 |
| Figura 86 Encuesta estudiantes: Pregunta 3..... | 111 |

| | |
|--|-----|
| Figura 87 Encuesta estudiantes: Pregunta 4..... | 111 |
| Figura 88 Encuesta estudiantes: Pregunta 5..... | 112 |
| Figura 89 Encuesta estudiantes: Pregunta 6..... | 112 |
| Figura 90 Encuesta estudiantes: Pregunta 7..... | 113 |

RESUMEN

En la era de las Tecnologías de Información y Comunicación, los métodos de enseñanza y los entornos educativos han sufrido transformaciones, que han beneficiado al desarrollo personal y académico de los estudiantes y docentes, dando lugar a nuevos enfoques educativos como el pensamiento computacional y tendencias innovadoras en recursos educativos como el lapbook. Por otra parte, el idioma inglés es considerado una lengua común en el ámbito internacional que permite una comunicación global y su aprendizaje aporta ventajas competitivas a la persona que lo domine, en este sentido, el Ministerio de Educación se ha preocupado por establecer pautas y directrices que permitan alcanzar competencias significativas de los estudiantes en el idioma inglés, a través del currículo reformado de lengua extranjera inglés. El presente proyecto de investigación tiene como finalidad el desarrollo e implementación de un entorno virtual educativo integrado al LMS Moodle, basado en el pensamiento computacional y el recurso educativo lapbook con el propósito de mejorar el aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes de educación primaria. Se realizaron pruebas y validaciones del entorno virtual educativo mediante un estudio de caso en la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda” con los estudiantes de 7° año de educación básica.

PALABRAS CLAVE:

- **PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**
- **LAPBOOK**
- **ENTORNO VIRTUAL EDUCATIVO**
- **IDIOMA INGLÉS**

ABSTRACT

In the era of Information and Communication technologies, teaching methods and educational environments had have transformations, that have benefited the personal and academic growth of students and teachers, leading new educational approaches such as computational thinking and innovative trends in educational resources like lapbook. On the other hand, english language is a common language in the international community that allows a global communication and its learning offers competitive capabilities to the person who master it, in this context, the Ministry of Education has been concerned with establishing guidelines that let reach specific competences to students in english language, through the reformed English foreign language curriculum. The objective of this Project is the development and implementation of a virtual educational environment integrated to the LMS Moodle, based on computational thinking and lapbook educational resource with the purpose of improving the english language learning in primary school students. Quizzes, test and validations of the virtual educational environment were done through a case study at “Marquesa de Solanda” school with 7th grade students from basic education.

KEY WORDS:

- **COMPUTATIONAL THINKING**
- **LAPBOOK**
- **VIRTUAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT**
- **ENGLISH LANGUAGE**

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Hoy en día, el idioma inglés es considerado un instrumento de comunicación global entre personas cuya lengua materna es distinta (Ureña Moreno, 2014). La sociedad actual considera que el aprendizaje de este idioma es un requisito para acceder a mejores condiciones de desarrollo profesional, académico y personal. (S. Fernández, Gutiérrez, & Velázquez, 2018)

En Ecuador, la enseñanza del idioma inglés fue obligatoria en la educación secundaria desde 1992, partió de una iniciativa del gobierno mediante el Ministerio de Educación y con apoyo de British Council, con la finalidad de impulsar el aprendizaje de la lengua extranjera inglesa dentro del sistema educativo del país (Ortega Auquilla & Fernández, 2018). Este proyecto conocido como reforma curricular para el desarrollo del aprendizaje de inglés (CRADLE siglas en inglés), se puso en marcha en colegios a nivel nacional. Sin embargo, el bajo rendimiento de los estudiantes persistía y se evidenciaba en el ambiente universitario ya que no alcanzaban niveles intermedios o avanzados de inglés. (Ortega Auquilla & Fernández, 2018).

En 2012 el Ministerio de Educación diseñó un nuevo currículo de lengua extranjera Inglés, con el objetivo de erradicar la desigualdad en el aprendizaje de este idioma dentro del sector público y privado. Esta reforma incluyó los siguientes aspectos:

- Competencias lingüísticas alineadas con el Marco Común Europeo de Referencia para Lenguas (CEFR siglas en inglés).
- Nuevos parámetros de evaluación para nuevos profesores calificados de inglés.

- Programas de desarrollo profesional para profesores de inglés existentes.
- Becas para estudiantes en universidades extranjeras con enseñanza en inglés.

Con el enfoque de estas pautas, la enseñanza de inglés se convertía en opcional desde 2° a 7° grado de educación básica y obligatoria a partir de 8° grado. Pero a partir de 2016, sería mandatorio la enseñanza de esta lengua extranjera desde 2° grado de educación básica (British Council, 2015).

Por otra parte, dentro de la era de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), han surgido nuevos enfoques educativos, como el caso de Jeannette Wing, profesora del Departamento de Computación de la Universidad de Carnegie Mellon, que en 2006 propuso el término “pensamiento computacional” como una habilidad para resolver problemas, diseñar sistemas y entender el comportamiento humano basado en conceptos fundamentales de computación. Además, lo planteó como un área de conocimiento general; a la par de la aritmética, escritura y lectura; que se deberían aplicar desde los primeros años de educación (Simari, 2013). Esta forma de pensamiento se encuentra en las actividades cotidianas y procesos comunes como leer, realizar cálculos matemáticos y llegar a solucionar problemas de todo ámbito (Rico Lugo & Bosagain Olabe, 2018).

Del mismo modo, dentro de las nuevas tendencias en recursos educativos, sobresale el lapbook que es un portafolio interactivo, que propone al docente emplear materiales llamativos para organizar los contenidos en base a imágenes y pocas palabras siguiendo una secuencia, fomentando la creatividad en niños y niñas, a la vez captar su atención por periodos significativos de tiempo, todo ello contribuye al desarrollo y refuerzo del proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier ámbito educativo. (Vejmělková, 2018)

1.2. Planteamiento del problema

En la octava edición de la prueba English Proficiency Index llevada a cabo por Education First, que tiene como objetivo clasificar a los países del mundo de acuerdo a su nivel de habilidades y competencias en el idioma inglés (EF Education First, 2018), Ecuador alcanzó el puesto # 65 de 88 naciones en el ranking mundial, y la posición #13 de 17 en Latinoamérica, con una calificación de 48.52/100 (El Telegrafo, 2018), lo cual evidencia que el país posee un bajo nivel de aprendizaje de esta lengua.

Pese a las reformas educativas planteadas desde los años noventa, el sistema educativo ecuatoriano utiliza estrategias inadecuadas en las aulas de clase para la enseñanza del idioma inglés, puesto que los docentes continúan aplicando metodologías tradicionales como clases focalizadas en el profesor, o empleo del método de gramática y traducción, lo cual no contribuye significativamente al desarrollo de competencias y destrezas lingüísticas (leer, escribir, escuchar y hablar) en los estudiantes de todos los niveles educativos. (Calle et al., 2012).

Por otra parte, las metodologías tradicionales de enseñanza no incentivan el uso de recursos didácticos en el proceso de aprendizaje, además de situar al estudiante únicamente como receptor de información (Scott, 2018). De acuerdo con las fuentes bibliográficas revisadas se ha comprobado que, en el sistema educativo actual, no existe ninguna propuesta que implemente materiales didácticos creativos como el lapbook, el cual se considera una herramienta educativa que facilita el aprendizaje de contenidos principalmente en los niños y niñas.

Otra problemática de la educación es la enseñanza de contenidos acerca del desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas para lograr fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes, a manera de “educación enciclopédica” (Balladares Burgos, Avilés Salvador, & Pérez Narváez, 2017). Desde esta perspectiva, en el sistema de educación básica y bachillerato del país no existe

ninguna propuesta o planificación enfocada al desarrollo del pensamiento como proceso de resolución de problemas, es decir, al desarrollo del pensamiento computacional, orientado a los niños y jóvenes (Coral Castillo, 2017).

Ante esta situación, no solo es necesario una nueva estrategia metodológica de enseñanza-aprendizaje de idiomas, sino también un cambio de paradigma del pensamiento en la educación ecuatoriana en todas las áreas, por ello el presente proyecto propone una solución tecnológica basada en pensamiento computacional, y el recurso educativo lapbook con la finalidad de mejorar las competencias del idioma inglés de los estudiantes.

1.3. Justificación

El aprendizaje de una lengua extranjera aporta ventajas competitivas a la persona que lo domine, por ejemplo: acceder a una variedad de fuentes de información, alcanzar mejores oportunidades de trabajo, alta capacidad competitiva y responder de manera eficiente a las exigencias del entorno personal, laboral, social y profesional. (S. Fernández et al., 2018)

En este sentido, el Ministerio de Educación se ha preocupado por establecer pautas y directrices que permitan alcanzar competencias significativas en el idioma inglés, tal es así que, en 2016 diseñó un nuevo currículo de lengua extranjera Inglés, como parte de la política educativa, el cual implementó el aprendizaje de este idioma de manera obligatoria para los estudiantes de 2° a 10° año de Educación General Básica y de 1° a 3° de Bachillerato General Unificado (Ministerio de Educación Ecuador, 2016).

Sin embargo, los resultados obtenidos no han sido exitosos, pues nuestro país aún mantiene un nivel bajo de este idioma evidenciado en los reportes de la prueba English Proficiency Index que realiza Education First cada año. Particularmente en 2017, esta prueba fue aplicada a 600

instituciones educativas públicas del país con la participación de 132 493 estudiantes, y el resultado obtenido fue de 49/100 puntos lo que evidencia un bajo nivel de dominio del idioma inglés. (Heredia, 2017)

En este contexto, pese a las reformas curriculares en la enseñanza de una lengua extranjera realizadas por el Ministerio de Educación, los docentes del área de inglés de las instituciones educativas continúan aplicando metodologías de enseñanza antiguas que no se orientan al desarrollo del pensamiento de los estudiantes y no favorecen al aprendizaje significativo del idioma inglés, por lo cual no se alcanzan totalmente las competencias lingüísticas propuestas en el currículo. (Calle et al., 2012).

Por esta razón, se planteó una solución tecnológica con enfoque distinto a las metodologías tradicionales aplicadas, que permitiera mejorar la enseñanza de la lengua extranjera inglesa, apoyada en los lineamientos del pensamiento computacional y el recurso educativo lapbook. Fue dirigida a niños y niñas, estudiantes de educación primaria, debido a que al aplicarlo en edades tempranas se busca alcanzar un mayor éxito en el aprendizaje y dominio del idioma inglés de los jóvenes y adultos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar e implementar un entorno virtual educativo integrado a Moodle, basado en pensamiento computacional y lapbook que mejore el aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes de educación primaria del Ecuador. Caso de estudio: Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda”

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un mapeo sistemático de literatura que permita establecer el estado del arte y marco teórico del tema a ser investigado.
- Establecer los requerimientos del entorno virtual educativo, aplicando entrevistas y encuestas a una docente del área de inglés de la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda”
- Diseñar la arquitectura de software y los contenidos de información del entorno virtual educativo acorde a los requerimientos establecidos en el numeral anterior
- Desarrollar el entorno virtual educativo utilizando herramientas de software libre y aplicando la metodología de desarrollo Extreme Programming (XP)
- Validar el entorno virtual educativo a través de un caso de estudio en la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda” con los estudiantes de 7° año de educación básica.

1.5. Alcance

Se realizó un mapeo de los estudios relacionados a la enseñanza del idioma inglés en nuestro país, del pensamiento computacional como herramienta pedagógica, del recurso educativo lapbook como recurso didáctico, y de las tic's aplicadas a la educación como medio de aprendizaje, con la finalidad de establecer el estado del arte y marco teórico.

Se determinó los requerimientos del entorno virtual educativo en base a los lineamientos que propone el Ministerio de Educación en su Currículo de Lengua Extranjera mediante la

aplicación de encuestas y entrevistas a una docente del área de inglés de la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda”.

Con los requerimientos obtenidos de los profesionales del área de inglés y con el Currículo de Lengua Extranjera, se diseñó la arquitectura del entorno virtual educativo y se estableció la información a ser desplegada, en base a los lineamientos del pensamiento computacional y el recurso educativo lapbook revisados anteriormente.

Para el desarrollo del entorno virtual educativo, se aplicó la metodología ágil de desarrollo de software XP y se utilizó herramientas de software libre que permitieron cumplir con los requerimientos establecidos.

Para las pruebas y validación del entorno virtual educativo, se realizó un estudio de caso en la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda” aplicado a estudiantes de 7° año de educación primaria de la institución.

1.6. Factibilidad del proyecto

1.6.1. Factibilidad Técnica

El presente proyecto fue factible puesto que el tesista contó con los recursos y herramientas tecnológicas necesarias, tanto de hardware como de software, de características básicas y estándar, ya que no se requería de infraestructura tecnológica de alto desempeño para el desarrollo del proyecto.

Adicional, se utilizó el LMS (Learning Management System) Moodle que se rige a los términos de licencia Licencia Pública General GNU, es decir software libre sin costo. Por otra parte, para el servidor web, base de datos y aplicación del cliente web, se empleó herramientas de

software libre que facilitaron el desarrollo y despliegue del presente proyecto, sin generar costos adicionales.

1.6.2. Factibilidad Operativa

El presente proyecto fue desarrollado por el Tesista quien posee el conocimiento necesario acerca de desarrollo de software y de idioma inglés, que ha adquirido mediante su formación académica en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Además, se contó con el apoyo y colaboración del docente investigador que pertenece al Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad, quien con su experiencia y conocimientos contribuyó al desarrollo exitoso del proyecto.

Finalmente, existió el auspicio de la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda” para la realización de pruebas e implementación del presente proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Aprendizaje de lengua extranjera (LE)

Existen varias investigaciones sobre el estudio de lenguas que hablan sobre la forma en la que un niño adquiere su lengua materna para comunicarse con su entorno, así como el aprendizaje de otro idioma de una persona influenciada por su contexto social. Sin embargo, existen factores que afectan este proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas aprendidas intencionalmente o adquiridas involuntariamente. (Manga, 2008)

Por esta razón, es necesario establecer las diferencias que existen entre la adquisición de la primera lengua, también conocida como lengua materna, y el aprendizaje de una segunda lengua o lengua extranjera, que en varias ocasiones está influenciado por el medio social donde se encuentra el aprendiz.

2.1.1. Definición de lengua materna

La lengua materna o primera lengua, es la lengua que un individuo adquiere para hablar e interactuar con las personas de su entorno. Hace referencia generalmente a la lengua del lugar de origen, considerado su idioma nativo. Según (Pastor Cesteros, 2012), no siempre existe una sola lengua materna, por el contrario, en el caso de un niño cuyos padres tienen lenguas distintas a su cultura o nacionalidad, el niño se consideraría una persona bilingüe debido a que aprendió a hablar dos lenguas al mismo tiempo.

De acuerdo con el uso de la lengua materna, es aquella que se tiene un mayor dominio y fluidez. Sin embargo, en ciertos casos, sobre todo en personas migrantes residentes en países de habla distinta a su lengua materna, desarrollan sus actividades utilizando frecuentemente su nueva lengua y se deja de lado su lengua materna debido al nuevo contexto social y a las necesidades lingüísticas requeridas. (Pastor Cesteros, 2012)

La adquisición de la lengua materna es un proceso involuntario, desde edades tempranas la persona no es consciente de que está aprendiendo una lengua para su comunicación, sino con las actividades cotidianas y la interacción con las personas del entorno social, se logra el proceso de adquisición inconsciente de lengua materna. (Nussbaum, 2001)

2.1.2. Segunda lengua versus lengua extranjera

Después de la primera lengua que adquiere el individuo dentro de una sociedad, las lenguas posteriores que se aprendan o se adquieran, corresponderían a una segunda lengua (L2) o lengua extranjera (LE), dependiendo del entorno en el que se desenvuelva durante este proceso de aprendizaje y las circunstancias en las que se encuentre. (Pastor Cesteros, 2012)

La segunda lengua está presente en el entorno social en el que vive e interactúa el aprendiz, es decir que es hablada por la comunidad pese a que no sea la misma lengua materna del individuo. Desempeña un valor social e institucional dentro de la sociedad lingüística del aprendiz y se la adquiere a través de la inmersión e interacción que se realice en la sociedad. (Manga, 2008)

Por el contrario, la lengua extranjera no tiene presencia en el entorno social en el que vive el aprendiz, se adquiere en un aula de clase o en un contexto especial donde las personas lo utilizan como medio de comunicación. Esta lengua no posee ningún valor social dentro de la comunidad lingüística y se puede aprender en etapa de la vida del individuo. (Manga, 2008)

2.1.3. Adquisición versus aprendizaje de lenguas

Dentro de la lingüística, se han convertido en términos frecuentes “adquirir” y “aprender” una lengua, ambos términos guardan una estrecha relación, sin embargo, poseen diferencias marcadas debido a los procesos que conlleva cada uno dentro de los contextos y circunstancias del aprendiz. (Vejmélková, 2018)

La adquisición de una lengua está relacionada con la forma en cómo las personas aprenden a hablar, de manera involuntaria y espontánea, regulado por el contexto social dentro la comunidad donde se desenvuelve. (Pastor Cesteros, 2012). Por el contrario, el aprendizaje de una lengua es un proceso consciente que sucede la mayor parte del tiempo en un contexto académico diferente al entorno social en el que se encuentra, donde no se utiliza aquel idioma. (Beltrán, 2017)

En conclusión, existe un proceso de adquisición inconsciente respecto a la lengua materna, mediante la interacción con el ambiente social desde tempranas edades; por otra parte, ocurre un proceso de aprendizaje al referirse a la segunda lengua o lengua extranjera, que implica estudiar de manera voluntaria las reglas y elementos propios del lenguaje o idioma que se desea aprender, y ocurre en cualquier edad del individuo (Pastor Cesteros, 2012), y en un ámbito educativo, como se presenta en la Figura 1.



Figura 1 Salón de enseñanza de lengua extranjera
Fuente: (TwitterCafe Chile, 2019)

2.1.4. Consideraciones en el aprendizaje de una lengua extranjera

El aprender una lengua extranjera distinta a la lengua materna, se ha convertido en una necesidad para la mayoría de las personas en la sociedad actual y es cuestión de la actitud y predisposición de cada persona que tenga para adquirir conocimientos. Sin embargo, se pueden presentar problemas en el aprendizaje por factores del entorno social. (S. Fernández et al., 2018).

Los factores que podrían incidir en el proceso son: emocionales, motivacionales, y actitudinales, inclusive el nivel cultural-familiar y el lugar donde interactúa la persona, sobre todo, si el aprendizaje de una lengua extranjera no es considerado como una necesidad. Por ello, es importante que se desarrollen entornos que permitan a los estudiantes experimentar la necesidad de adquirir conocimientos en el dominio de un idioma extranjero. (S. Fernández et al., 2018).

En consecuencia, el factor más importante en el proceso de aprendizaje de un idioma extranjero es el estado emocional del estudiante, que funciona como un filtro que facilita la adquisición de información, o del mismo modo, puede impedir que la información sea asimilada. Para ello, (Beltrán, 2017) recomienda proporcionar un entorno que genere estados emocionales altos para lograr un mejor aprendizaje de cualquier lengua extranjera.

2.2. Estrategias de aprendizaje de un idioma

En los últimos años, la educación se ha dirigido hacia nuevas tendencias y enfoques estratégicos que buscan mejorar y afianzar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, dentro del estudio de una lengua extranjera, se investigan estrategias y metodologías más eficaces, que aporten significativamente en el aprendizaje y contribuyan a la importancia e interés de la sociedad globalizada actual. (Rodríguez Ruiz & García Merás, 2005)

2.2.1. Definición de estrategias de aprendizaje

Según (Guevara Fonseca, 2017), las estrategias de aprendizaje constituyen un conjunto de instrumentos didácticos que el docente elige para desarrollar un contenido curricular que será impartido a sus estudiantes, estos instrumentos facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje y permiten lograr de manera más eficiente, los objetivos y competencias planificadas.

Las estrategias de aprendizaje son una serie de actividades relacionadas que favorecen a la adquisición, almacenamiento y uso de la información transmitida, así como la asimilación del conocimiento. (Rodríguez Ruiz & García Merás, 2005). Estas actividades se planifican de acuerdo con las necesidades de los estudiantes a los que va dirigido, y tienen como propósito lograr un proceso efectivo del aprendizaje. (Guevara Fonseca, 2017). Algunos ejemplos de estrategias se presentan en la Figura 2.



Figura 2 Ejemplos de estrategias de aprendizaje para niños

Fuente: (Barriga Pozada, 2018)

Las estrategias educativas corresponden a un grupo de elementos dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes, realizados de manera consciente e intencional, que tiene como finalidad alcanzar un objetivo o plan de acción, y pueden ser distintas respecto al área de estudio o a la edad que tenga el aprendiz. (Rodríguez Ruiz & García Merás, 2005).

2.2.2. Estrategias de aprendizaje de un idioma extranjero

Diversas investigaciones han surgido en el ámbito de estrategias de aprendizaje de un idioma extranjero, que manifiestan que el interés y la motivación de los estudiantes son los principales indicadores que permiten a los docentes de inglés entender las expectativas de sus alumnos y la satisfacción con el conocimiento impartido. (Souriyavongsa, Zainol Abidin, Sam, Lai Mei, & Britto Aloysius, 2013)

Las estrategias enfocadas al aprendizaje de lenguas extranjeras corresponden a un conjunto de acciones, técnicas o comportamientos utilizado por los estudiantes para alcanzar las competencias y habilidades lingüísticas, que contribuyen al almacenamiento, interiorización y uso de la nueva lengua (Rodríguez Ruiz & García Merás, 2005), como se ejemplifica en la Figura 3.



Figura 3 Flash Cards - Estrategia de aprendizaje de idiomas
Fuente: (Escobar, 2015)

Las principales características de las estrategias de aprendizaje dentro del ámbito de idiomas extranjeros son:

- Pueden ser tangibles como las técnicas que se emplean o los comportamientos que surgen, y también intangibles como pensamientos y procesos de la mente
- Transmiten información y hacen uso de la memoria, por ejemplo: en el conocimiento de palabras de vocabulario y reglas gramaticales.

(Rodríguez Ruiz & García Merás, 2005)

Para los estudiantes de idiomas extranjeros, es recomendable utilizar estrategias cognitivas como: el uso de imágenes, leer en voz alta textos, repetir palabras, entre otros. Existen otros tipos de estrategias que se pueden emplear: estrategias empáticas, experimentales, semánticas, de comunicación, monitoreo e interiorización. (Souriyavongsa et al., 2013). El docente debería incluir actividades de clase que fomenten su utilización, tomando en cuenta temas relacionados a la familia, actividades de rutina, gustos y aficiones, de manera que el idioma se involucre en la vida cotidiana. (Guevara Fonseca, 2017)

2.2.3. Clasificación de las estrategias de aprendizaje de idiomas extranjeros

Rebecca Oxford PhD., profesora de Educación en Idiomas e Investigación de la Universidad de Alabama en Birmingham, en su libro *“Estrategias de aprendizaje de la lengua: Lo que cada profesor debería saber”*, afirma que las estrategias utilizadas en el aprendizaje de idiomas se pueden distinguir, en dos grandes grupos: estrategias directas e indirectas (Orrego & Díaz Monsalve, 2010), cómo se muestra en la Figura 4.

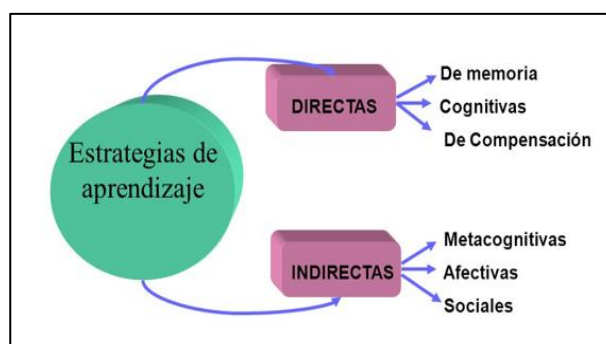


Figura 4 Clasificación de estrategias de aprendizaje

Fuente: (Orrego & Díaz Monsalve, 2010)

Las estrategias directas se centran en el aprendizaje del idioma, por ejemplo: en los procesos de la memoria que ayudan a recapitular y captar nueva información, en el aspecto cognitivo para

entender el nuevo idioma y elaborar nuevos conocimientos en base a este, y por último en las estrategias de compensación que se utilizan para rellenar agujeros por falta de conocimiento. (Guevara Fonseca, 2017)

Por el contrario, las estrategias indirectas se centran en aspectos externos al proceso de aprendizaje que constituyen un complemento, por ejemplo: estrategias metacognitivas que ayudan a la coordinación del proceso de aprendizaje, estrategias afectivas que controlan y enlazan las emociones con los conocimientos del idioma extranjero, y estrategias sociales que participan en la interacción con el entorno. (Guevara Fonseca, 2017)

Los docentes de idiomas extranjeros tienen la misión de promover y facilitar el dominio de las destrezas del idioma mediante el uso de las estrategias tanto directas como indirectas, para facilitar las habilidades de hablar, escuchar, leer y escribir. Por tanto, los docentes pueden preparar a sus estudiantes en el uso de estas estrategias mediante: actividades grupales, lectura de artículos, dramatizaciones, composiciones de ensayos, entre otros. (Orrego & Díaz Monsalve, 2010)

2.3. Pensamiento computacional

En esta época calificada como “Era de las Tecnologías de Información y Comunicación”, los ambientes educativos y la enseñanza, han sufrido transformaciones y cambios, que no solo han beneficiado a las ciencias, sino que han aportado al crecimiento personal de los estudiantes y de los docentes. (Rico Lugo & Bosagain Olabe, 2018).

Surgen nuevas competencias y habilidades enfocadas a diferentes formas de pensamiento (deductivo, inductivo, lógico, analítico, entre otros), como el caso del pensamiento computacional, que va de la mano con las tendencias actuales, como, la “cultura digital”. (Zapata-Ros, 2015)

2.3.1. Definición del pensamiento computacional

Existen varias definiciones que algunos autores plantean al hablar del pensamiento computacional, por una parte, se define como una competencia de alto nivel que permite generar ideas relacionadas con las matemáticas y la ingeniería. Por otro lado, (Fernández Acevedo, 2017) manifiesta que el pensamiento computacional se refiere a la resolución de problemas aplicando el razonamiento humano, de computadoras u otras maneras.

En el año 2006 Jeannette Wing, profesora del Departamento de Computación de la Universidad de Carnegie Mellon, propuso definir al pensamiento computacional como un conjunto de competencias universales que consisten en la solución problemas, diseño de sistemas y entendimiento del comportamiento humano aplicando los conocimientos elementales de la informática. (Rico Lugo & Bosagain Olabe, 2018)

Estas habilidades no solo se aplican para los científicos informáticos, sino para todas las personas en diversos contextos, incluso se debería enseñar el pensamiento computacional, del mismo modo que se aprende a leer, escribir o realizar cálculos matemáticos, comenzando desde tempranas edades escolares. (Rico Lugo & Bosagain Olabe, 2018)

El pensamiento computacional constituye una habilidad que toda persona debería poseer para lograr un mejor desarrollo en la sociedad digital, puesto que facilita la resolución de todo tipo de problemas de manera inteligente, aplicando fundamentos computacionales, y proponiendo soluciones a sucesos de la vida diaria. (Coral Castillo, 2017)

2.3.2. Características del pensamiento computacional

Según (Wing, 2006), las características relevantes del pensamiento computacional son:

- *En el pensamiento computacional se abstrae, no se esquematiza.* Es necesario pensar como un científico informático, requiriendo algunos niveles de abstracción.
- *En el pensamiento computacional son indispensables las competencias no memorísticas o sistemáticas.* En el ámbito de los sistemas informáticos, es preciso la imaginación e inteligencia, así como la creatividad
- *En el pensamiento computacional lo primordial son las ideas, no los aparatos.* Las innovaciones tecnológicas no corresponden a componentes de solución a problemas.

(Zapata-Ros, 2018)

2.3.3. Elementos del pensamiento computacional

El pensamiento computacional es un enfoque para resolver problemas utilizando conceptos e ideas de las ciencias computacionales. Para lo cual, se apoya en cuatro componentes fundamentales, como se presenta en la Figura 5: descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos. (Wing, 2006)

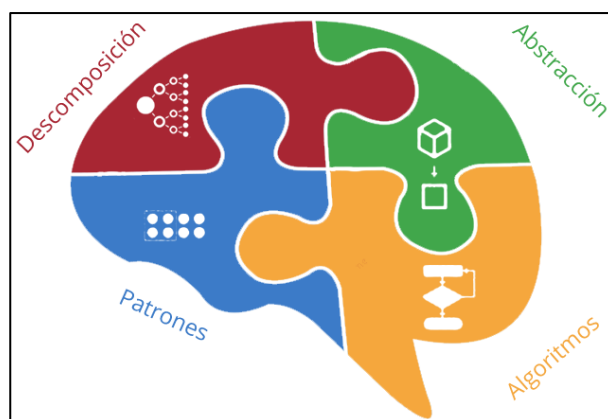


Figura 5 Elementos del Pensamiento Computacional

Fuente: (Harimurti, Ekohariadi, Munoto, & Igp Asto, 2019)

- **Descomposición:** separar un proceso en pequeños subprocesos que sean más fáciles de describir, entender y ejecutarlo de mejor manera. Además, identifica los componentes de un sistema complejo. Por ejemplo, al probar un plato desconocido se trata de identificar los ingredientes según su sabor, se descompone en ingredientes individuales.
- **Reconocimiento de patrones:** reconocer semejanzas o diferencias en las actividades y situaciones basadas en experiencias previas, y que ayuda a predecir patrones, tendencias o regularidades del suceso. Por ejemplo: en un juego de fútbol, los jugadores buscan patrones para ejecutar o no, una determinada jugada.
- **Abstracción:** mantener la información que es importante en un contexto, y suprimir los detalles irrelevantes, para solucionar un problema de manera más sencilla y simplificada. Por ejemplo: al hablar del “big picture” de un módulo de estudio, resumiendo su contenido, y eliminando los detalles innecesarios para centrarse en los aspectos e ideas significativas.
- **Diseño de algoritmos:** desarrollar y ejecutar paso a paso las instrucciones y estrategias esenciales que permitan resolver un problema. Por ejemplo: en una receta de cocina se sigue la secuencia de pasos, y al finalizar se obtiene el plato deseado.

(Soh, 2018)

2.3.4. Factores que dificultan el desarrollo del pensamiento computacional

La aplicación del pensamiento computacional conlleva a analizar ciertos rasgos y factores importantes que facilitan o dificultan la adquisición de las habilidades y competencias relacionadas con los conceptos informáticos descritos. (Fernández Acevedo, 2017). Estos factores son:

- **Factores curriculares:** falta de materias relacionadas con el ámbito informático dentro de las asignaturas impartidas en el plan curricular de escuelas y colegios.

- **Factores personales:** miedo a cambiar de paradigmas, pensar que los conocimientos informáticos solo se aplican a profesionales del ámbito de ciencias de la computación y no ayudarían en otros ámbitos.
- **Factores pedagógicos:** metodología inadecuada aplicada a la enseñanza de conceptos computacionales, generando confusión y considerado como información difícil de aprender.
- **Factores del entorno:** la ausencia de infraestructura tecnológica y espacios físicos donde se transmita los conocimientos de ciencias de la computación.

(Fernández Acevedo, 2017).

2.4. Lapbook

La elección de los materiales de enseñanza es una de las habilidades más importantes que los docentes deben tener, puesto que el tipo de materiales que empleen en el proceso de enseñanza tendrá un impacto significativo en el aprendizaje de los niños y jóvenes. No obstante, los materiales disponibles no siempre cumplen con los objetivos previstos de aprendizaje. Por ello, es recomendable elaborar nuevos materiales de enseñanza, acorde con las competencias de aprendizaje planificadas y las necesidades de los estudiantes (Vejmélková, 2018), por ejemplo, se presenta en la Figura 6 la utilización de la herramienta didáctica “Lapbook” en el aula de clase.



Figura 6 Uso de Lapbook en el aula de clase

Fuente: (C. E. I. P. “EL VIVERO,” 2019)

2.4.1. Definición de Lapbook

Lapbook se define como un libro tridimensional interactivo, a manera de portafolio con solapas, que recopila ejercicios y actividades para practicar y consolidar los conocimientos sobre un tema específico, con ayuda de gráficos, texto, diagramas, mapas, recortes, entre otros elementos. Este portafolio interactivo se elabora sobre una superficie semidura, como cartulina o cartón, generalmente plegado en forma de ventana. (Scott, 2018)



Figura 7 Ejemplo de Lapbook
Fuente: (Historia más fácil, 2019)

Se pueden encontrar diversas formas y funciones de un lapbook, como el ejemplo que se muestra en la Figura 7, esta herramienta puede servir como un álbum de recortes, como una recopilación de información acerca de un tema en particular, un instrumento creativo para un enfoque práctico de aprendizaje o como un recurso interactivo que facilita al docente enseñar y a los estudiantes aprender. (Vejmélková, 2018)

Existen gran cantidad de páginas web que brindan ideas, tutoriales, materiales, plantillas e inclusive proyectos que pueden ser expuestos con ayuda de un Lapbook. Por lo cual, sería recomendable implementar este recurso didáctico, en las escuelas, para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en tempranas edades. (Scott, 2018)

2.4.2. Características de Lapbook

Lapbook brinda a cada estudiante varias posibilidades de plasmar su imaginación, creatividad y transmitirla de forma visual e interactiva, ya que es creado principalmente por ellos mismos, sin embargo, los docentes pueden elaborar versiones modificadas acorde a las necesidades educativas que presentan sus estudiantes. (Vejmělková, 2018)

Los beneficios de utilizar el lapbook, en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de las aulas de clase, son:

- Se adapta a la cantidad de información de cada tema
- Puede ser utilizado en niños de todas las edades
- Expresa los contenidos de información de manera interactiva
- Permite el desarrollo de la creatividad e imaginación de los estudiantes
- Impulsa las habilidades de planeación, síntesis y presentación

(Scott, 2018)

El Lapbook no solo contiene elementos pasivos (gráficos, texto, entre otros), además incluye recursos y actividades donde existe una mayor participación de los estudiantes, por ejemplo: juegos didácticos, rompecabezas, hojas de trabajo, dibujos para colorear y material recopilado con información significativa (Vejmělková, 2018), como se ejemplifica en la Figura 8



Figura 8 Ejemplos de Lapbooks

Fuente: (SOLVAM, 2018)

En resumen, el Lapbook es una herramienta educativa que se puede aplicar a todos los grupos de edad, los estudiantes escolares pueden crear portafolios llenos de información, con recursos de elaboración propia y los estudiantes de tempranas edades pueden utilizarlo con imágenes y actividades que apoyan el desarrollo del lenguaje y creatividad. (Vejmělková, 2018)

2.4.3. Elaboración de un lapbook

Para la elaboración de un Lapbook se puede utilizar una carpeta de cartón o cartulina. Además, existen plantillas en internet de diferentes formas, que pueden ser utilizadas para presentar cualquier contenido. De hecho, existen muchos recursos gratuitos online que ayudarían en su elaboración. (Scott, 2018)

Se comienza el proceso de elaboración armando una especie de libro gigante, con cartulina o carpeta de cartón, y doblándola a manera de tríptico. En el interior, se colocan los gráficos, imágenes de revista, letras, colores, cromos y actividades relacionadas con el tema que será presentado, de esta manera se logra que los estudiantes aprendan mediante la interacción con estos elementos (EducaPeques, 2018), como se muestra en la Figura 9.



Figura 9 Elaboración de un lapbook

Fuente: (Salón 23, 2017)

Acorde a la temática de los contenidos, el docente es quien determina el tipo del Lapbook a desarrollarse, la información que debe desplegarse, así como los materiales a ser utilizados. El

docente crea su propio lapbook como modelo, para luego presentar a los estudiantes y facilita el material necesario para su elaboración, de tal manera, participan de forma activa en su aprendizaje. (Mastellotto, 2016)

Cualquier contenido puede enseñarse mediante de esta herramienta interactiva, sin embargo, los objetivos de un lapbook deben establecerse antes de elaborarlo para que su utilización sea efectiva. Del mismo modo, al crear el material de enseñanza, debe tenerse en cuenta un propósito, y los contenidos de información que serán plasmados. (Vejmėlkov, 2018)

2.4.4. Procesos de aprendizaje autorregulado

La utilizaci3n de la herramienta didáctica lapbook se vincula con el aprendizaje autorregulado, debido a que los estudiantes toman el control de su aprendizaje, mediante la planificaci3n, elecci3n de los materiales para elaborar su lapbook, y la forma de presentar la informaci3n. (Scott, 2018)

En el proceso de autorregulaci3n del aprendizaje, se emplea las fases de:

- **Planeaci3n:** elecci3n de la informaci3n y contenidos de aprendizaje y de las actividades a realizarse en un contexto acorde al tema.
- **Intervenci3n:** relaci3n entre los contenidos educativos a enseñar con las habilidades fundamentales, presentaci3n de la informaci3n y contenidos te3ricos.
- **Control:** análisis de las estrategias didácticas mediante investigaci3n y ampliaci3n de los contenidos seleccionados, así como la participaci3n y responsabilidad del aprendiz.
- **Metacognici3n:** asimilaci3n de los conocimientos aprendidos y ser conscientes de c3mo se ha regulado este proceso de aprendizaje.

(Mendoza Talavera, Mango Quispe, Hurtado Mazeyra, Bustamante L3pez, & Ponce Vega, 2018)

2.4.5. Ventajas y desventajas de utilizar de Lapbook

Ventajas:

- Se adapta a cualquier clase, ya que promueve varias inteligencias: verbal, lingüística, visual, y espacial.
- Se ajusta a las necesidades de cada docente, el material es adecuado tanto para niños como jóvenes estudiantes.
- Es recomendable su utilización en niños de edades tempranas, ya que de forma natural y lúdica se da transmiten conocimientos sobre una temática, mediante técnicas como imágenes, juegos, manualidades, canciones, entre otros.
- Los estudiantes y profesores pueden regresar a revisar el material, y practicar el contenido plasmado en el Lapbook.
- Su elaboración es económica de bajo costo, puesto que se requieren insumos básicos de oficina, o se puede reutilizar ciertos materiales didácticos.

(Vejmėlkov, 2018)

Desventajas

- El desarrollo de este material de enseñanza requiere de mucho tiempo, por tanto, el docente debe planificar las metas y objetivos concretos de cada clase.
- Es recomendable elegir un tema corto para el presentarlo en el Lapbook, ya que su utilización en una clase puede llevar mucho tiempo si el tema es extenso.

(Vejmėlkov, 2018)

2.5. Tic como recursos de aprendizaje

En la sociedad actual existe un enorme desarrollo tecnológico y científico que avanza de manera acelerada, se presentan cambios en distintos contextos como la económicos, políticos, de medio ambiente, cultura, y en especial, la transformación digital apoyado en las Tecnologías de la Información y Comunicación, conocidas como *TIC*. Estos hechos propician nuevos enfoques en las formas de enseñar, aprender, trabajar y comunicar. (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018)

El crecimiento acelerado de las TIC ha permitido la producción, distribución y manejo de la información basada en el conocimiento, en un escenario donde las computadoras, el internet y las redes de comunicación tiene un rol importante en las transformaciones económicas, políticas, sociales y culturales de una comunidad. (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018)

El desarrollo y difusión de las TIC está transformando el ámbito de la educación, y en este escenario, las instituciones educativas de todos los niveles tienen la responsabilidad de plantearse nuevos retos, como la formación del cuerpo docente en habilidades y destrezas integrales, mediante capacitaciones en adquisición de competencias digitales, lo que constituye recursos claves para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018)

2.5.1. Tic en la educación

La incorporación de las TIC en el ámbito educativo es una oportunidad para alcanzar nuevas habilidades y competencias digitales, tanto para estudiantes y docentes, debido a que las tendencias educativas promueven el uso de herramientas tecnológicas físicos y virtuales, que faciliten el procesamiento, almacenamiento y difusión de contenidos de información dentro de un ambiente pedagógico y que sean incluidos como recursos de apoyo en la planificación curricular. (Acosta Núñez, Parrales Poveda, & Arcos Coba, 2017).

El proceso de aplicación de las TIC en el contexto educativo necesita de una infraestructura tecnológica accesible que debe ser suministrada por los planteles educativos. Además, es recomendable la capacitación continua de los docentes sobre manejo y dominio de medios digitales, de igual manera, en habilidades y métodos relacionados a la implementación de las TIC como elementos pedagógicos dentro del salón de clase (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018), como se presenta en la Figura 10.

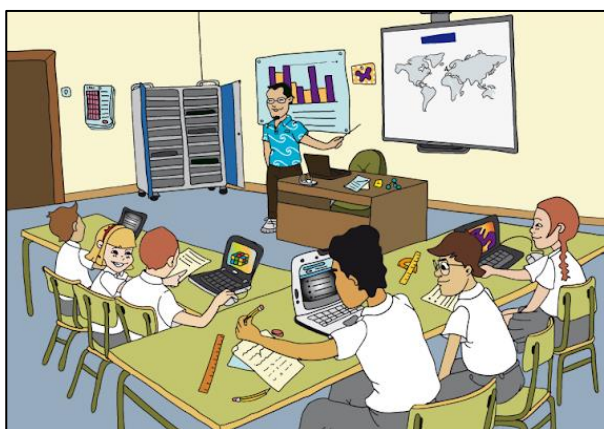


Figura 10 Uso de las TIC en el aula
Fuente: (Goether, 2011)

2.5.2. Actividades educativas con uso de TIC

En la sociedad tecnológica actual, el desarrollo de las TIC brinda una variedad de recursos y herramientas disponibles que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier tema. Por tal razón, (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018) afirma que dentro y fuera del salón de clase, las TIC ha generado cambios dentro del sistema educativo.

Mediante el uso de las herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden realizar actividades académicas sin límites de espacio, por ejemplo, comunicarse con el docente o con sus compañeros mediante correo electrónico o redes sociales, desarrollar y enviar trabajos a través de aulas virtuales, encontrar contenidos y ejercicios en foros o blogs, ingresar a conferencias web

donde se exponen temáticas a un grupo de usuarios; entre otros (Fernández Carballo-Calero, 2006), como se muestran varios ejemplos en la Figura 11.

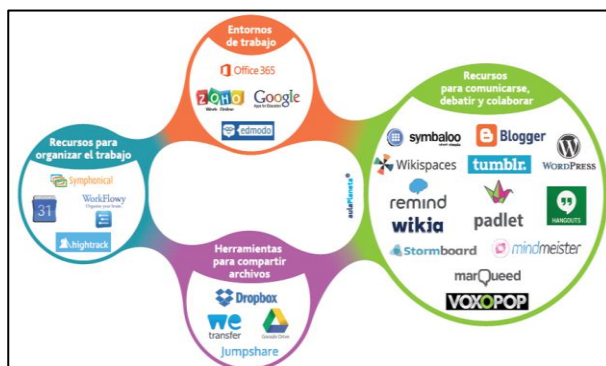


Figura 11 Ejemplos de recursos virtuales TIC
Fuente: (Aula Planeta, 2018)

Las TIC de ningún modo sustituyen la labor del docente, al contrario, el profesor tiene la responsabilidad de ser el facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje entre el estudiante y las herramientas digitales con la planificación de actividades presenciales, en el salón de clase, y virtuales, a través del internet. Sin embargo, se considera un proceso de aprendizaje holístico, cuando las TIC están presentes en el mismo espacio físico de enseñanza. (Fernández Carballo-Calero, 2006)

Las TIC como herramientas didácticas están impulsando un nuevo enfoque del conocimiento y del aprendizaje, cambiando el rol del docente dentro de los procesos de enseñanza, situándolo como creador, colaborador y emisor del conocimiento a través de recursos tecnológicos. (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018)

2.5.3. Ventajas y desventajas del uso de las TIC

Ventajas

- Rompen las barreras espacio-tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Facilitan la creación, edición, gestión y difusión de información educativa a través de canales digitales como: blogs, foros, wikis, chats, redes sociales, entre otros.
- No necesita de avanzados conocimientos informáticos, ya que cualquier usuario puede utilizar estas herramientas digitales.
- Incentivan el trabajo individual como colectivo, que surge entre los estudiantes y docentes.
- Rompen los esquemas tradicionales de enseñanza, ya que permiten una interacción dentro y fuera del salón de clase.
- Incrementan la motivación e interés de los estudiantes, lo que permite mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fomentan la participación de los estudiantes y docentes en las comunidades virtuales y herramientas colaborativas.

(Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018)

Desventajas

- No asegura confidencialidad de los datos que se almacena y se publica en internet
- Existe gran cantidad de información sin fuentes confiables o sustento científico
- Utilización de herramientas que inicialmente son gratuitas y después tienen costo
- La información es transmitida de manera general, y no personalizada
- Incertidumbre y temor en el uso de aplicaciones tecnológicas como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje

(Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018)

2.6. Herramientas para el desarrollo del prototipo

2.6.1. Moodle



Figura 12 Logo de Moodle
Fuente: (Moodle, 2019)

Moodle es considerado como una plataforma web de aprendizaje creada para gestionar ambientes de enseñanza virtual, y se adapta a las necesidades educativas de los estudiantes, profesores e instituciones. Esta plataforma se basa en tecnología PHP y utiliza el gestor de base de datos MySQL. (Merayo, 2019)

Moodle permite crear sitios web y cursos online, convirtiéndose en espacios donde los docentes de instituciones educativas gestionan diversas herramientas educativas: foros, presentaciones, documentos, evaluaciones, entre otros; permite otorgar permisos de acceso a estas herramientas y facilita una comunicación directa con los estudiantes. (Universidad Luterana Salvadoreña, 2017)

Características de Moodle

- *Mundialmente reconocido*

Moodle tiene más de 79 millones de usuarios en todo el mundo, entre académicos, profesionales y empresariales, por lo cual se ha ganado la confianza de instituciones públicas o privadas, y de organismos internacionales. (MoodleDocs, 2018)

- *Diseñado como plataforma de enseñanza y aprendizaje*

Ofrece una serie de recursos y herramientas útiles enfocadas en los estudiantes y plasmadas en los entornos interactivos, siendo beneficioso para los procesos de enseñanza y de aprendizaje. (MoodleDocs, 2018)

- *Gratuito, sin licencias*

Se distribuye sin ningún costo, se considera un software de código abierto que posee la licencia de software libre GNU, para que cualquier persona puede arreglar o cambiar el código para proyectos de carácter comercial o educativo, sin pago por licencias. (MoodleDocs, 2018)

- *Compatibilidad de idiomas*

La comunidad ha traducido Moodle en más de 100 idiomas a nivel mundial, con el objetivo de adaptar la plataforma al idioma nativo de sus usuarios, así como los recursos, soporte técnico y foros accesibles en varios idiomas. (MoodleDocs, 2018)

- *Plataforma todo en uno*

Brinda una serie de recursos flexibles para colaborar con el aprendizaje mixto como desplegar cursos en línea, o contenidos de información, mediante herramientas externas como wikis, foros, blogs, chats, entre otras. (MoodleDocs, 2018)

- *Flexible y personalizable*

Moodle al ser de código abierto puede ser modificado de cualquier forma, acorde a necesidades o gustos deseados. Su interoperabilidad facilita el desarrollo de plugins e integración de herramientas externas que cumplen funciones determinadas. (MoodleDocs, 2018)

- *Escalable*

Moodle puede utilizarse desde unos pocos usuarios hasta millones, debido a su facilidad de expandirse acorde a las necesidades y requerimientos educativos. (MoodleDocs, 2018)

- *Robusto y seguro*

Moodle ofrece un resguardo a la seguridad de la información y privacidad de los usuarios, cuenta con protección contra accesos no autorizados, asegurando su implementación en un servidor local o en la nube. (MoodleDocs, 2018)

2.6.2. H5P



Figura 13 Logo de H5P
Fuente: (Joubel, 2019)

Al diseñar contenidos y materiales educativos para plataformas virtuales, se enfrentan varias circunstancias que dificultan su desarrollo y despliegue, estas pueden ser un escaso conocimiento sobre tecnología y plataformas online, poco tiempo para crear recursos y materiales, entre otros. (Javyser, 2017)

Gracias al avance tecnológico, existen nuevas herramientas potentes, sencillas de utilizar y compatibles con distintos sitios web. Es el caso de la plataforma H5P, que proporciona un espacio para crear contenidos y materiales interactivos que se pueden insertar y publicar en cualquier página web. (Javyser, 2017)

H5P utiliza la tecnología de HTML5, lo que facilita que su implementación en los sitios web sea directa y compatible con casi todos los navegadores y plataformas web. Se puede generar estos contenidos desde la plataforma de H5P o integrar con un plugin en el caso de plataformas LMS como Moodle. (Joubel, 2019)

La plataforma H5P ofrece una gran variedad de herramientas y recursos para desarrollar contenidos como:

- Videos interactivos
- Presentaciones dinámicas
- Grabaciones de audio
- Líneas de tiempo
- Emparejamiento de imágenes
- Test interactivos
- Entre otros

(Javyser, 2017)

2.6.3. Xampp

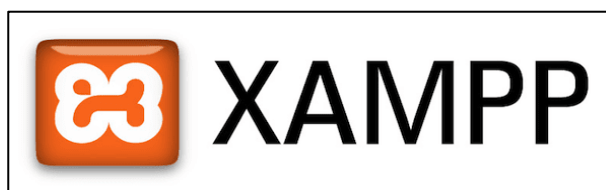


Figura 14 Logo de XAMPP
Fuente: (Apache Friends, 2019)

XAMPP es un entorno popular de desarrollo de la distribución Apache, completamente gratuito. Es fácil de utilizar, su paquete de instalación y su panel de control han sido creados de manera intuitiva al usuario, y de configuración simple. (Apache Friends, 2019)

XAMPP se considera como un servidor independiente de la plataforma. Se constituye de: base de datos MySQL, servidor web Apache, y lenguajes de programación como: PHP o Perl. De hecho, su nombre proviene del acrónimo **X** (para cualquier sistema operativo), **A**pache, **M**ySQL, **P**HP y **P**erl. (García, 2015)

Características de XAMPP

- *Multiplataforma*

Cuenta con versiones para los distintos sistemas operativos como: MacOS X, Microsoft Windows (NT, XP, Vista, Windows 8 y 10), Linux (RedHat, Debian, Ubuntu, entre otros) y Solaris (Solaris 8 y 9). (Zepeda, 2015)

- *Sin costo*

Es de código abierto, posee la licencia de software libre GNU, que se orienta a salvaguardar su libre distribución, modificación y utilización por cualquier persona, protegiéndolo de alguna apropiación que limiten estas libertades a los usuarios finales. (Apache Friends, 2019)

- *Fácil utilización*

XAMPP solo requiere descargar y ejecutar su instalador .exe, con mínimas configuraciones de los elementos y componentes que se requiere. Además, despliega un panel de control, para configurar el servidor web de Apache y la base de datos MySQL. (Zepeda, 2015)

Herramientas de XAMPP

Apache



Figura 15 Logo de Apache

Fuente: (Apache Software Foundation, 2019)

Es un servidor web HTTP gratuito, con licencia GNU GPL de código abierto, utilizado en diversas plataformas de sistemas operativos como: Windows, Linux, MacOs, entre otras. Es

distribuido y desarrollado por un grupo de voluntarios de Apache Software Foundation, quienes planifican y desarrollan este servidor con su documentación. (Apache Software Foundation, 2019)

Apache no es un servidor físico, corresponde a un software que funciona en una máquina local o servidor. Su tarea principal es permitir una conexión y comunicación entre los navegadores de los usuarios del sitio web y un servidor, bajo la arquitectura de cliente-servidor. (Benítez, 2019).

Las características principales de Apache son:

- Implementa varias alternativas de seguridad web con soporte de certificados SSL y TLS.
- Brinda funciones de autenticación de información y validación de usuarios utilizado en Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).
- Es adaptable y escalable a través de la instalación de módulos externos.
- Permite dar soporte a lenguajes de programación como: PHP o Perl.

(De León, 2017)

Sin embargo, la principal desventaja de Apache es su rendimiento inferior en comparación con otros servidores que existen actualmente en el mercado, debido a su procesamiento lento y poca capacidad para manejar peticiones y tráfico de información. (De León, 2017)

MySQL



Figura 16 Logo de MySQL
Fuente: (MySQL, 2019)

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacionales (RDBMS siglas en inglés), multiplataforma y de código abierto bajo la licencia GNU GPL, basado en el lenguaje estructurado de consulta SQL. Es comúnmente utilizado para aplicaciones web y de escritorio. (Rouse, 2015)

MySQL representa una base de datos que posee rapidez en la lectura de archivos, especialmente al utilizar motores como InnoDB y MyISAM. Su mayor utilización se encuentra en servidores web debido a su relación con CMS o sitios web donde se requiere lectura frecuente de datos e información. (Benítez, 2018)

Las características principales de MySQL son:

- Al ser una base de datos relacional, almacena la información en tablas separadas y no en un solo archivo, por lo cual brinda mayor flexibilidad y velocidad en las operaciones con datos (consulta, inserción, modificación y eliminación).
- Cuenta con características de conexión segura.
- Acepta varios motores de almacenamiento para cada una de las tablas de datos.
- Agrupación de varias transacciones, con la finalidad de aumentar la cantidad de transacciones por segundo.
- Puede almacenar grandes cantidades de datos, inclusive hasta más de 50 millones de registros.

(Hosting Pedia, 2019)

Algunas ventajas de utilizar MySQL son:

- No requiere software o hardware de grandes capacidades, ni de alto rendimiento para su ejecución.
- Alta velocidad y rendimiento al ejecutar operaciones en los datos.
- Fácil de configurar e instalar.

- Provee de un entorno seguro con encriptación.

(Hosting Pedia, 2019)

Sin embargo, MySQL también presenta las siguientes desventajas:

- Algunas soluciones y utilidades no poseen documentación o se despliegan sin una documentación oficial.
- Presenta problemas en entornos donde existe una alta concurrencia de modificación de escritura en los datos.

(Hosting Pedia, 2019)

PHP



Figura 17 Logo de PHP
Fuente: (The PHP Group, 2019)

PHP es un lenguaje de programación de código abierto, de alto nivel, utilizado comúnmente en aplicaciones web y que permite ser embebido en páginas HTML. Es un lenguaje que se ejecuta del lado del servidor, generando una respuesta para ser enviada al cliente web. (The PHP Group, 2019)

Las características del lenguaje PHP son:

- Posee bastante documentación de forma oficial, así como en foros de usuarios, ya que es usado por miles de usuarios en sus proyectos.

- Existe varios métodos y herramientas que facilitan su aprendizaje, ya que no necesita un entorno de desarrollo complicado.
- Permite realizar scripts bajo el paradigma de programación orientada a objetos, lo cual facilita el procesamiento de información.
- Se puede encontrar módulos externos que favorece la implementación de nuevas funcionalidades acorde a las necesidades del usuario.
- Se puede tener una estructura ordenada, es decir tiene la posibilidad de separar el código los datos de la lógica del negocio o de la interfaz.

(Miró, 2016)

Las ventajas que ofrece el lenguaje PHP son:

- Su instalación y configuración es extremadamente sencilla, ya que existen paquetes que se integran rápidamente.
- Es un lenguaje multiplataforma, orientado al desarrollo de sitios web
- Permite conectarse con la gran mayoría de bases de datos que actualmente se utilizan, principalmente con PostgreSQL y MySQL.

(Tapia, 2018)

De la misma manera, PHP presenta algunas desventajas como:

- El código fuente no puede estar oculto completamente al usuario, lo que puede afectar en los tiempos de ejecución.
- Se ejecuta únicamente del lado del servidor, y es indispensable la presencia de un servidor web para su funcionamiento.

(Tapia, 2018)

2.6.4. Node JS



Figura 18 Logo de Node JS
Fuente: (OpenJS Foundation, 2019)

Node JS es un framework de JavaScript, que se ejecuta en el lado del servidor y maneja un modelo asincrónico guiado por eventos. Además, está basado en el motor JavaScript V8 de Chrome, el cual se considera uno de los intérpretes más veloces de la actualidad. (OpenJS Foundation, 2019)

Node JS está construido para desarrollar aplicaciones escalables, puede mantener muchas conexiones abiertas y esperando en el mismo servidor, lo que se diferencia con los modelos de concurrencia actuales, donde se emplean hilos o subprocesos del sistema operativo que pueden resultar ineficientes y difíciles de usar. (OpenJS Foundation, 2019)

Características de Node JS

- *Programación Asíncrona*

Node JS soporta la programación asíncrona, desarrolla aplicaciones que no bloqueen la ejecución normal de código, de manera que los ciclos de procesamiento estén libres mientras se espera una respuesta, y lo realiza mediante funciones asíncronas denominadas “callbacks”. (Álvarez, 2015)

- *Programación orientada a eventos*

Aún se piensa que el paradigma de programación orientada a objetos es un diseño ideal. Sin embargo, Node JS maneja todo como un evento, por ejemplo, al crear una conexión, al recibir

datos, al enviar archivos, al aceptar peticiones, etc; son considerados como eventos. (Abernethy, 2013)

- *Problema de “código piramidal”*

Pese a las bondades que ofrece Node JS con la programación asíncrona, al utilizar muchos “callbacks”, se inserta funciones dentro de otras y se forma varios niveles de profundidad, lo que provoca que se transforme en un código complejo de entender y difícil de dar mantenimiento a lo largo del tiempo. (Abernethy, 2013)

2.6.5. Express JS



Figura 19 Logo de Express JS
Fuente: (StrongLoop, 2019)

Dado que las peticiones HTTP (GET, POST, PUT, etc) no están directamente soportadas por Node JS, el desarrollador necesita escribir mucho código por sí mismo, que permita gestionar de forma separada estas peticiones web, y que cree respuestas de manera dinámica. Por tal razón aparece Express JS como una alternativa simple ante estas dificultades presentadas con Node JS. (StrongLoop, 2019)

Express JS es un framework web de Node JS, que se caracteriza por ser rápido, eficiente, flexible y de código minimalista. Simplifica el desarrollo de aplicaciones web y APIs, mediante características que facilitan el direccionamiento de rutas, envío y recepción archivos estáticos, manejo de errores, interacción con la base de datos, entre otros. (MDN Contributors, 2019)

Ofrece mecanismos para:

- Manejar peticiones HTTP de los diferentes verbos: GET, POST, PUT, DELETE en la URL.
- Incorporar con motores que permiten renderizar vistas para generar respuestas.
- Determinar ajustes comunes en aplicaciones web, como los puertos que se utilizarán para conectar o los archivos que se enviarán como respuesta.

(MDN Contributors, 2019)

2.6.6. Mongo DB



Figura 20 Logo de Mongo DB
Fuente: (MongoDB, 2019)

MongoDB es una base de datos NoSQL, orientada en documentos, a diferencia de otras bases de datos SQL basadas en tablas relacionales; es de propósito y uso general, y ha sido desarrollada para todo tipo aplicaciones tanto: local, web, o en la nube. (MongoDB, 2019)

Características de MongoDB

- *Formato BSON*

MongoDB al ser basado en documentos, los datos no se guardan en registros, por el contrario, son almacenados en BSON, que es un formato binario de tipo JSON. (MongoDB, 2019)

- *Documentos flexibles*

MongoDB al guardar los datos en documentos, permite una flexibilidad en la estructura de datos, ya que los campos de cada documento pueden variar o cambiar con el paso del tiempo. (MongoDB, 2019)

- *Acceso a datos*

MongoDB ofrece varias alternativas potentes para acceder a datos, registros y analizarlos, entre ellas son: consultas ad hoc, agregación en tiempo real e indexación. (MongoDB, 2019)

- *Uso Gratuito*

MongoDB tiene versiones publicadas antes del 16 de octubre de 2018 bajo la licencia AGPL. Y las siguientes versiones publicadas posteriores a esa fecha, incluidos parches, se publican bajo la licencia pública de servidor SSPL v1. (MongoDB, 2019)

2.6.7. React JS



Figura 21 Logo de React JS
Fuente: (Facebook Open Source, 2018)

ReactJS es una librería de JavaScript, desarrollada por Facebook, que permite construir interfaces web para el usuario. De esta manera, facilita el desarrollo de componentes reutilizables e interactivos que se visualizan en la interfaz de usuario. Además, se fundamenta en la programación orientada a componentes. (Caballero, 2018)

Funcionamiento de ReactJS

React JS está desarrollado en base a funciones, que reciben actualizaciones de los estados de la página y transforman en una representación visual de la misma para el usuario. Cuando existe un cambio en el estado de la página, estas funciones se vuelven a ejecutar para determinar una

nueva representación visual, que se transforma automáticamente en cambios en el DOM que reflejan una nueva presentación de la página. (Facebook Open Source, 2018)

React JS introduce un nuevo concepto denominado DOM Virtual, cuyo funcionamiento se hace en subárboles de nodos sobre la base de los cambios de estado, para lograr en lo posible, reducir la cantidad de manipulación del DOM principal, con el objetivo de disponer de los componentes actualizados en tiempo real. (Caballero, 2018)

Las principales características de su funcionamiento son:

- Todo elemento de la pantalla es manejado como un componente independiente.
- Cada componente tiene un estado que permite almacenar datos y variables internas.
- Cada componente implementa un método denominado *render()*, que recibe datos de entrada o variables del estado, y retorna lo que se muestra de manera visual.

(Facebook Open Source, 2018)

2.7. Metodología

2.7.1. Metodologías de investigación

Metodología de Investigación Descriptiva

La investigación descriptiva consiste en identificar las características de una situación o fenómeno indicando sus aspectos particulares. Su objetivo es llegar a conocer situaciones y actividades mediante la descripción de procesos, objetos o personas, es decir, recopila información de algún contexto y analiza los resultados. (Morales, 2012)

En este sentido, la investigación descriptiva se empleó en la identificación y descripción de los contenidos y lineamientos del plan curricular de lengua extranjera diseñado por el Ministerio

de Educación. Además, en la recolección de información acerca de las metodologías de aprendizaje que actualmente se aplican en la enseñanza del idioma inglés en las instituciones públicas.

Metodología de Investigación Experimental

La investigación con enfoque experimental es un método en el cual el investigador modifica de manera intencionada una o más variables del estudio, para observar los efectos que provoca. Es decir, este método consiste en manipular el valor de una variable independiente y medir su efecto en otra variable dependiente. (Serrano et al., 2008)

La investigación experimental se aplicó al modificar los elementos que constituyen el recurso educativo lapbook, y los lineamientos de pensamiento computacional, para observar y medir el beneficio en el proceso de aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes.

Metodología de Investigación Correlacional

La investigación correlacional corresponde a una investigación de carácter no experimental en la cual los investigadores evalúan dos variables y determinan una relación entre ellas. Existen tres tipos de esta investigación: encuestas, observación, y análisis de datos. (Mejia, 2017)

Este tipo de investigación se utilizó en el proceso de recolección de información después de la implementación del entorno virtual educativo en la institución educativa, con la aplicación de encuestas, cuestionarios y análisis de datos

2.7.2. Metodología de desarrollo

Lograr el desarrollo de un producto software eficiente, conlleva una tarea difícil e intensa de alcanzar. Para ello, ha surgido las metodologías de desarrollo de software, que marcan un

conjunto de pasos y procesos ordenados sobre la construcción y despliegue de un producto software con la finalidad de hacerlo mantenible y eficiente. (EcuRed, 2017)

Existe un amplio conjunto de metodologías de desarrollo de software, que se pueden clasificar de manera general en dos grupos: metodologías tradicionales y ágiles. Cada grupo cuenta con características, ventajas y desventajas. (Aguinaga & Gómez, 2019)

Las metodologías tradicionales de desarrollo de software se han utilizado siempre, siguen un proceso unidireccional y secuencial. Al inicio del proyecto, se realiza la elicitación de requisitos, una sola vez, y se estiman los recursos que se utilizará en el proyecto. Durante el desarrollo del proyecto no se realizan cambios, y se espera al final para realizar pruebas e implementaciones. (Tribalyte Technologies, 2018)

Por el contrario, las metodologías ágiles son más flexibles y adaptativas, sobre todo con los cambios o eventos que surgen durante el proceso, y se adaptan con facilidad. También proponen una mayor interacción con el cliente o usuario, quien juega un papel importante en las funcionalidades y requisitos del software, por lo que pasa a ser un miembro más del equipo de desarrollo. (Tribalyte Technologies, 2018)

El presente proyecto utilizará una metodología ágil para brindar flexibilidad e inmediatez de cambios al desarrollo del proyecto, logrando mayor eficiencia y calidad del producto.

Metodología Ágil XP

La metodología de Programación Extrema (Xtreme Programming) es una metodología de desarrollo de software flexible, ágil y utilizada para la eficiente gestión de proyectos. Se basa en la adecuada comunicación, reutilización de líneas de código generadas y la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo. (Izquierdo, 2014) Además, se enfoca en

fortalecer las relaciones interpersonales de los integrantes del equipo de desarrollo a través del aprendizaje continuo, trabajo en equipo, y un agradable clima laboral. (Calvo, 2018)

Roles de la metodología XP



Figura 22 Roles de la metodología XP

Fuente: (Chelo, 2016)

- Programador: escribe el código del sistema a desarrollarse y las pruebas unitarias del mismo. Mantiene una adecuada comunicación con los demás integrantes del equipo.
- Cliente: define los requerimientos funcionales a través de historias de usuario.
- Encargado de pruebas: efectúa las pruebas definidas por el cliente, y comunica los resultados dentro del equipo de desarrollo.
- Encargado de seguimiento: verifica las estimaciones planificadas versus el tiempo real empleado, difunde estos resultados para mejorar el tiempo de estimación de cada iteración.
- Entrenador: responsable de todo el proceso, orienta a los miembros del equipo de desarrollo sobre las prácticas XP y su adecuada aplicación en el proceso.
- Consultor: posee conocimientos específicos relacionados a un tema del proyecto.
- Jefe de proyecto: coordinación y vínculo entre clientes y equipo de desarrollo

(Letelier & Penadés, 2006)

Fases de la metodología XP

La metodología XP se compone de 4 fases principales, como se ilustra en la Figura 22, que son: Planeación, Diseño, Codificación y Pruebas.

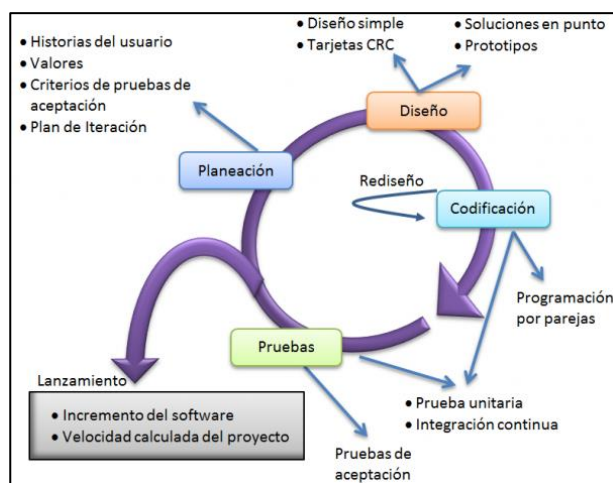


Figura 23 Ciclo de vida de la metodología XP

Fuente: (Chelo, 2016)

- **Planeación:** se recopila los requerimientos del software a través de las historias de usuario del cliente, los miembros del equipo de desarrollo comprenden el contexto del proyecto, sus características y funcionalidad requerida. Además, el equipo planifica el tiempo de entrega de cada funcionalidad al cliente.
- **Diseño:** se recomienda un diseño simple y sencillo, que permita implementar una historia de usuario. La metodología XP propone la utilización de tarjetas CRC (clase-responsabilidad-colaborador) para organizar los objetos del software requerido.
- **Codificación:** la metodología XP enfatiza la programación en parejas, con la finalidad de escribir código para cada historia de usuario e integrarlo con el resto del software.
- **Pruebas:** se realizan pruebas unitarias para validar el código de cada funcionalidad y pruebas de aceptación para comprobar los requerimientos de las historias de usuario.

(Chelo, 2016)

2.8. Estado del arte

A fin de determinar el estado del arte sobre el desarrollo e implementación de un entorno virtual educativo integrado a Moodle, basado en pensamiento computacional y lapbook para mejorar el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de educación primaria, se estableció conocer los estudios previos relacionados, para lo cual se realizó un proceso de mapeo sistemático de literatura basado en los lineamientos propuestos por (Kitchenham & Charters, 2007).

Las actividades que se consideraron para este proceso son:

1. Planteamiento del objetivo de búsqueda
2. Definición del grupo de control
3. Construcción de la cadena de búsqueda
4. Selección de estudios primarios y extracción de datos
5. Elaboración del estado del arte

2.8.1. Planteamiento del objetivo de búsqueda

El primer paso para desarrollar un mapeo sistemático de literatura del presente proyecto fue establecer un objetivo de búsqueda que sea medible, para lo cual se determinó criterios de inclusión y exclusión de la información a ser investigada.

Criterios de inclusión:

1. Estudios sobre pensamiento computacional relacionado con la enseñanza del inglés o idiomas en general
2. Estudios sobre lapbook relacionado con la enseñanza del inglés o idiomas en general.
3. Cualquier tipo de documento: presentaciones, conferencias, tesis, o artículos cortos en torno a la temática planteada

Criterios de exclusión:

1. Documentos publicados antes del año 2015
2. Documentos escritos en un idioma diferente al español o inglés

2.8.2. Definición del grupo de control

El grupo de control corresponde a todos los estudios que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. Por lo que, se propuso estudios iniciales como candidatos a este grupo, para posteriormente realizar una validación cruzada y definir el grupo final que se detalla en la Tabla 1:

Tabla 1

Grupo de Control

| Título | Cita | Palabras Clave |
|---|------------------------------------|--|
| <i>Patrones de Pensamiento Computacional y corpus lingüísticos: el aprendizaje de lenguas con datos lingüísticos</i> | (Pérez-Paredes & Zapata Ros, 2017) | Pensamiento computacional, patrones, corpus lingüísticos, Data-driven learning, interdisciplinariedad, multidisciplinariedad. |
| <i>The Usage of Lapbook in Teaching English to Very Young and Young Learners</i> | (Vejmčlková, 2018) | Lapbook, language development, second language acquisition, silent period, the theory of multiple intelligences, young learners. |
| <i>La integración de la tecnología como herramienta significativa en la enseñanza del inglés como lengua extranjera</i> | (González Valencia, 2015) | Tecnología, enseñanza, lenguas, educación. |

Con el análisis de los estudios del grupo de control, se escogieron las palabras claves más significativas y relevantes con el tema del presente proyecto, las cuales fueron: Lapbook, Second language acquisition, Pensamiento computacional, Tecnología, Enseñanza de inglés.

2.8.3. Construcción de la cadena de búsqueda

Con las palabras claves seleccionadas del análisis inicial de los estudios, se conformó las cadenas de búsqueda, que han sido combinadas mediante operadores lógicos OR y AND para

involucrar contextos de lapbook, pensamiento computacional y entorno virtual educativo, con la enseñanza de lenguas.

Por tanto, la cadena inicial de búsqueda se formuló, de la siguiente manera:

(“PENSAMIENTO COMPUTACIONAL” OR “LAPBOOK” OR “TEACHING MATERIALS” OR “TECNOLOGÍA”) AND (“SECOND LANGUAGE ACQUISITION” OR “ENSEÑANZA DE LENGUAS”)

Esta cadena de búsqueda fue aplicada a en el buscador Google Scholar, que indexa resultados de varias bases de datos digitales, sin embargo, la cadena retornó un gran número de resultados e investigaciones relacionadas muy similares y por ello no se obtuvo los resultados esperados, por lo cual, se reformuló la siguiente cadena de búsqueda:

(“PENSAMIENTO COMPUTACIONAL” OR “LAPBOOK” OR “TECNOLOGÍA”) AND (“ENSEÑANZA DE LENGUAS”)

2.8.4. Selección de estudios primarios y extracción de datos

A partir de la cadena de búsqueda reformulada se obtuvieron 158 estudios de Google Scholar, sobre los cuales se aplicó los filtros de inclusión y exclusión definidos anteriormente. Finalmente se escogieron como número de investigaciones a 5 documentos que concuerdan con los parámetros establecidos, catalogados como estudios primarios y se detallan en la Tabla 2:

Tabla 2

Estudios Seleccionados

| Título | Cita |
|--|------------------------------------|
| <i>Pensamiento computacional y aprendizaje de lenguas</i> | (Pérez-Paredes, 2018) |
| <i>Patrones de Pensamiento Computacional y corpus lingüísticos: el aprendizaje de lenguas con datos lingüísticos</i> | (Pérez-Paredes & Zapata Ros, 2017) |
| <i>Using Lapbooks in Teaching English to Young Learners</i> | (Mastellotto, 2016) |
| <i>The Usage of Lapbook in Teaching English to Very Young and Young Learners</i> | (Vejmělková, 2018) |

CONTINÚA 

2.8.5. Elaboración del estado del arte

(Pérez-Paredes, 2018) Pensamiento computacional y aprendizaje de lenguas

Es una conferencia presentada en el Congreso Internacional de Tendencias en Innovación Educativa (CITIE 2018) en la cual establece al Pensamiento Computacional (PC) como un patrón de resolución de problemas y tratamiento de datos. Además, señala la Lingüística de corpus y Data Driven Learning (DDL) a manera de modelos y patrones lingüísticos aplicables a cualquier idioma o lengua. Por último, habla acerca del Data Driven Learning como Pensamiento computacional en donde conecta los lineamientos del PC (descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos) con la formulación de patrones en el lenguaje DDL.

(Pérez-Paredes & Zapata Ros, 2017) Patrones de Pensamiento Computacional y corpus lingüísticos: el aprendizaje de lenguas con datos lingüísticos

Define el lenguaje de patrones y los patrones pedagógicos en los métodos del Pensamiento Computacional dentro del ámbito de aprendizaje de lenguas. Como los patrones pedagógicos se aplica a estructuras de información para resumir y comunicar la solución de problemas, en el diseño y práctica en los programas de aprendizaje. Propone el uso del patrón pedagógico (DDL) en el contexto del aprendizaje de lenguas mediante el uso de grandes cantidades de datos que se extraen de los hablantes nativos de una lengua, con la finalidad de acceder a un conocimiento más cercano al entorno real del idioma que se desea aprender.

(Mastellotto, 2016) Using Lapbooks in Teaching English to Young Learners

La presentación define y describe a la herramienta Lapbook mediante imágenes de su elaboración con varios ejemplos, así como las razones y beneficios de utilizarlo en el aprendizaje de distintas áreas, acorde al criterio y experiencia de varios autores pertenecientes al área de la pedagogía. Además, explica los contextos principales para utilizar lapbooks, sobre todo en instituciones educativas de nivel primario y en proyectos con niños de nivel secundario.

(Vejmělková, 2018) The Usage of Lapbook in Teaching English to Very Young and Young Learners

La tesis se enfoca en el uso de Lapbook en la enseñanza del inglés como idioma extranjero para niños y jóvenes, con el objetivo de desarrollar el aprendizaje de este idioma en edades tempranas. Además, detalla la teoría de adquisición de una segunda lengua, así como las técnicas exploradas para la creación de nuevos materiales de enseñanza. Finalmente, se evalúan los impactos positivos del uso de lapbook en la enseñanza del inglés y atención de los alumnos.

(González Valencia, 2015) La integración de la tecnología como herramienta significativa en la enseñanza del inglés como lengua extranjera

El artículo se muestra la combinación de las tecnologías de información y comunicación con los procesos de enseñanza-aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera, aplicado a estudiantes jóvenes. A manera de resumen, detalla las distintas tecnologías y sus aplicaciones como métodos innovadores de aprendizaje. Como conclusión, se muestra resultados que corroboran que la integración de la tecnología en el proceso de adquisición del conocimiento influye significativamente en el aprendizaje del idioma inglés.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROTOTIPO

3.1. Elicitación de requerimientos

La elicitación de requerimientos es la primera actividad que se realiza en todo proceso de desarrollo de software, y tiene la finalidad de conocer las necesidades o problemas que tiene un cliente, empresa o usuario. (E. Fernández, 2017)

En el presente proyecto, en esta etapa se busca definir los requisitos del entorno virtual educativo que será integrado a Moodle y que será aplicado mediante el estudio de caso en la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda” con los estudiantes de 7° año de educación básica.

Para la realización de esta actividad existen varias técnicas o metodologías que se pueden aplicar, cada una sus propias características, ventajas y desventajas, como: entrevistas, brainstorming (tormenta de ideas), talleres de trabajo, entre otras (E. Fernández, 2017). En el presente proyecto se va a utilizar la técnica de historias de usuario, y casos de uso.

3.1.1. Historias de Usuario

Es una técnica simple, pero constituye una gran herramienta al momento de establecer requisitos de un software, se aplica mediante una conversación con el cliente o usuario, para conocer sus necesidades. Al escribir una historia de usuario, es importante tener en cuenta los elementos: Como **rol o función**, quiero la **funcionalidad** para lograr este **objetivo o propósito**. (Iubaris Media, 2014)

A continuación, se detallarán las historias de usuario que fueron descritas por la docente del área de inglés de la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda”.

Tabla 3

Historia de usuario - Configuración del título de Lapbook

| Historia de Usuario | |
|--|----------------------------|
| Número: 1 | Usuario: Profesor |
| Nombre historia: Configuración del título de Lapbook | |
| Prioridad en negocio: media | Riesgo en desarrollo: bajo |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como profesor quiero configurar el título general del Lapbook para que se muestre a cada estudiante. | |
| Validación: El profesor puede configurar un título del Lapbook y lo visualiza en cada ingreso a la actividad Lapbook | |

Tabla 4

Historia de usuario - Actividad “Vocabulary Cards”

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------|
| Número: 2 | Usuario: Profesor |
| Nombre historia: Actividad “Vocabulary Cards” | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como profesor quiero agregar indicaciones de la actividad y crear tarjetas de vocabulario para que los estudiantes visualicen e interactúen. En cada tarjeta quiero agregar una palabra y colocar una imagen. Además, quiero modificar las palabras o imágenes de las tarjetas existentes y eliminar las que no me gustan. | |
| Validación: El profesor puede configurar la actividad “Vocabulary Cards” para que los estudiantes puedan interactuar con cada tarjeta creada. | |

Tabla 5

Historia de usuario - Actividad “Matching Words”

| Historia de Usuario | |
|--|-----------------------------|
| Número: 3 | Usuario: Profesor |
| Nombre historia: Actividad “Matching Words” | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como profesor quiero agregar indicaciones de la actividad y crear grupos de palabras (verbo y complementos) para que los estudiantes lo visualicen e interactúen. En cada grupo quiero agregar un verbo y complementos. Además, quiero modificar los grupos de palabras existentes y eliminar las que no me gustan. | |
| Validación: El profesor puede configurar la actividad “Matching Words” para que los estudiantes puedan interactuar con cada grupo de palabras. | |

Tabla 6*Historia de usuario - Actividad “Describing Pictures”*

| Historia de Usuario | |
|--|-----------------------------|
| Número: 4 | Usuario: Profesor |
| Nombre historia: Actividad “Describing Pictures” | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como profesor quiero agregar indicaciones de la actividad y crear tarjetas de aprendizaje para que los estudiantes visualicen e interactúen. En cada tarjeta quiero agregar una frase y colocar una imagen. Además, quiero modificar las tarjetas existentes y eliminar las que no me gustan. | |
| Validación: El profesor puede configurar la actividad “Describing Pictures” para que los estudiantes puedan interactuar con cada tarjeta de aprendizaje creada. | |

Tabla 7*Historia de usuario - Actividad “Building Sentences”*

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------|
| Número: 5 | Usuario: Profesor |
| Nombre historia: Actividad “Building Sentences” | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como profesor quiero agregar indicaciones de la actividad y crear oraciones (pronombres + verbo + complementos) para que los estudiantes lo visualicen e interactúen. En cada oración quiero agregar pronombres, un verbo y complementos. Además, quiero modificar las oraciones existentes y eliminar las que no me gustan. | |
| Validación: El profesor puede configurar la actividad “Building Sentences” para que los estudiantes puedan interactuar con cada oración. | |

Tabla 8*Historia de usuario - Actividad “Vocabulary Cards” Estudiante*

| Historia de Usuario | |
|---|-----------------------------|
| Número: 6 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia: Actividad “Vocabulary Cards” Estudiante | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como estudiante quiero visualizar las indicaciones de la actividad y las tarjetas de vocabulario creadas por el profesor. En cada tarjeta quiero escribir o completar las sílabas de la palabra que representa la imagen y que tenga un botón para verificar si la palabra escrita está correcta o no. | |
| Validación: El estudiante puede interactuar con la actividad “Vocabulary Cards” para reforzar su aprendizaje de las palabras de vocabulario. | |

Tabla 9*Historia de usuario - Actividad “Matching Words” Estudiante*

| Historia de Usuario | |
|---|------------------------------------|
| Número: 7 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia: Actividad “Matching Words” Estudiante | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como estudiante quiero visualizar las indicaciones de la actividad y las palabras agrupadas en: verbos y complementos, creadas por el profesor. En cada verbo quiero que exista un espacio para arrastrar los complementos correspondientes. Además, quiero un botón que permita verificar si los complementos agregados a cada verbo son correctos o no. | |
| Validación: El estudiante puede interactuar con la actividad “Matching Words” para reforzar su aprendizaje enlazando dos grupos de palabras: verbos y complementos. | |

Tabla 10*Historia de usuario - Actividad “Describing Pictures” Estudiante*

| Historia de Usuario | |
|---|------------------------------------|
| Número: 8 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia: Actividad “Describing Pictures” Estudiante | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como estudiante quiero visualizar las indicaciones de la actividad y las tarjetas de imágenes creadas por el profesor. En cada tarjeta quiero completar las palabras de la oración que representa la imagen y que tenga un botón para verificar si las palabras completadas están correctas o no. | |
| Validación: El estudiante puede interactuar con la actividad “Describing Pictures” para reforzar su aprendizaje de las actividades representadas con las imágenes. | |

Tabla 11*Historia de usuario - Actividad “Building Sentences” Estudiante*

| Historia de Usuario | |
|--|------------------------------------|
| Número: 9 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia: Actividad “Building Sentences” Estudiante | |
| Prioridad en negocio: alta | Riesgo en desarrollo: media |
| Programador Responsable: Jonathan Zambrano | |
| Descripción: Como estudiante quiero visualizar las indicaciones de la actividad y palabras de las oraciones, agrupadas en: pronombres, verbos y complementos, creadas por el profesor. Quiero que exista un espacio para arrastrar las palabras de cada grupo y formar una oración. Además, quiero un botón que permita verificar si la oración formada es correcta o no. | |
| Validación: El estudiante puede interactuar con la actividad “Building Sentences” para verificar su aprendizaje agrupando las palabras y formando una oración compuesta de: pronombres, verbo y complementos. | |

3.2. Diagramas de casos de uso

El diagrama de casos de uso corresponde a una técnica para recoger requisitos de un nuevo producto software. Representa la manera en cómo un actor utiliza el sistema software que se va a desarrollar, además del orden que los elementos o actividades interactúan entre sí. (UNAD, 2015)

Los diagramas de caso de uso moldean la funcionalidad de un software utilizando actores y casos de uso, que corresponden a funciones o servicios que brinda el sistema hacia los usuarios. (Cevallos, 2015). A continuación, se presentan los casos de uso del presente proyecto:

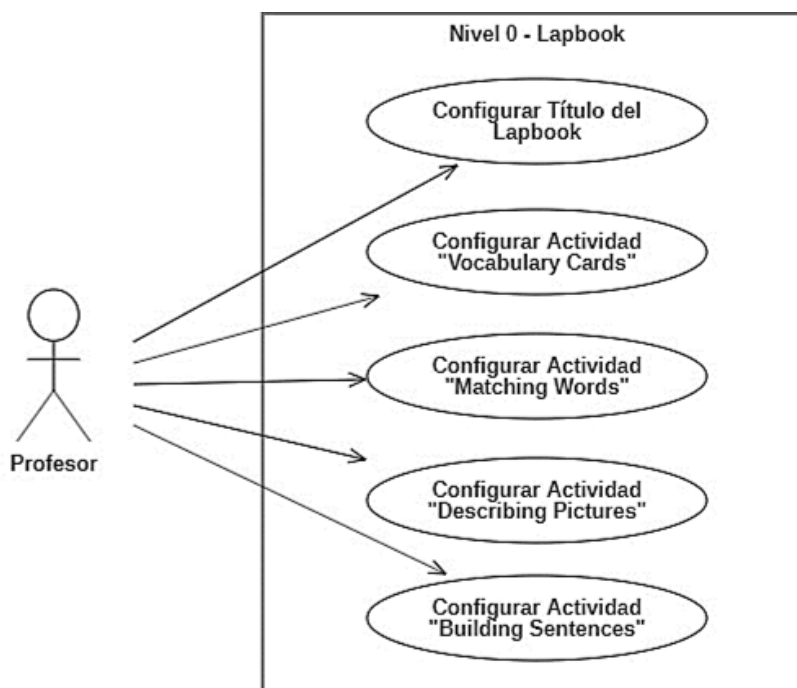


Figura 24 Caso de Uso: Nivel 0 - Lapbook

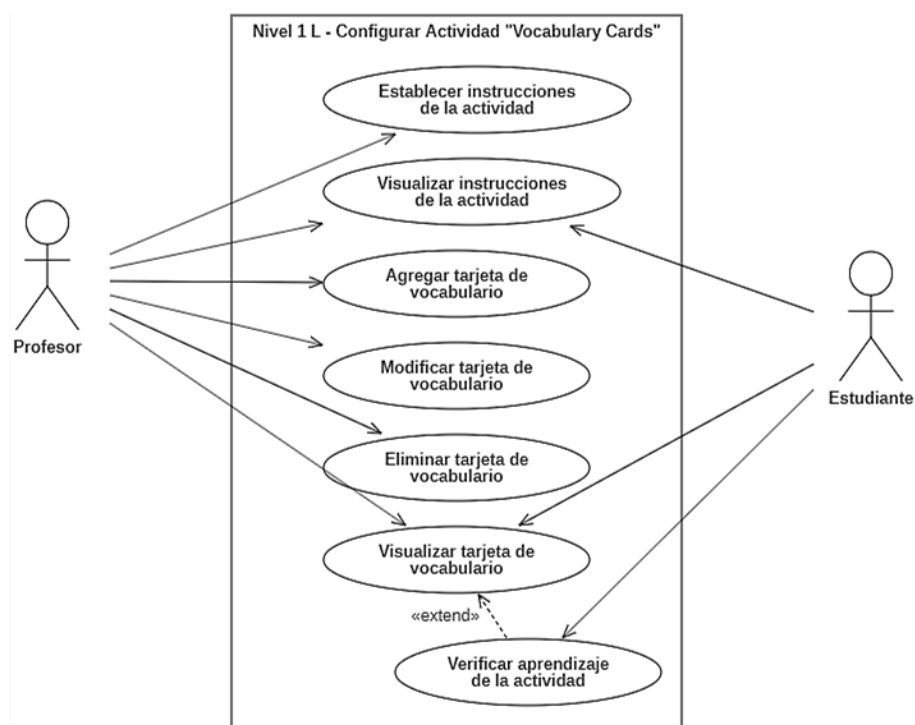


Figura 25 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Vocabulary Cards"

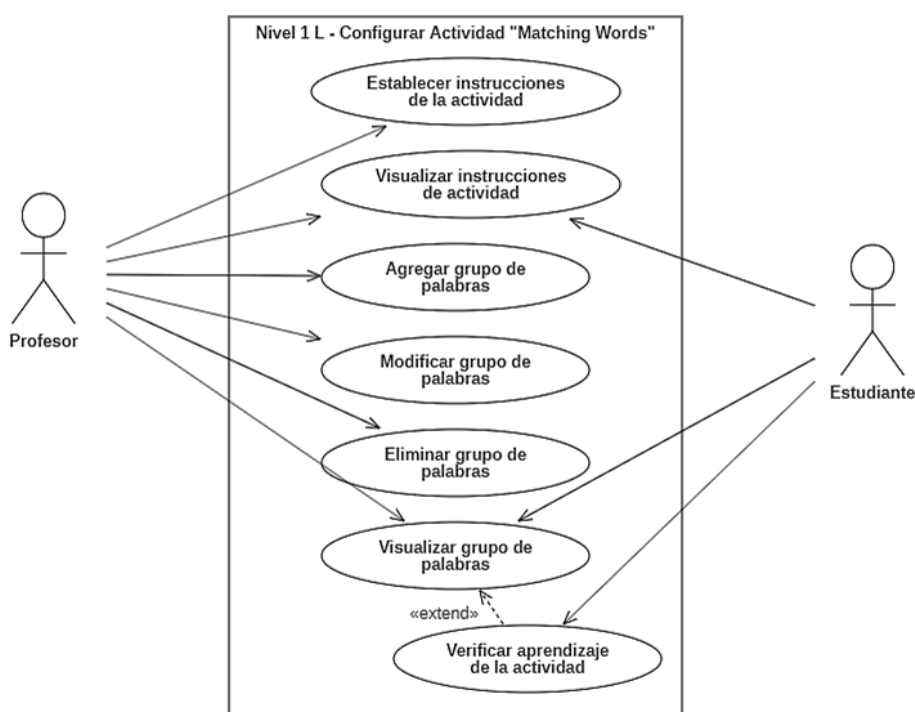


Figura 26 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Matching Words"

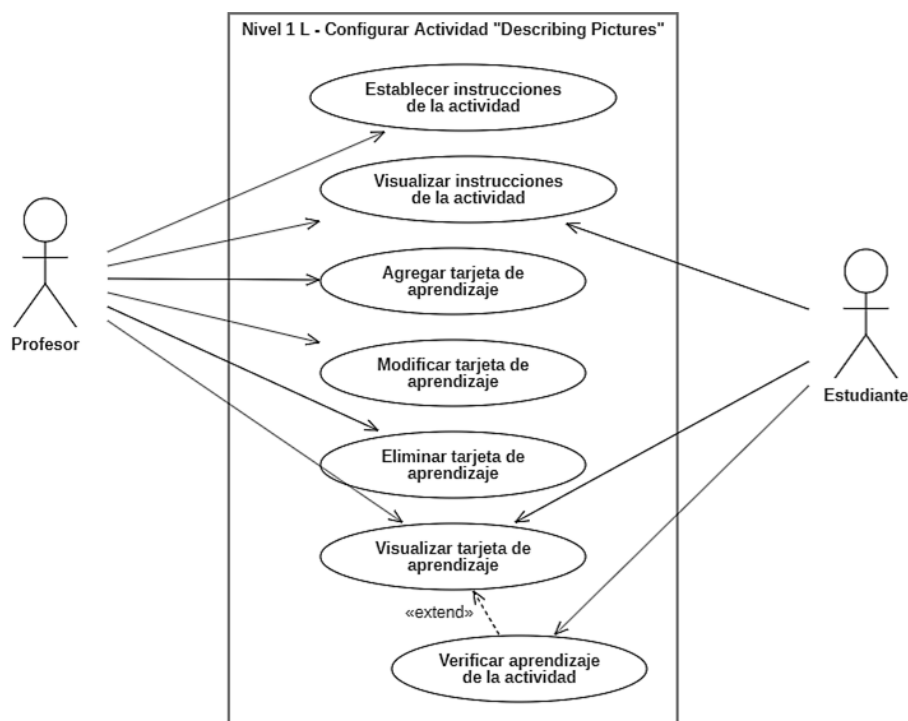


Figura 27 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Describing Pictures"

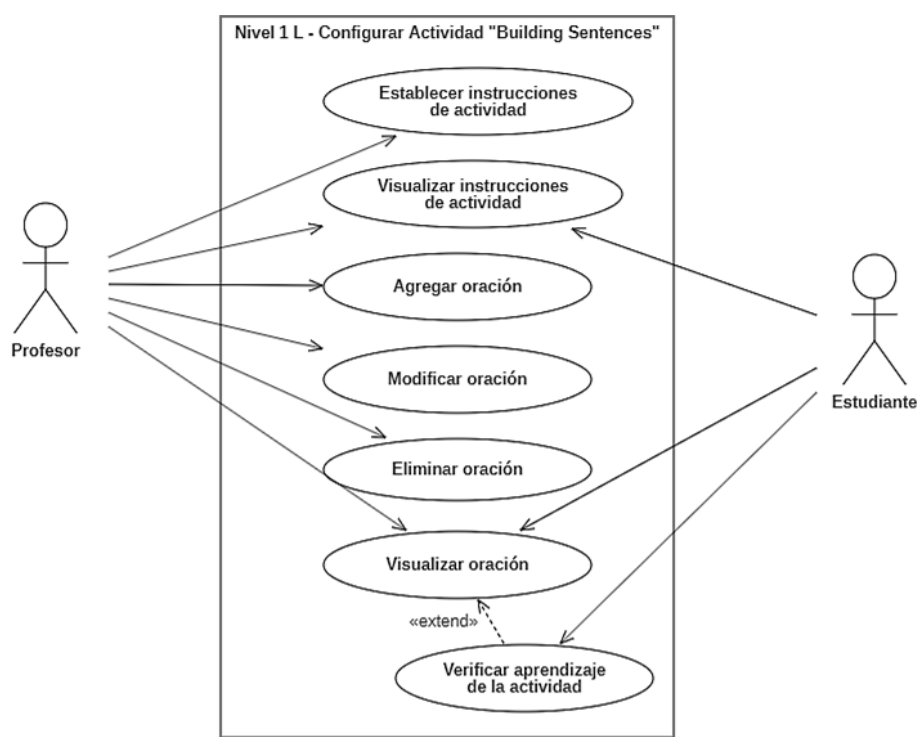


Figura 28 Caso de Uso: Nivel 1 - Configurar Actividad "Building Sentences"

3.2.1. Características de los actores

Con los casos de uso establecidos, las características de los actores o usuarios involucrados en el presente proyecto, que se detallan en la Tabla 13:

Tabla 12

Características de los usuarios del sistema

| Nombre de Usuario | Características |
|-------------------|--|
| Profesor | Configura y gestiona las actividades que se despliegan en el sistema |
| Estudiante | Interactúa con el software, observa la información desplegada |

3.3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

3.3.1. Requisitos de Interfaz

Interfaz de Hardware

El hardware corresponde a todos los dispositivos físicos que se necesitan para lograr la correcta funcionalidad del proyecto, los elementos tangibles como computador, ratón, entre otros.

Para lograr un adecuado funcionamiento del presente proyecto, las características que se necesitan en el lado del servidor son mínimas y se encuentran en los equipos modernos de escritorio o portátil, y estas se detallan en la Tabla 14:

Tabla 13

Interfaz de hardware del servidor

| Característica | Valor |
|----------------|-----------------------|
| Disco duro | 256 GB |
| Procesador | Intel Core i3 1.7 GHz |
| Memoria RAM | 4 GB |

Por el contrario, las características que se necesitan en el lado del cliente son similares a las anteriores, el requisito principal es contar con acceso a internet, lo cual es una característica presente en los equipos de escritorio o portátil, y estas se detallan en la Tabla 15.

Tabla 14*Interfaz de hardware del cliente*

| Característica | Valor |
|----------------|------------------------------|
| Disco duro | 100 GB |
| Procesador | Intel Atom o Celeron 1.4 GHz |
| Memoria RAM | 2 GB |

En caso de ser PC de escritorio, se debería añadir periféricos de entrada y salida elementales como: Monitor, teclado, CPU y ratón.

Interfaz de Software

El software corresponde a la parte intangible del proyecto, es decir a todos los programas y herramientas informáticas que funcionan sobre el hardware.

Para lograr cubrir las funcionalidades del presente proyecto, las herramientas software que se han implementado en el lado del servidor son:

- Node JS v12.13.0
- Express JS v4.16.0
- Mongo DB shell version v4.0.13
- Mongoose v5.7.12
- React JS v16.12.0
- XAMPP Control Panel v3.2.2
- Apache v2.4
- PHP v5.7.0
- MySQL v.11.2.18

3.3.2. Requisitos Funcionales

Requisito funcional 1

Tabla 15

Requisito funcional 1

| | |
|----------------------------|--|
| Número de requisito | RF-001 |
| Nombre de requisito | Configurar título de Lapbook |
| Actores | Profesor |
| Descripción | El profesor puede agregar un título al entorno lapbook, o modificar uno existente. Sin embargo, no puede eliminarlo. |
| Nivel | Alto |
| Precondición | |
| Postcondición | |
| Comentarios | El profesor visualiza el título cada vez que ingresa al lapbook. |

Requisito funcional 2

Tabla 16

Requisito funcional 2

| | |
|----------------------------|--|
| Número de requisito | RF-02 |
| Nombre de requisito | Configurar Actividad “Vocabulary Cards” |
| Actores | Profesor |
| Descripción | El profesor crea nuevas tarjetas de vocabulario, modifica o elimina las existentes. Además, puede establecer las indicaciones de la actividad para los estudiantes. El profesor visualiza las tarjetas de vocabulario agrupadas con efecto slider. |
| Nivel | Alto |
| Precondición | |
| Postcondición | |
| Comentarios | El profesor visualiza las tarjetas de vocabulario con opciones de modificación y eliminación en cada una. |

Tabla 17

Requisito funcional 2.1

| | |
|----------------------------|---|
| Número de requisito | RF-02.1 |
| Nombre de requisito | Establecer instrucciones de la actividad |
| Actores | Profesor |
| Descripción | El profesor agrega nuevas indicaciones de la actividad o modifica las existentes. El profesor ingresa el texto de las indicaciones. El texto se guarda en la base de datos del entorno. |

CONTINÚA 

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresar el texto de las indicaciones |
| | | 2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos. |
| Postcondición | Visualizar instrucciones de la actividad | |
| Excepciones | 2. En caso de que se intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the statement activity!’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 18*Requisito funcional 2.2*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-02.2 | |
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor visualiza las indicaciones de la actividad, y tiene la posibilidad de editar su texto. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresar a la actividad “Vocabulary Cards” |
| | | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos. |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 2. En caso de que intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the statement activity!’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 19*Requisito funcional 2.2*

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Número de requisito | RF-02.2 | |
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante visualiza únicamente las indicaciones de la actividad, sin la posibilidad de editar el texto | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresar a la actividad “Vocabulary Cards” |

CONTINÚA 

| | |
|----------------------|--|
| | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad almacenadas en la base de datos |
| Postcondición | |
| Excepciones | 2. En caso de que no exista un texto de las indicaciones, se muestra un texto placeholder ‘Statement activity here...’ |
| Comentarios | |

Tabla 20*Requisito funcional 2.3*

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Número de requisito | RF-02.3 | |
| Nombre de requisito | Agregar tarjeta de vocabulario | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor agrega nuevas tarjetas de vocabulario. Ingresar la palabra de vocabulario y la imagen correspondiente. La tarjeta de vocabulario se almacena en la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Selecciona la opción de agregar tarjeta. |
| | | 2. Ingresar la palabra de vocabulario |
| | | 3. Carga una imagen relacionada a la palabra de vocabulario |
| | | 4. Selecciona la opción de guardar |
| | 5. Verifica la información ingresada | |
| | 6. Guarda la información verificada de la tarjeta de vocabulario en la base de datos. | |
| Postcondición | Visualizar tarjeta de vocabulario | |
| Excepciones | 5. Al intentar guardar algún campo de información vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the word and image!’ 5.1. Se valida que la palabra ingresada cumpla con el formato de texto (número par de asteriscos *), en caso de no hacerlo, se muestra el mensaje de error: ‘Please enter the correct characters!’ | |
| Comentarios | La palabra de vocabulario debe contener asteriscos, ya que todas las sílabas comprendidas entre los asteriscos estarán ocultas para el estudiante | |

Tabla 21*Requisito funcional 2.4*

| | |
|----------------------------|----------------------------------|
| Número de requisito | RF-02.4 |
| Nombre de requisito | Modificar tarjeta de vocabulario |

CONTINÚA 

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor modifica una tarjeta de vocabulario almacenada. Selecciona la opción de modificar tarjeta. Modifica los campos de información requeridos. La tarjeta de vocabulario modificada se almacena la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Selecciona la opción de modificar tarjeta. |
| | | 2. Modifica la palabra de vocabulario |
| | | 3. Cambia la imagen relacionada a la palabra de vocabulario o mantiene la existente. |
| | | 4. Selecciona la opción de guardar |
| | 5. Verifica la nueva información ingresada | |
| | 6. Guarda la información modificada de la tarjeta de vocabulario, en la base de datos. | |
| Postcondición | Visualizar tarjeta de vocabulario | |
| Excepciones | 5. Al intentar guardar algún campo de información vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the word and image!’ | |
| | 5.1. Se valida que la palabra ingresada cumpla con el formato de texto (número par de asteriscos *), en caso de no hacerlo, se muestra el mensaje de error: ‘Please enter the correct characters!’ | |
| Comentarios | La palabra de vocabulario debe contener asteriscos, ya que todas las sílabas comprendidas entre los asteriscos estarán ocultas para el estudiante | |

Tabla 22

Requisito funcional 2.5

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Número de requisito | RF-02.5 | |
| Nombre de requisito | Eliminar tarjeta de vocabulario | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor elimina una tarjeta de vocabulario almacenada. Selecciona la opción de eliminar tarjeta. La tarjeta de vocabulario se elimina de la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Selecciona la opción de eliminar tarjeta. |
| | 2. Elimina la tarjeta de vocabulario de la base de datos. | |
| Postcondición | | |
| Excepciones | | |

CONTINÚA 

| | |
|--------------------|--|
| Comentarios | |
|--------------------|--|

Tabla 23*Requisito funcional 2.6*

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Número de requisito | RF-02.6 | |
| Nombre de requisito | Visualizar tarjeta de vocabulario | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor visualiza la tarjeta de vocabulario almacenada, con opciones de modificación o eliminación. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresa a la actividad “Vocabulary Cards” |
| | 2. Despliega la tarjeta de vocabulario almacenada en la base de datos | |
| Postcondición | | |
| Excepciones | | |
| Comentarios | La palabra de vocabulario se muestra con sílabas escondidas, las que previamente se han configurado entre asteriscos | |

Tabla 24*Requisito funcional 2.6*

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Número de requisito | RF-02.6 | |
| Nombre de requisito | Visualizar tarjeta de vocabulario | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante visualiza únicamente la tarjeta de vocabulario almacenada, sin ninguna opción para modificar o eliminarla. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Vocabulary Cards” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresa a la actividad “Vocabulary Cards” |
| | 2. Despliega la tarjeta de vocabulario almacenada en la base de datos | |
| Postcondición | Verificar aprendizaje de la actividad | |
| Excepciones | | |
| Comentarios | La palabra de vocabulario se muestra con espacios entre sílabas, para que sean completadas por el estudiante | |

Tabla 25*Requisito funcional 2.7*

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Número de requisito | RF-02.7 | |
| Nombre de requisito | Verificar aprendizaje de la actividad | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante comprueba su aprendizaje en la actividad “Vocabulary Cards”. Completa las sílabas de la palabra de vocabulario. Se verifica las sílabas ingresadas si corresponden a la palabra de vocabulario o no, y se muestra un mensaje | |
| Precondición | Visualizar tarjeta de vocabulario | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Completa las sílabas de la palabra de vocabulario. |
| | | 2. Selecciona la opción de comprobar |
| | | 3. Verifica las sílabas ingresadas. |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 3. Valida que las sílabas ingresadas correspondan a la palabra de vocabulario almacenada, si está correcto muestra el mensaje: ‘Great job!’, caso contrario, muestra el mensaje: ‘Try it again!’ | |
| Comentarios | | |

Requisito funcional 3**Tabla 26***Requisito funcional 3*

| | |
|----------------------------|--|
| Número de requisito | RF-03 |
| Nombre de requisito | Configurar Actividad “Matching Word” |
| Actores | Profesor |
| Descripción | El profesor agrega nuevos grupos de palabras, modifica o elimina los existentes. Además, puede establecer las indicaciones de la actividad para los estudiantes. El profesor visualiza los grupos de palabras agrupados en bloques |
| Nivel | Alto |
| Precondición | |
| Postcondición | |
| Comentarios | El profesor visualiza los grupos de palabras con opciones de modificación y eliminación en cada uno. |

Tabla 27*Requisito funcional 3.1*

| | |
|----------------------------|---------|
| Número de requisito | RF-03.1 |
|----------------------------|---------|

CONTINÚA 

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Nombre de requisito | Establecer instrucciones de la actividad | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor agrega nuevas indicaciones de la actividad o modifica las existentes. El profesor ingresa el texto de las indicaciones. El texto se guarda en la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresa el texto de las indicaciones |
| | | 2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos. |
| Postcondición | Visualizar instrucciones de la actividad | |
| Excepciones | 2. En caso de que se intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the statement activity!’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 28*Requisito funcional 3.2*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-03.2 | |
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor visualiza las indicaciones de la actividad, y tiene la posibilidad de editar su texto. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresa a la actividad “Matching Words” |
| | | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos. |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 2. En caso de que intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the statement activity!’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 29*Requisito funcional 3.2*

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Número de requisito | RF-03.2 | |
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | |
| Actores | Estudiante | |

CONTINÚA 

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Descripción | El estudiante visualiza únicamente las indicaciones de la actividad, sin la posibilidad de editar el texto | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresa a la actividad “Matching Words” |
| | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad almacenadas en la base de datos | |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 2. En caso de que no exista un texto de las indicaciones, se muestra un texto placeholder ‘Statement activity here...’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 30*Requisito funcional 3.3*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-03.3 | |
| Nombre de requisito | Agregar grupo de palabras | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor agrega nuevo grupo de palabras. Ingresa palabras: un verbo y los complementos relacionados a ese verbo. El grupo de palabras se almacena en la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Selecciona la opción de agregar grupo de palabras. |
| | | 2. Ingresa el verbo |
| | | 3. Ingresa las palabras de complemento relacionadas al verbo |
| | | 4. Selecciona la opción de guardar |
| | 5. Verifica la información ingresada | |
| | 6. Guarda la información verificada del grupo de palabras en la base de datos. | |
| Postcondición | Visualizar grupo de palabras | |
| Excepciones | 5. Al intentar guardar algún campo de información sin ninguna palabra (en el verbo o en los complementos), se muestra el mensaje de error: ‘Please fill verb and complements!’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 31*Requisito funcional 3.4*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-02.4 | |
| Nombre de requisito | Modificar grupo de palabras | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor modifica un grupo de palabras almacenado. Selecciona la opción de modificar. Modifica los campos de información requeridos. El grupo de palabras modificado se almacena la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción de modificar grupo de palabras. 2. Modifica el verbo 3. Modifica las palabras de complemento 4. Selecciona la opción de guardar |
| | <ol style="list-style-type: none"> 5. Verifica la nueva información ingresada 6. Guarda la información modificada y verificada de la tarjeta de vocabulario, en la base de datos. | |
| Postcondición | Visualizar tarjeta de vocabulario | |
| Excepciones | 5. Al intentar guardar algún campo de información sin ninguna palabra (en el verbo o en los complementos), se muestra el mensaje de error: ‘Please fill verb and complements!’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 32*Requisito funcional 3.5*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-03.5 | |
| Nombre de requisito | Eliminar grupo de palabras | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor elimina un grupo de palabras almacenado. Selecciona la opción de eliminar. El grupo de palabras se elimina de la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción de eliminar grupo de palabras. |
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Elimina el grupo de palabras de la base de datos del entorno. | |
| Postcondición | | |

CONTINÚA 

| | |
|--------------------|--|
| Excepciones | |
| Comentarios | |

Tabla 33*Requisito funcional 3.6*

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Número de requisito | RF-03.6 | |
| Nombre de requisito | Visualizar grupo de palabras | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor visualiza el grupo de palabras almacenado, con opciones de modificación o eliminación. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresar a la actividad “Matching Words” |
| | | 2. Despliega el grupo de palabras almacenado en la base de datos |
| Postcondición | | |
| Excepciones | | |
| Comentarios | Cada grupo de palabras se visualiza como un bloque independiente con las opciones para modificar y eliminar. | |

Tabla 34*Requisito funcional 3.6*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-03.6 | |
| Nombre de requisito | Visualizar grupo de palabras | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante visualiza únicamente el grupo de palabras almacenado, sin ninguna opción para modificar o eliminarlo. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Matching Words” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresar a la actividad “Matching Words” |
| | | 2. Despliega el grupo de palabras almacenado en la base de datos |
| Postcondición | Verificar aprendizaje de la actividad | |
| Excepciones | | |
| Comentarios | Los grupos de palabras se muestran en dos bloques, uno donde recopila todas las palabras complemento y otro donde se encuentran todos verbos. La actividad consiste en emparejar o agrupar los complementos con los respectivos verbos, para posteriormente evaluarlos. | |

Tabla 35*Requisito funcional 3.7*

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Número de requisito | RF-03.7 | |
| Nombre de requisito | Verificar aprendizaje de la actividad | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante comprueba su aprendizaje en la actividad “Matching Words”. Agrupa las palabras complemento con los respectivos verbos. Se verifica las agrupaciones de palabras si son correctas o no, y se muestra un mensaje | |
| Precondición | Visualizar grupo de palabras | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Agrupa los complementos con sus respectivos verbos. 2. Selecciona la opción de comprobar |
| | 3. Verifica las agrupaciones realizadas de palabras. 4. Despliega la opción de repetir la actividad | |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 3. Valida que las palabras de complemento correspondan al verbo con el que se agrupó, si está correcto pinta las palabras en color verde, caso contrario, pinta las palabras en color rojo | |
| Comentarios | | |

Requisito funcional 4**Tabla 36***Requisito funcional 4*

| | |
|----------------------------|--|
| Número de requisito | RF-04 |
| Nombre de requisito | Configurar Actividad “Describing Pictures” |
| Actores | Profesor |
| Descripción | El profesor crea nuevas tarjetas de aprendizaje, modifica o elimina las existentes. Además, puede establecer las indicaciones de la actividad para los estudiantes. El profesor visualiza las tarjetas de aprendizaje agrupadas con efecto slider. |
| Nivel | Alto |
| Precondición | |
| Postcondición | |
| Comentarios | El profesor visualiza las tarjetas de aprendizaje con opciones de modificación y eliminación en cada una. |

Tabla 37*Requisito funcional 4.1*

| Número de requisito | RF-04.1 | | | | | | |
|----------------------------|---|---------|-------|--|---|--|--|
| Nombre de requisito | Establecer instrucciones de la actividad | | | | | | |
| Actores | Profesor | | | | | | |
| Descripción | El profesor agrega nuevas indicaciones de la actividad o modifica las existentes. El profesor ingresa el texto de las indicaciones. El texto se guarda en la base de datos del entorno. | | | | | | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | | | | | | |
| Secuencia normal | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Actor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1. Ingresa el texto de las indicaciones</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos.</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema | Actor | | 1. Ingresa el texto de las indicaciones | | 2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos. |
| Sistema | Actor | | | | | | |
| | 1. Ingresa el texto de las indicaciones | | | | | | |
| | 2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos. | | | | | | |
| Postcondición | Visualizar instrucciones de la actividad | | | | | | |
| Excepciones | 2. En caso de que se intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the statement activity!’ | | | | | | |
| Comentarios | | | | | | | |

Tabla 38*Requisito funcional 4.2*

| Número de requisito | RF-04.2 | | | | | | |
|----------------------------|---|---------|-------|--|---|--|--|
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | | | | | | |
| Actores | Profesor | | | | | | |
| Descripción | El profesor visualiza las indicaciones de la actividad, y tiene la posibilidad de editar su texto. | | | | | | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | | | | | | |
| Secuencia normal | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Actor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1. Ingresa a la actividad “Describing Pictures”</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos.</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema | Actor | | 1. Ingresa a la actividad “Describing Pictures” | | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos. |
| Sistema | Actor | | | | | | |
| | 1. Ingresa a la actividad “Describing Pictures” | | | | | | |
| | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos. | | | | | | |
| Postcondición | | | | | | | |
| Excepciones | 2. En caso de que intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the statement activity!’ | | | | | | |
| Comentarios | | | | | | | |

Tabla 39*Requisito funcional 4.2*

| | |
|----------------------------|---------|
| Número de requisito | RF-04.2 |
|----------------------------|---------|

CONTINÚA 

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante visualiza únicamente las indicaciones de la actividad, sin la posibilidad de editar el texto | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresa a la actividad “Describing Pictures” |
| | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad almacenadas en la base de datos | |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 2. En caso de que no exista un texto de las indicaciones, se muestra un texto placeholder ‘Statement activity here...’ | |
| Comentarios | | |

Tabla 40*Requisito funcional 4.3*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-04.3 | |
| Nombre de requisito | Agregar tarjeta de aprendizaje | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor agrega nuevas tarjetas de aprendizaje. Ingresa una oración con una imagen relacionada. La tarjeta de aprendizaje se almacena la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Selecciona la opción de agregar tarjeta. |
| | | 2. Ingresa las palabras de la oración |
| | | 3. Carga una imagen relacionada a la oración |
| | | 4. Selecciona la opción de guardar |
| | 5. Verifica la información ingresada | |
| | 6. Guarda la información verificada de la tarjeta de aprendizaje en la base de datos. | |
| Postcondición | Visualizar tarjeta de aprendizaje | |
| Excepciones | 5. Al intentar guardar algún campo de información vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the words and image!’ 5.1. Se valida que las palabras ingresadas de la oración cumplan con el formato de texto (número par de asteriscos *), en caso de no hacerlo, se muestra el mensaje de error: ‘Please enter the correct characters!’ | |

CONTINÚA 

| | |
|--------------------|---|
| Comentarios | Las palabras de la oración deben estar entre asteriscos, ya que todas las palabras comprendidas entre los asteriscos estarán ocultas para el estudiante |
|--------------------|---|

Tabla 41*Requisito funcional 4.4*

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Número de requisito | RF-04.4 | |
| Nombre de requisito | Modificar tarjeta de aprendizaje | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor modifica una tarjeta de aprendizaje guardada. Selecciona la opción de modificar tarjeta. Modifica los campos de información requeridos. La tarjeta de aprendizaje modificada se almacena la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción de modificar tarjeta. 2. Modifica las palabras de la oración 3. Cambia la imagen relacionada a la oración o mantiene la existente. 4. Selecciona la opción de guardar |
| | 5. Verifica la nueva información ingresada | |
| | 6. Guarda la información modificada de la tarjeta de aprendizaje, en la base de datos. | |
| Postcondición | Visualizar tarjeta de aprendizaje | |
| Excepciones | <p>5. Al intentar guardar algún campo de información vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the words and image!’</p> <p>5.1. Se valida que las palabras ingresadas de la oración cumplan con el formato de texto (número par de asteriscos *), en caso de no hacerlo, se muestra el mensaje de error: ‘Please enter the correct characters!’</p> | |
| Comentarios | Las palabras de la oración deben estar entre asteriscos, ya que todas las palabras comprendidas entre los asteriscos estarán ocultas para el estudiante | |

Tabla 42*Requisito funcional 4.5*

| | | |
|----------------------------|---------------------------------|--|
| Número de requisito | RF-04.5 | |
| Nombre de requisito | Eliminar tarjeta de aprendizaje | |
| Actores | Profesor | |

CONTINÚA 

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Descripción | El profesor elimina una tarjeta de aprendizaje guardada. Selecciona la opción de eliminar tarjeta. La tarjeta de aprendizaje se elimina de la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Selecciona la opción de eliminar tarjeta. |
| | | 2. Elimina la tarjeta de aprendizaje de la base de datos. |
| Postcondición | | |
| Excepciones | | |
| Comentarios | | |

Tabla 43*Requisito funcional 4.6*

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Número de requisito | RF-04.6 | |
| Nombre de requisito | Visualizar tarjeta de aprendizaje | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor visualiza la tarjeta de aprendizaje guardada, con opciones de modificación o eliminación. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Ingresa a la actividad “Describing Pictures” |
| | | 2. Despliega la tarjeta de aprendizaje guardada en la base de datos |
| Postcondición | | |
| Excepciones | | |
| Comentarios | La oración se muestra con palabras escondidas, las que previamente se han configurado entre asteriscos | |

Tabla 44*Requisito funcional 4.6*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-04.6 | |
| Nombre de requisito | Visualizar tarjeta de aprendizaje | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante visualiza la tarjeta de aprendizaje almacenada, sin ninguna opción para modificar o eliminarla. | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Describing Pictures” | |

CONTINÚA 

| Secuencia normal | Sistema | Actor |
|-------------------------|--|---|
| | | 1. Ingresa a la actividad “Describing Pictures” |
| | | 2. Despliega la tarjeta de aprendizaje guardada en la base de datos |
| Postcondición | Verificar aprendizaje de la actividad | |
| Excepciones | | |
| Comentarios | La oración se muestra con espacios entre palabras, para que sean completadas por el estudiante | |

Tabla 45

Requisito funcional 4.7

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Número de requisito | RF-04.7 | |
| Nombre de requisito | Verificar aprendizaje de la actividad | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante comprueba su aprendizaje de la actividad “Describing Pictures”. Completa las palabras de la oración presentada. Se verifica las palabras ingresadas que correspondan a la oración o no, y se muestra un mensaje. | |
| Precondición | Visualizar tarjeta de aprendizaje | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Completa las palabras de la oración. |
| | | 2. Selecciona la opción de comprobar |
| | | 3. Verifica las palabras ingresadas. |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 3. Valida que las palabras ingresadas correspondan a la oración guardada, si está correcto muestra el mensaje: ‘Great job!’, caso contrario, muestra el mensaje: ‘Try it again!’ | |
| Comentarios | | |

Requisito funcional 5

Tabla 46

Requisito funcional 5

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-05 | |
| Nombre de requisito | Configurar Actividad “Building Sentences” | |
| Actores | Profesor | |

CONTINÚA 

| | |
|----------------------|--|
| Descripción | El profesor agrega nuevas oraciones, modifica o elimina los existentes. Además, puede establecer las indicaciones de la actividad para los estudiantes. El profesor visualiza las oraciones agrupadas en bloques |
| Nivel | Alto |
| Precondición | |
| Postcondición | |
| Comentarios | El profesor visualiza las oraciones ingresadas con opciones de modificación y eliminación en cada uno. |

Tabla 47*Requisito funcional 5.1*

| Número de requisito | RF-05.1 | | | | | | |
|----------------------------|--|----------------|--------------|--|--|--|--|
| Nombre de requisito | Establecer instrucciones de la actividad | | | | | | |
| Actores | Profesor | | | | | | |
| Descripción | El profesor agrega nuevas indicaciones de la actividad o modifica las existentes. El profesor ingresa el texto de las indicaciones. El texto se guarda en la base de datos del entorno. | | | | | | |
| Precondición | Seleccionar actividad “Building Sentences” | | | | | | |
| Secuencia normal | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Actor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1. Ingresar el texto de las indicaciones</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos.</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema | Actor | | 1. Ingresar el texto de las indicaciones | | 2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos. |
| Sistema | Actor | | | | | | |
| | 1. Ingresar el texto de las indicaciones | | | | | | |
| | 2. Guarda el texto de las indicaciones ingresadas en la base de datos. | | | | | | |
| Postcondición | Visualizar instrucciones de la actividad | | | | | | |
| Excepciones | 2. En caso de que se intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: ‘Please fill the statement activity!’ | | | | | | |
| Comentarios | | | | | | | |

Tabla 48*Requisito funcional 5.2*

| Número de requisito | RF-05.2 | | | | | | |
|----------------------------|---|----------------|--------------|--|---|--|--|
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | | | | | | |
| Actores | Profesor | | | | | | |
| Descripción | El profesor visualiza las indicaciones de la actividad, y tiene la posibilidad de editar su texto. | | | | | | |
| Precondición | Visualizar actividad “Building Sentences” | | | | | | |
| Secuencia normal | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Actor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1. Ingresar a la actividad “Building Sentences”</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos.</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema | Actor | | 1. Ingresar a la actividad “Building Sentences” | | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos. |
| Sistema | Actor | | | | | | |
| | 1. Ingresar a la actividad “Building Sentences” | | | | | | |
| | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad guardadas en la base de datos. | | | | | | |

CONTINÚA 

| | |
|----------------------|---|
| Postcondición | |
| Excepciones | 2. En caso de que intente guardar un texto vacío, se muestra el mensaje de error: 'Please fill the statement activity!' |
| Comentarios | |

Tabla 49*Requisito funcional 5.2*

| Número de requisito | RF-05.2 | | | | | | |
|----------------------------|---|---------|-------|--|--|--|---|
| Nombre de requisito | Visualizar instrucciones de la actividad | | | | | | |
| Actores | Estudiante | | | | | | |
| Descripción | El estudiante visualiza únicamente las indicaciones de la actividad, sin la posibilidad de editar el texto | | | | | | |
| Precondición | Visualizar actividad "Building Sentences" | | | | | | |
| Secuencia normal | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Actor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1. Ingresa a la actividad "Building Sentences"</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad almacenadas en la base de datos</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema | Actor | | 1. Ingresa a la actividad "Building Sentences" | | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad almacenadas en la base de datos |
| Sistema | Actor | | | | | | |
| | 1. Ingresa a la actividad "Building Sentences" | | | | | | |
| | 2. Despliega el texto de las indicaciones de la actividad almacenadas en la base de datos | | | | | | |
| Postcondición | | | | | | | |
| Excepciones | 2. En caso de que no exista un texto de las indicaciones, se muestra un texto placeholder 'Statement activity here...' | | | | | | |
| Comentarios | | | | | | | |

Tabla 50*Requisito funcional 5.3*

| Número de requisito | RF-05.3 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|---------|-------|--|---|--|--|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|
| Nombre de requisito | Agregar oración | | | | | | | | | | | | |
| Actores | Profesor | | | | | | | | | | | | |
| Descripción | El profesor agrega una nueva oración. Ingresa elementos de la oración: pronombres, un verbo y los complementos relacionados a ese verbo. La oración con sus elementos se almacena en la base de datos del entorno. | | | | | | | | | | | | |
| Precondición | Seleccionar actividad "Building Sentences" | | | | | | | | | | | | |
| Secuencia normal | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistema</th> <th>Actor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1. Selecciona la opción de agregar oración.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Ingresa los elementos de la oración</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Selecciona la opción de guardar</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4. Verifica la información ingresada</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5. Guarda la información verificada en la base de datos.</td> </tr> </tbody> </table> | Sistema | Actor | | 1. Selecciona la opción de agregar oración. | | 2. Ingresa los elementos de la oración | | 3. Selecciona la opción de guardar | | 4. Verifica la información ingresada | | 5. Guarda la información verificada en la base de datos. |
| Sistema | Actor | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Selecciona la opción de agregar oración. | | | | | | | | | | | | |
| | 2. Ingresa los elementos de la oración | | | | | | | | | | | | |
| | 3. Selecciona la opción de guardar | | | | | | | | | | | | |
| | 4. Verifica la información ingresada | | | | | | | | | | | | |
| | 5. Guarda la información verificada en la base de datos. | | | | | | | | | | | | |

CONTINÚA 

| | |
|----------------------|---|
| Postcondición | Visualizar oración |
| Excepciones | 4. Al intentar guardar algún campo de información sin ninguna palabra (en pronombres, verbo o complementos), se muestra el mensaje de error: 'Please fill all the elements' |
| Comentarios | |

Tabla 51

Requisito funcional 5.4

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Número de requisito | RF-05.4 | |
| Nombre de requisito | Modificar oración | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor modifica una oración guardada. Selecciona la opción de modificar. Modifica los elementos de la oración requeridos. La oración modificada se almacena la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad "Building Sentences" | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Selecciona la opción de modificar oración. |
| | | 2. Modifica los elementos de la oración |
| | | 3. Selecciona la opción de guardar |
| | 4. Verifica la nueva información ingresada | |
| | 5. Guarda la información modificada de la oración en la base de datos. | |
| Postcondición | Visualizar oración | |
| Excepciones | 4. Al intentar guardar algún campo de información sin ninguna palabra (en pronombres, verbo o complementos), se muestra el mensaje de error: 'Please fill all the elements' | |
| Comentarios | | |

Tabla 52

Requisito funcional 5.5

| | | |
|----------------------------|--|--------------|
| Número de requisito | RF-05.5 | |
| Nombre de requisito | Eliminar oración | |
| Actores | Profesor | |
| Descripción | El profesor elimina una oración almacenada. Selecciona la opción de eliminar. La oración se elimina de la base de datos del entorno. | |
| Precondición | Seleccionar actividad "Building Sentences" | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |

CONTINÚA 

| | |
|----------------------|--|
| | 1. Selecciona la opción de eliminar oración |
| | 2. Elimina la oración de la base de datos del entorno. |
| Postcondición | |
| Excepciones | |
| Comentarios | |

Tabla 53*Requisito funcional 5.6*

| | |
|----------------------------|---|
| Número de requisito | RF-05.6 |
| Nombre de requisito | Visualizar oración |
| Actores | Profesor |
| Descripción | El profesor visualiza la oración almacenada, con opciones de modificación o eliminación |
| Precondición | Seleccionar actividad “Building Sentences” |
| Secuencia normal | Sistema Actor |
| | 1. Ingres a la actividad “Building Sentences” |
| | 2. Despliega la oración guardada en la base de datos |
| Postcondición | |
| Excepciones | |
| Comentarios | Cada oración con sus elementos se visualiza como un bloque independiente, con las opciones para modificar y eliminar. |

Tabla 54*Requisito funcional 5.6*

| | |
|----------------------------|--|
| Número de requisito | RF-05.6 |
| Nombre de requisito | Visualizar oración |
| Actores | Estudiante |
| Descripción | El estudiante visualiza únicamente las palabras de las oraciones, sin ninguna opción para modificar o eliminarlas. |
| Precondición | Seleccionar actividad “Building Sentences” |
| Secuencia normal | Sistema Actor |
| | 1. Ingres a la actividad “Matching Words” |
| | 2. Despliega el grupo de palabras almacenado en la base de datos |
| Postcondición | Verificar aprendizaje de la actividad |
| Excepciones | |

CONTINÚA 

| | |
|--------------------|---|
| Comentarios | Las palabras de la oración se muestran en tres bloques clasificados por elementos: pronombres, verbos y complementos. La actividad consiste en formar una oración agrupando sus respectivos pronombres, verbo, y complementos, para posteriormente evaluarla la actividad. |
|--------------------|---|

Tabla 55*Requisito funcional 5.7*

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Número de requisito | RF-05.7 | |
| Nombre de requisito | Verificar aprendizaje de la actividad | |
| Actores | Estudiante | |
| Descripción | El estudiante comprueba su aprendizaje en la actividad “Building Sentences”. Forma oraciones con las palabras de cada bloque (pronombres, verbos, elementos). Se verifica las oraciones formadas si son correctas o no, y se muestra un mensaje | |
| Precondición | Visualizar oración | |
| Secuencia normal | Sistema | Actor |
| | | 1. Forma las oraciones con las palabras presentadas. |
| | | 2. Selecciona la opción de comprobar oración |
| | 3. Verifica la oración formada con las palabras agrupadas. | |
| Postcondición | | |
| Excepciones | 3. Valida que las palabras de la oración correspondan al verbo con el que se agrupó, si está correcto pinta las palabras en color verde, caso contrario, pinta las palabras en color rojo | |
| Comentarios | | |

3.3.3. Requisitos No Funcionales**Rendimiento**

- El entorno educativo virtual debe ser capaz de operar adecuadamente hasta con 40 usuarios simultáneos.
- Los datos agregados o modificados en la base de datos deben actualizarse para todos los usuarios.

Usabilidad

- La interfaz gráfica del entorno virtual debe ser minimalista, sobria, con adecuado contraste de colores y de fácil utilización.

Compatibilidad

- El entorno virtual puede accederse mediante conexión a internet, a través de los navegadores web compatibles, independientemente de elementos de hardware de los equipos de cómputo.

3.4. Diagramas de base de datos

Los siguientes modelos de base de datos corresponden únicamente al entorno virtual educativo

Modelo Conceptual (CDM)

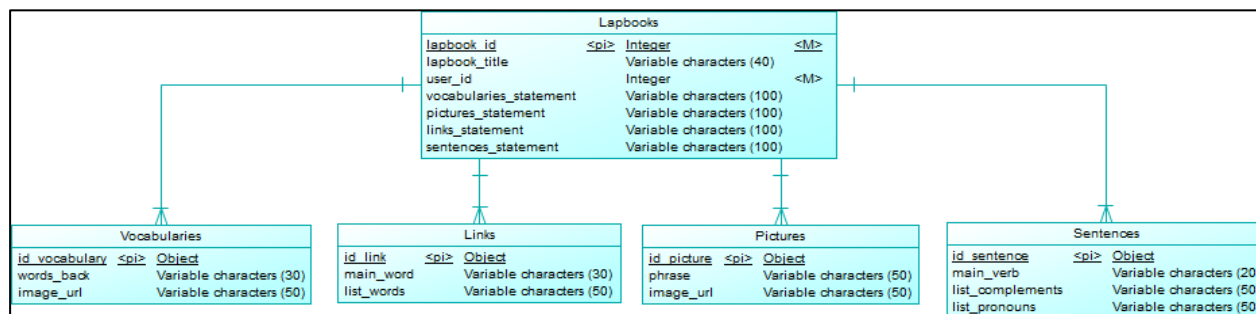


Figura 29 Modelo conceptual de la base de datos

Modelo Lógico (LDM)

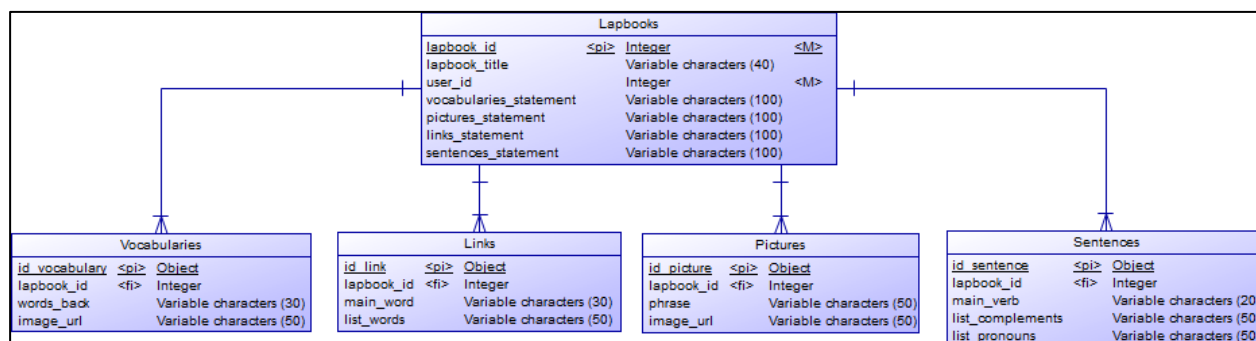


Figura 30 Modelo lógico de la base de datos

CAPÍTULO IV

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO

4.1. Arquitectura del entorno virtual

El presente proyecto fue desarrollado con la arquitectura cliente servidor, que se compone de dos elementos principales: servidores que brindan servicios y clientes que utilizan a esos servicios, como se presenta en la Figura 31.

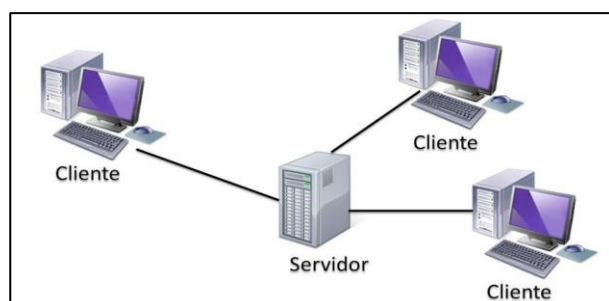


Figura 31 Arquitectura cliente servidor
Fuente: (M. Fernández, 2013)

Los servidores se mantienen escuchando las peticiones de sus clientes para proporcionar eficientemente los servicios solicitados a uno o varios clientes de manera simultánea (Ccori, 2018).

La arquitectura del entorno virtual desarrollado en el presente proyecto se muestra en la Figura 32:

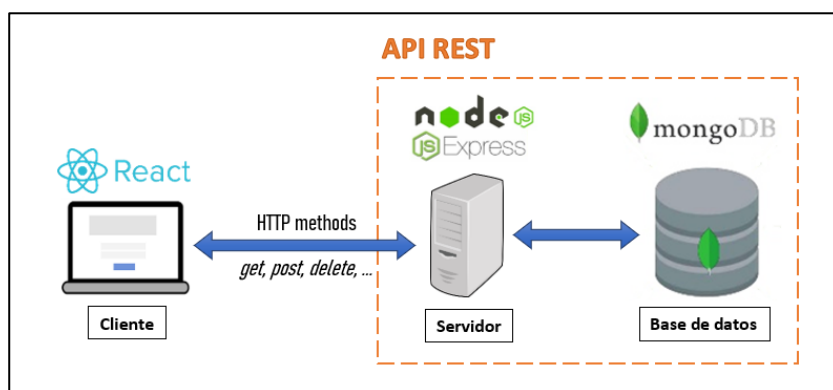


Figura 32 Arquitectura del entorno virtual del presente proyecto

Adicionalmente, el entorno virtual se desarrolló con el stack de JavaScript conocido como MERN, que significa **M**ongoDB, **E**xpress.js, **R**eact.js y **N**ode.js, como se presenta en la Figura 33.

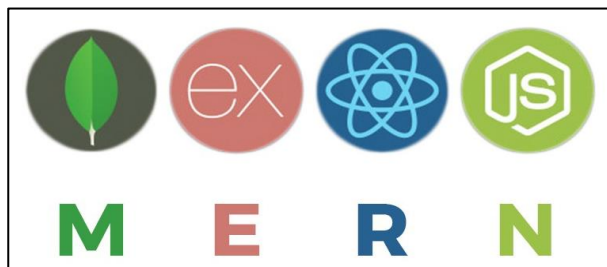


Figura 33 Stack MERN

Fuente: (Platzi, 2017)

MERN corresponde a un conjunto de frameworks JavaScript, en el lado del cliente con React.js y en el lado del servidor con Node.js y Express.js, es decir todo el stack es JavaScript y con la base de datos MongoDB.(Platzi, 2017)

4.2. Integración del entorno virtual con Moodle

Base de Datos

El modelo de base de datos del entorno virtual se integró con ciertas tablas de Moodle como se muestra a continuación en la Figura 34.

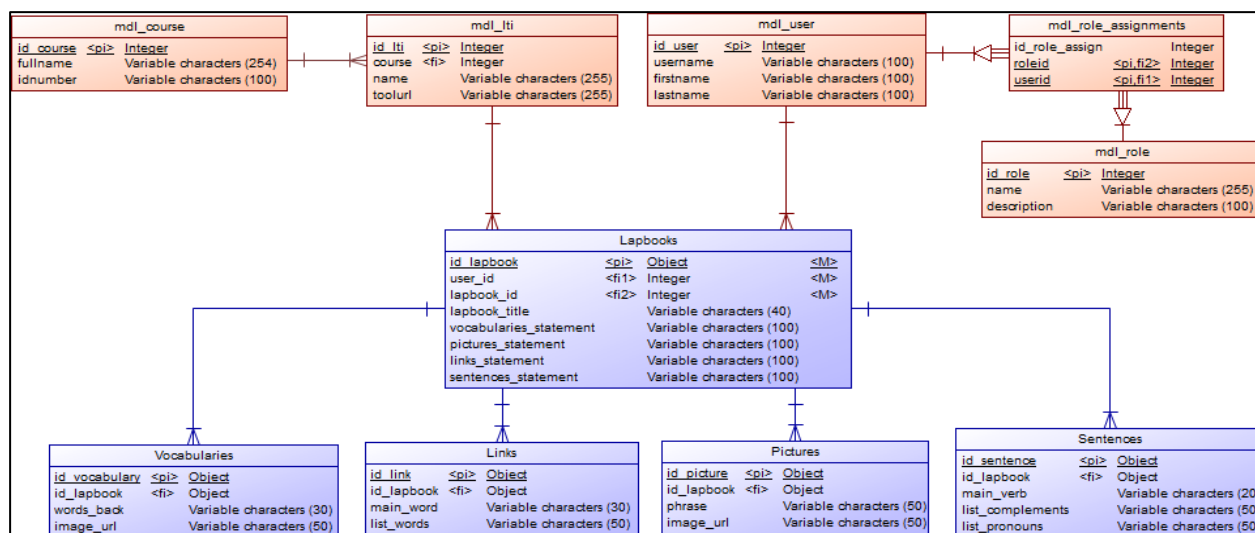


Figura 34 Modelo de base de datos integrado con Moodle

Esquema de Funcionamiento

El entorno virtual presenta un esquema de funcionamiento integrado con Moodle mediante su herramienta externa con soporte LTI, como se describe en la Figura X

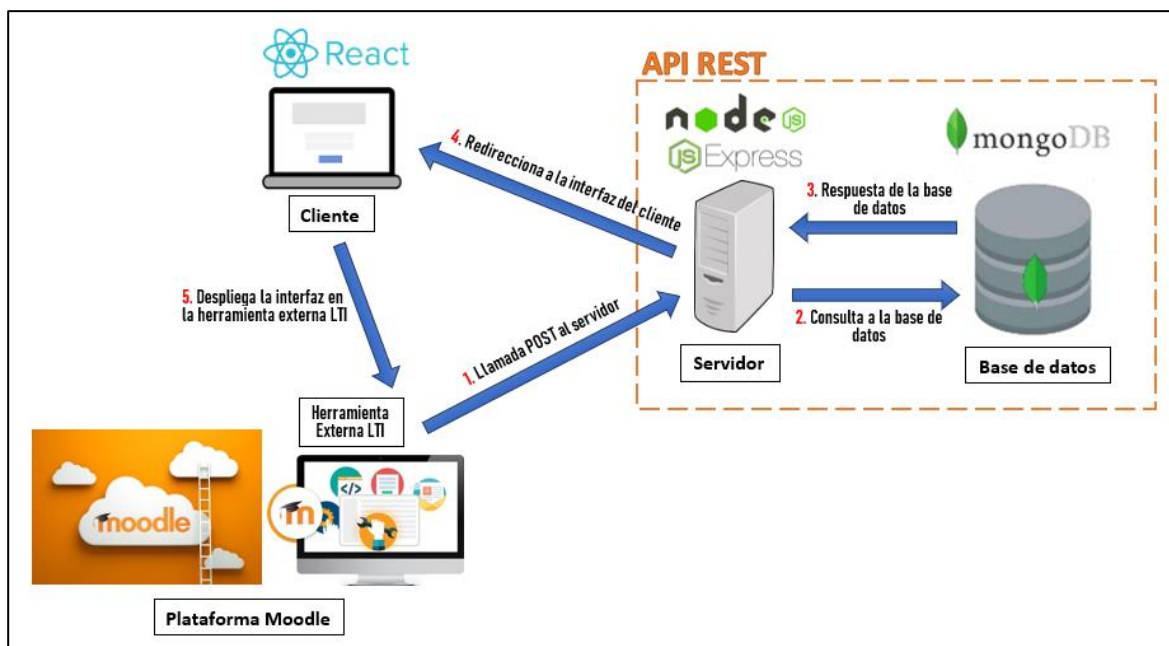


Figura 35 Esquema del funcionamiento del entorno virtual integrado con Moodle

El funcionamiento inicia con el despliegue de la herramienta externa en Moodle, la cual realiza una petición de tipo POST a la dirección url configurada en la herramienta, como se muestra en la Figura 36.

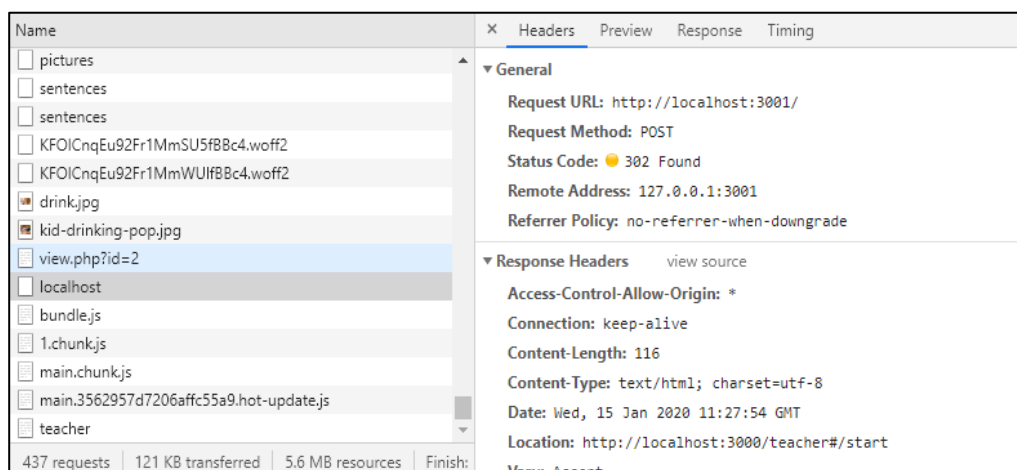


Figura 36 Petición POST desde herramienta externa

En esta petición POST, la plataforma de Moodle envía los siguientes datos descritos en la

Figura 37

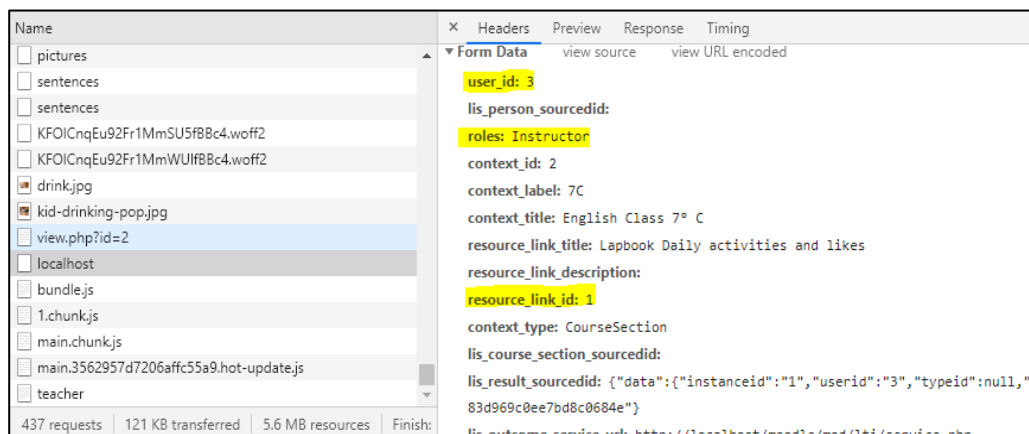


Figura 37 Parámetros enviados desde la herramienta externa

Los parámetros más relevantes son: *user_id* y *roles* corresponden al usuario que accedió a la herramienta externa, y el campo *resource_link_id* que corresponde al id de la herramienta externa en la cual Moodle toma los datos del registro de la tabla *mdl_lti*, detallada en la Figura 34.

Los parámetros de *user_id* y *resource_link_id* son importantes para crear un registro en la tabla Lapbook por primera vez, ya que corresponden a los campos *user_id* y *lapbook_id* que se presentó anteriormente en la Figura 34.

Por otra parte, el campo *roles* recibido en la petición POST, es muy útil para poder redireccionar la vista del cliente web, si el rol es *Instructor*, se redirigirá al cliente web del profesor, y si el rol es *Student*, se redirigirá al cliente web del estudiante, cómo se muestra en la Figura X la clase *indexRouter.js* que es la encargada de la redirección.

```

JS indexRouter.js ×
routes > JS indexRouter.js > ...
28 .post((req, res, next) => {
29   indexRouter.lapbook_id=req.body.resource_link_id;
30
31   Lapbooks.findOne({ lapbook_id: req.body.resource_link_id })
32   .then((lapbook)=>{
33     if(!lapbook){
34       var parameters={
35         user_id: req.body.user_id,
36         lapbook_id: req.body.resource_link_id,
37       };
38       Lapbooks.create(parameters)
39       .then((lapbook)=>{
40         console.log("Lapbook inserted: ");
41         console.log(lapbook);
42       })
43     }
44     else{
45       console.log("Lapbook found: ");
46       console.log(lapbook);
47     }
48
49     var user_role=req.body.roles;
50     switch(user_role) {
51       case "Learner":
52         console.log("This is learner");
53         res.redirect('http://localhost:3000/student#/start');
54         break;
55       case "Instructor":
56         console.log("This is instructor");
57         res.redirect('http://localhost:3000/teacher#/start');
58         break;
59       default:
60         console.log("This is unknown user");
61         res.send('This is unknown user');
62         break;
63     }
64
65   }, (err) => next(err))
66   .catch((err) => next(err));
67 })

```

Figura 38 Fragmento de código de la clase indexRouter.js

De tal manera lo primero que se captura al ejecutar la petición en el servidor, es el campo *resource_link_id* para verificar si existe algún registro en la tabla Lapbooks con ese valor dentro del campo *lapbook_id*, si no existe se crea un registro nuevo. Posterior, se captura de la petición el campo *roles*, para redireccionar al cliente desarrollado en React.js, de acuerdo con el rol del usuario que está accediendo a la herramienta.

Con la url redirigida, el cliente web maneja las rutas para desplegar las interfaces de usuario, tomando en cuenta los roles del profesor y del estudiante, como se presenta en la Figura 39.

```
JS App.js x
src > JS App.js > Home
1  import React from 'react';
2  import AppTeacher from './App_Teacher';
3  import AppStudent from './App_Student';
4
5  import {
6    BrowserRouter as Router,
7    Switch,
8    Route,
9  } from "react-router-dom";
10
11
12  export default function App() {
13    return (
14      <Router>
15        <Switch>
16          <Route path="/teacher">
17            <AppTeacher />
18          </Route>
19          <Route path="/student">
20            <AppStudent />
21          </Route>
22          <Route path="/">
23            <Home />
24          </Route>
25        </Switch>
26      </Router>
27    );
28  }
```

Figura 39 Fragmento de la clase App.js

La clase App_Teacher despliega los componentes y funcionalidades completas del rol de profesor, mientras que la clase App_Student despliega los del estudiante, con funciones limitadas a diferencia del profesor.

4.3. Desarrollo del entorno virtual

El entorno virtual del presente proyecto se desarrolló en dos fases principales, la primera fue el lado del servidor o backend, y la segunda el lado del cliente o frontend.

Servidor

Acorde a la arquitectura definida, el servidor corresponde a una REST API, desarrollado con el framework Node.js y conectado a la base de datos MongoDB.

La estructura del servidor, así como las clases se detalla en la Figura 40.

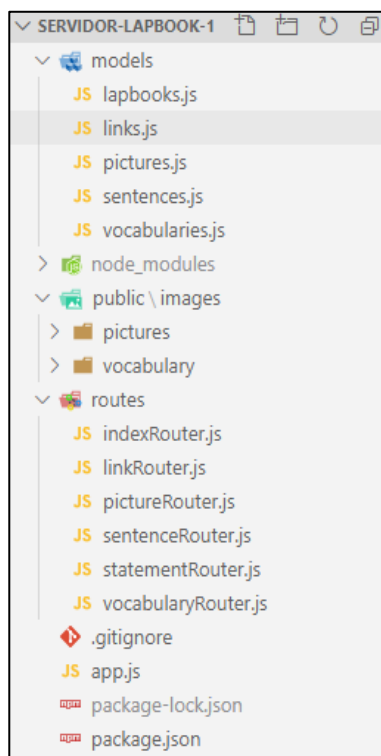
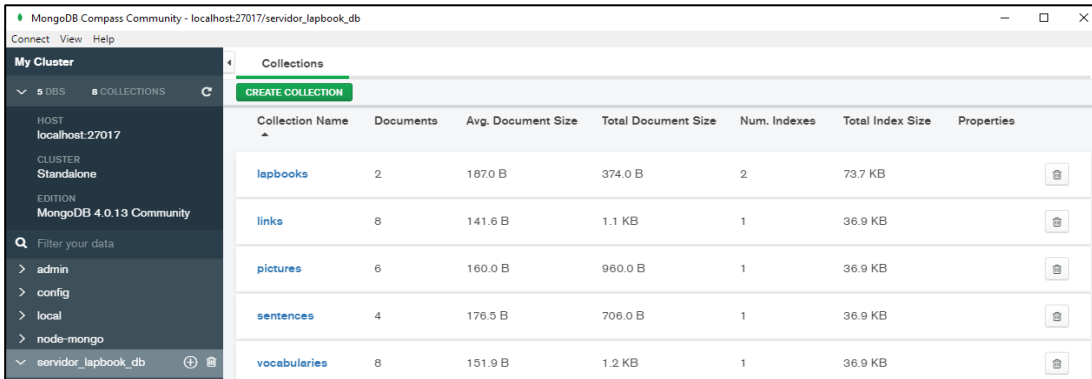


Figura 40 Estructura del servidor

Base de Datos

Se presenta la base de datos desarrollada en MongoDB desde su interfaz gráfica MongoDB Compass Community. Acorde al diagrama de base de datos revisado con antelación, la base de datos cuenta con cinco documentos (tablas): lapbooks, links, pictures, sentences, vocabularies; como se muestra en la Figura 41.



MongoDB Compass Community - localhost:27017/servidor_lapbook_db

Connect View Help

My Cluster

5 DBS 8 COLLECTIONS

HOST localhost:27017

CLUSTER Standalone

EDITION MongoDB 4.0.13 Community

Filter your data

admin

config

local

node-mongo

servidor_lapbook_db

CREATE COLLECTION

| Collection Name | Documents | Avg. Document Size | Total Document Size | Num. Indexes | Total Index Size | Properties |
|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|--------------|------------------|------------|
| lapbooks | 2 | 187.0 B | 374.0 B | 2 | 73.7 KB | |
| links | 8 | 141.6 B | 1.1 KB | 1 | 36.9 KB | |
| pictures | 6 | 160.0 B | 960.0 B | 1 | 36.9 KB | |
| sentences | 4 | 176.5 B | 706.0 B | 1 | 36.9 KB | |
| vocabularies | 8 | 151.9 B | 1.2 KB | 1 | 36.9 KB | |

Figura 41 Interfaz gráfica de MongoDB

Cliente

El cliente fue desarrollado con el framework React.js acorde a la arquitectura revisada. Además, las interfaces gráficas se basaron en las características del recurso educativo lapbook y los requerimientos establecidos. La estructura de carpetas y clases, se detallan en la Figura 42.

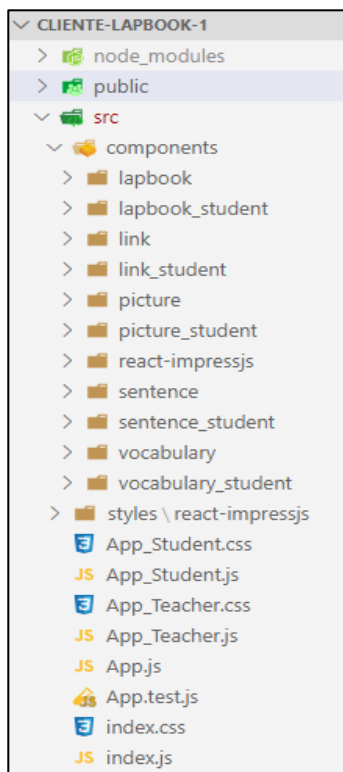


Figura 42 Estructura del cliente

Como el framework React.js es orientado a componentes, cada tabla de la base de datos definida anteriormente es considerada un componente independiente, en total se desarrollaron cinco componentes. Cada uno tiene una vista diferente para cada rol de usuario por ello, las carpetas tienen nombres similares añadiendo la palabra “student”.

Componentes

Lapbook Component Teacher

Este componente engloba la configuración del título del entorno virtual lapbook y de las cuatro actividades definidas en los requerimientos de software, se muestra en las Figuras 43 y 44.

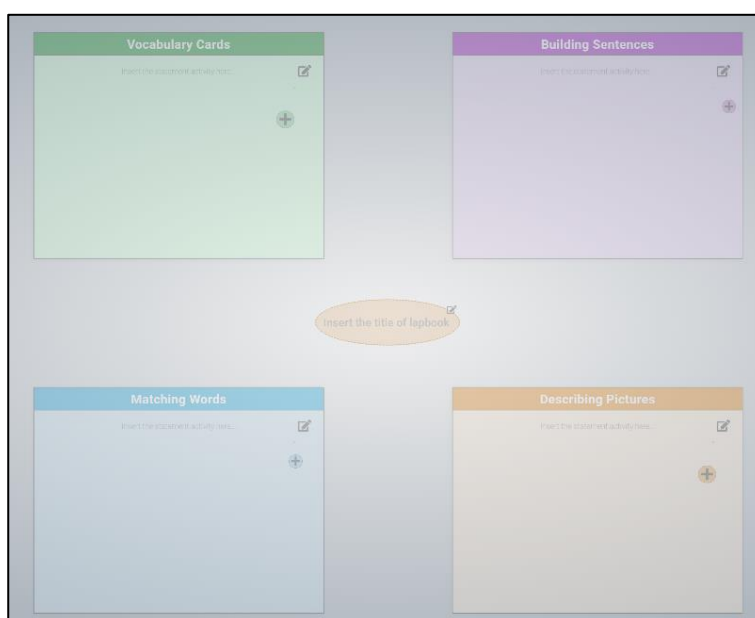


Figura 43 Vista general del entorno virtual Lapbook

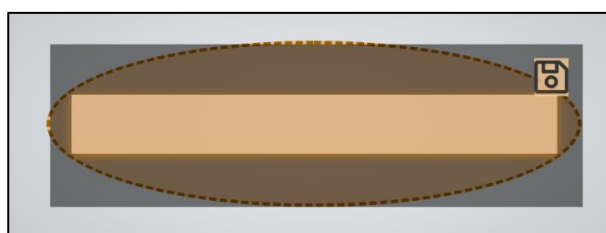


Figura 44 Configuración del título de lapbook

Vocabulary Cards Teacher

Este componente permite la configuración de la actividad, las instrucciones y tarjetas de vocabulario, descritos en el requisito funcional RF-02 que se muestra en las Figuras 45,46 y 47.

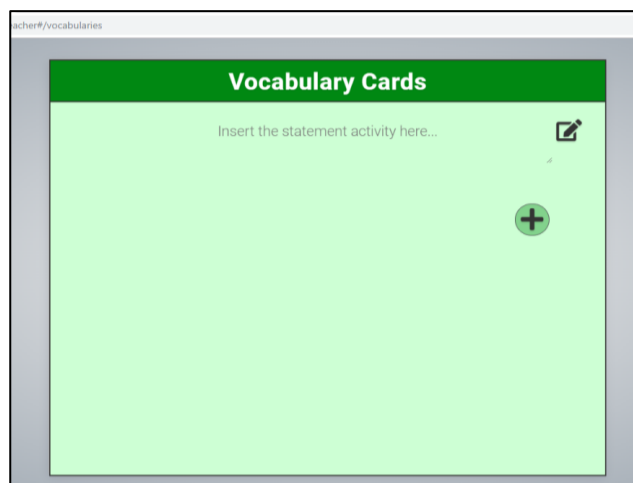


Figura 45 Vista de la actividad Vocabulary Cards

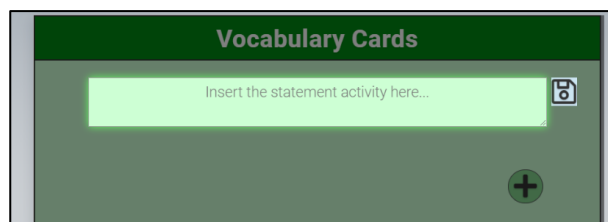


Figura 46 Instrucciones de la actividad



Figura 47 Configuración de tarjeta de vocabulario

Matching Words Teacher

Este componente permite la configuración de la actividad, las instrucciones y grupos de palabras, descritos en el requisito funcional RF-03 que se muestra en las Figuras 48,49 y 50.

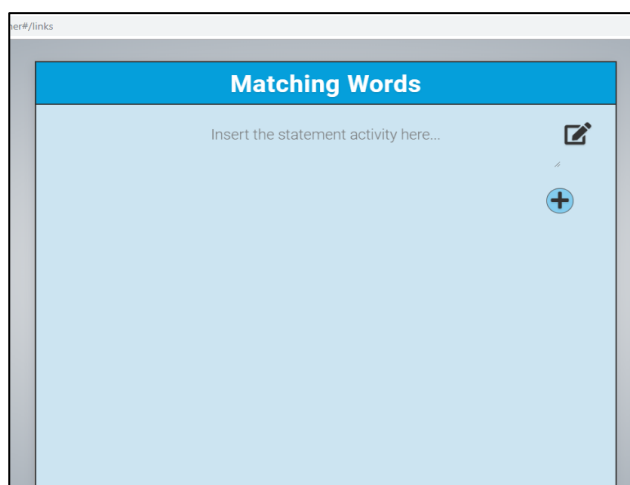


Figura 48 Vista de la actividad Matching Words

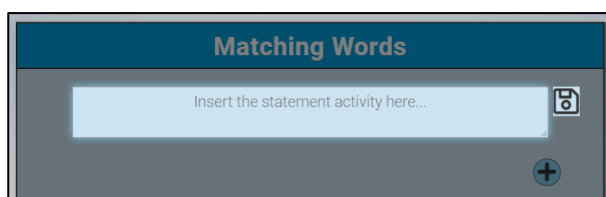


Figura 49 Instrucciones de la actividad

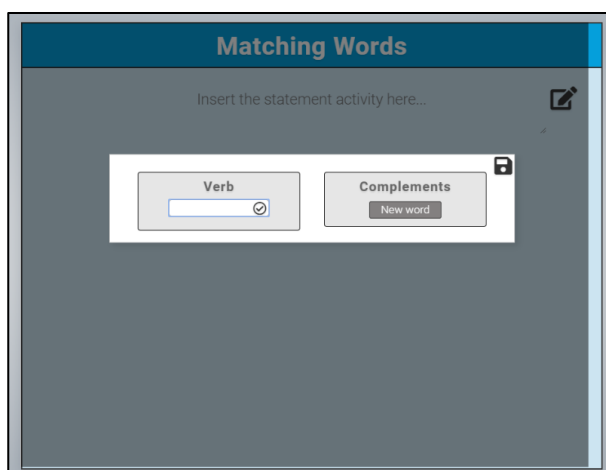


Figura 50 Configuración de grupo de palabras

Describing Pictures

Este componente permite la configuración de la actividad, las instrucciones y grupos de palabras, descritos en el requisito funcional RF-04 que se muestra en las Figuras 51, 52 y 53.

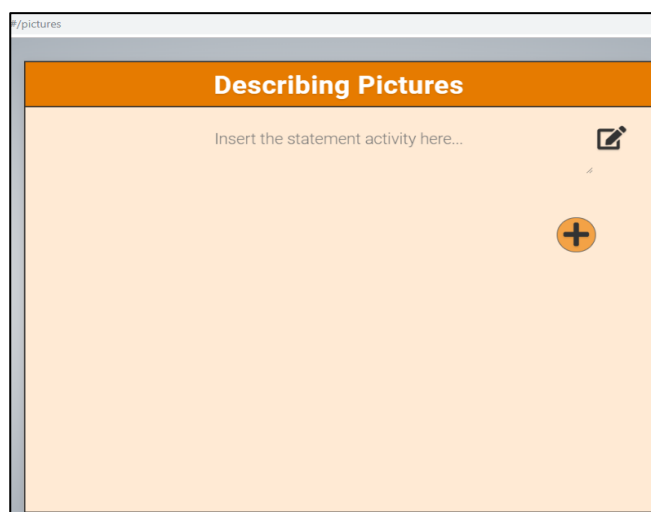


Figura 51 Vista de la actividad Describing Pictures

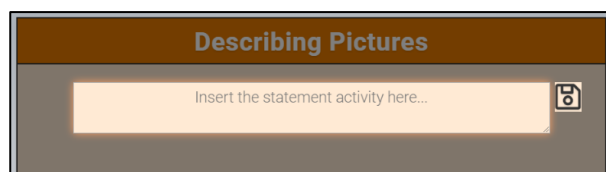


Figura 52 Instrucciones de la actividad

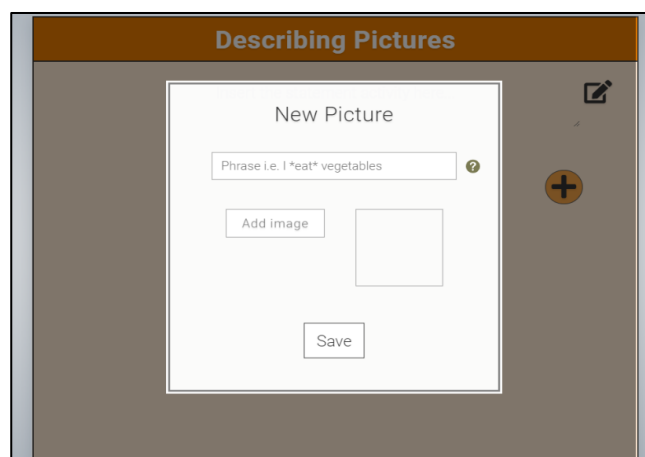


Figura 53 Configuración de tarjeta de aprendizaje

Building Sentences

Este componente permite la configuración de la actividad, las instrucciones y elementos de las oraciones, descritos en el requisito funcional RF-05 que se muestra en las Figuras 54, 55 y 56.

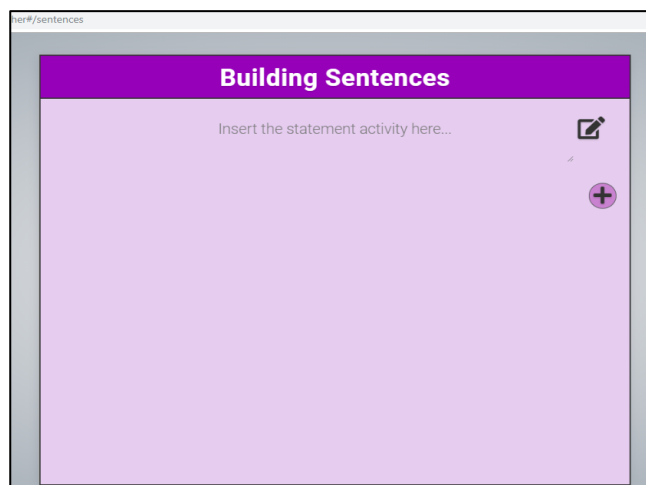


Figura 54 Vista de la actividad Building Sentences

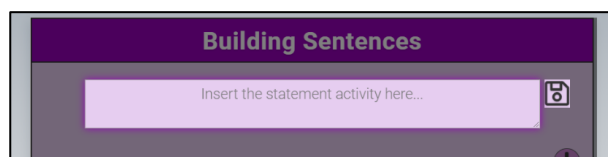


Figura 55 Instrucciones de la actividad

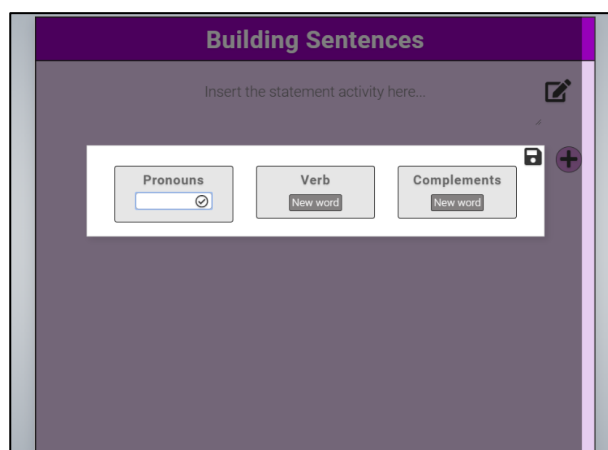


Figura 56 Configuración de las oraciones

4.4. Implementación

Para el despliegue del presente proyecto, se configuró un curso en la plataforma Moodle, basado en los lineamientos del pensamiento computacional, junto con el entorno virtual educativo desarrollado con las características del recurso lapbook. Como se observa en la Figura 57, el curso se estructuró en tres secciones, correspondientes a los elementos del pensamiento computacional.

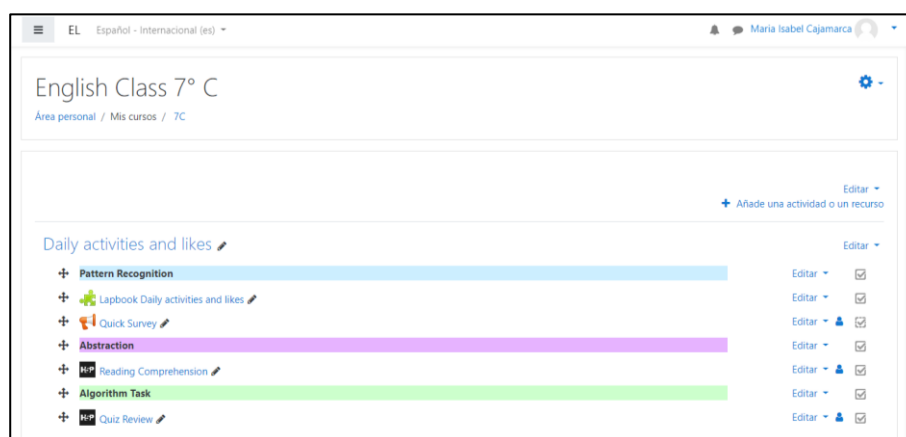


Figura 57 Estructura del curso configurado en Moodle

Con el rol de profesor, en la primera sección Pattern Recognition, se añadió el recurso de herramienta externa LTI que facilitó el despliegue del entorno virtual educativo dentro de la plataforma Moodle. La Figura x, corresponde a la vista general del entorno virtual.



Figura 58 Vista general profesor en el entorno virtual

Al estar como rol de profesor, se accede a las opciones de configuración en cada actividad, como se observa en las Figuras 59, 60, 61 y 62

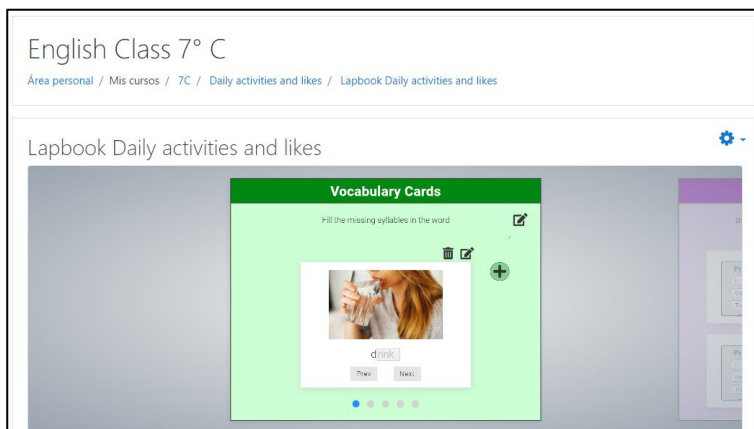


Figura 59 Vista del profesor actividad Vocabulary Cards



Figura 60 Vista del profesor actividad Matching Words

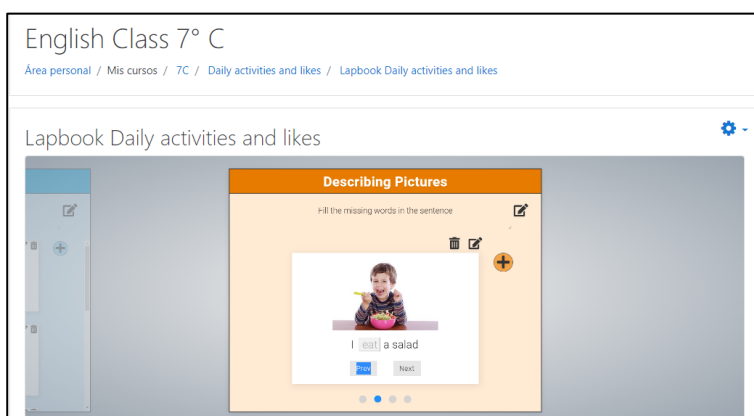


Figura 61 Vista del profesor actividad Describing Pictures

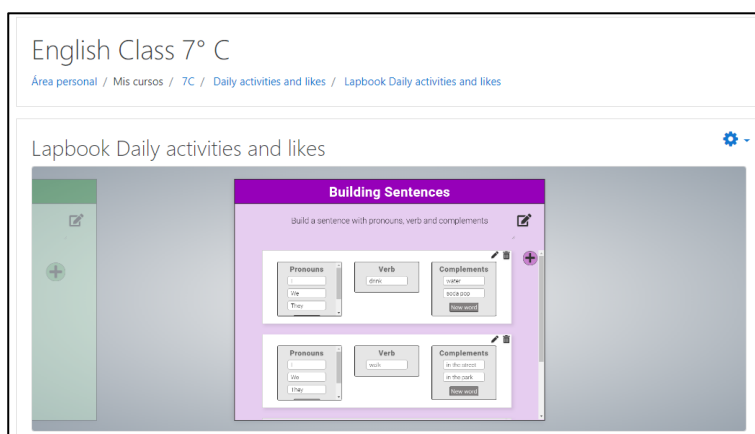


Figura 62 Vista del profesor actividad Building Sentences

Dentro de la misma sección se ha configurado una encuesta, como se observa en la Figura 63, se aplicó a los niños después de la interacción con el entorno virtual. Los resultados se analizarán más adelante.

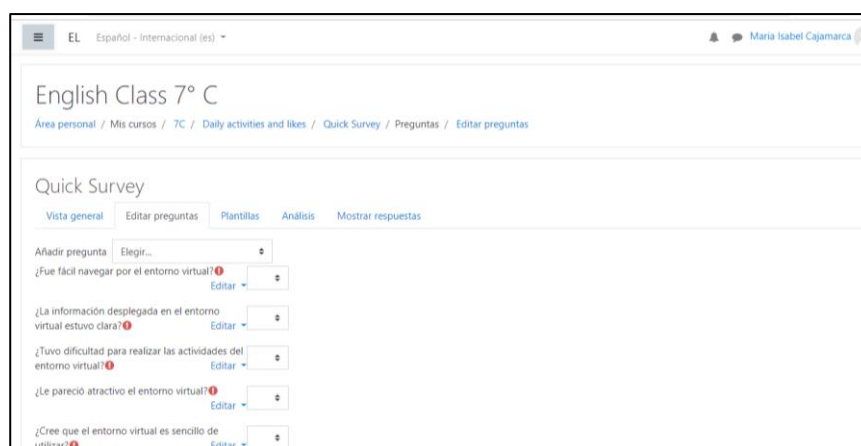


Figura 63 Configuración de la encuesta orientada a los niños

En la segunda sección Abstraction, se configuró una actividad con ayuda del plugin H5P de Moodle, para reforzar la comprensión lectora en los estudiantes, centrándose en los aspectos principales de la temática presentada, sin ninguna nota para el estudiante. La configuración de esta actividad se muestra en las Figuras 64 y 65.

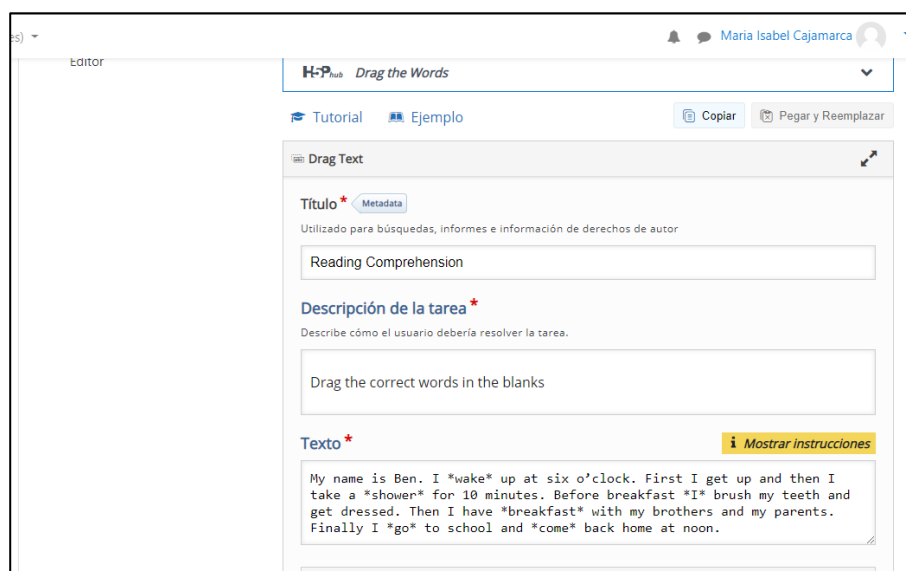


Figura 64 Configuración de la actividad Reading Comprehension



Figura 65 Visualización de la actividad Reading Comprehension

En la tercera sección Algorithms Task, se configuró una pequeña evaluación utilizando el plugin H5P de Moodle, para evaluar el aprendizaje de la clase impartida con lapbook, consistió en un conjunto de tareas siguiendo las instrucciones y pasos descritos. La configuración de esta evaluación se muestra en la Figuras 66.

Título* Metadata
Utilizado para búsquedas, informes e información de derechos de autor

Quiz Review

► Quiz introduction

Background image
An optional background image for the Question set.

+ Añadir

Progress indicator*
Question set progress indicator style.

Dots ▾

Pass percentage*
Percentage of Total score required for passing the quiz.

50

Questions* Textual Predeterminado

Figura 66 Visualización de la actividad Reading Comprehension

La previsualización de la evaluación configurada se muestra en las Figuras 67, 68 y 69

English Class 7° C
[Área personal](#) / [Mis cursos](#) / [7C](#) / [Daily activities and likes](#) / [Quiz Review](#)

Quiz Review ⚙️

Fill the words missing

cut a paper in the office

We soccer in the playground.

I eat a dessert in the

drink watter in the school

➔

H-P

Figura 67 Parte 1 - Evaluación Quiz Review

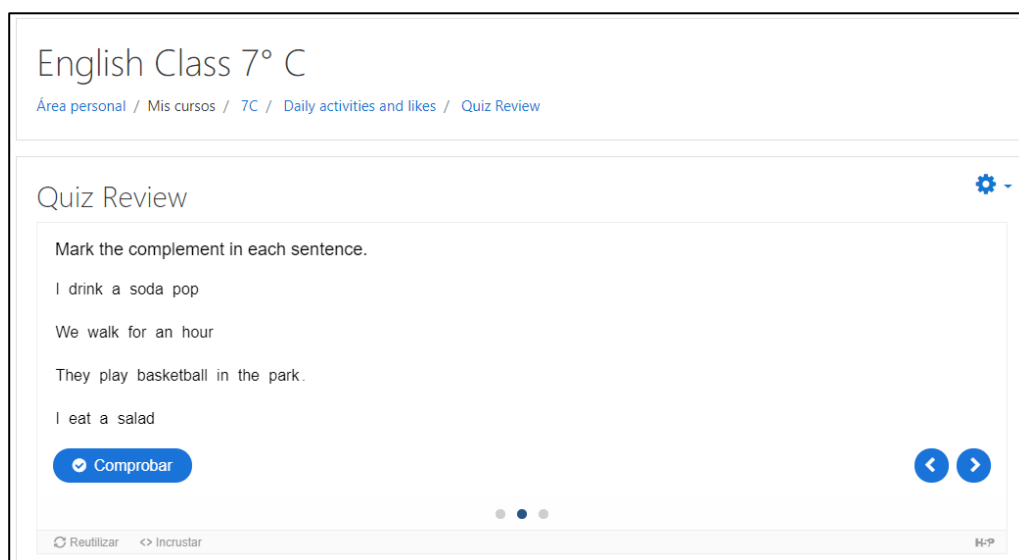


Figura 68 Parte 2 - Evaluación Quiz Review

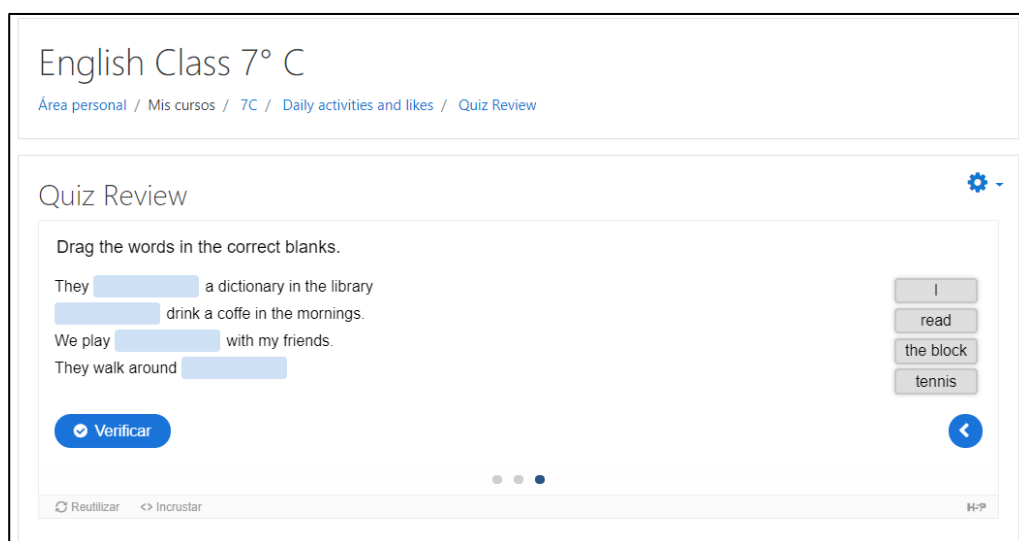


Figura 69 Parte 3 - Evaluación Quiz Review

Todos los contenidos desplegados en las actividades configuradas se han basado la planificación curricular de la docente del área de Inglés de la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda”, como se observar en las Figuras 70 y 71


| | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|---|---|--|--|-------------------|--|---|
|  | | ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "MARQUESA DE SOLANDA" | | | SCHOOL YEAR 2019 – 2020 | | | |
| LESSON PLAN | | | | | | | | |
| 1. INFORMATIVE DATA: | | | | | | | | |
| TEACHER: | MSc. <i>Maria Isabel Cajamarca</i> | | AREA: | English | GRADE: | Seventh | PARALLEL: | C |
| UNIT NUMBER: | 1 | | UNIT TITLE: | My treasure | | TOPIC: | Daily activities and likes | |
| GOAL: By the end of the lesson, students will be able to use appropriated the verbs conjugated with the different pronouns in order to express clear ideas in present simple tense. | | | | | | | | |
| 2. PLANIFICATION: | | | | | | | | |
| SKILLS WITH PERFORMANCE CRITERIA TO BE DEVELOPED: | | | | EVALUATION INDICATORS: | | | | |
| EFL 3.4.2. Write a short simple paragraph to describe yourself or other people, animals, places and things, with limited support. (Example: by answering questions or using key words) | | | | IEFL.3.17.1. Learners can write short simple paragraphs to describe people, places, animals, things and feelings, with limited support, while demonstrating an ability to effectively influence an audience and to express everyday activities. (I.3, S.1) | | | | |
| TRANSVERSAL AXES: | <i>Respect</i> | | PERIODS: | 3 | DATE: | Jan 6 to 10, 2020 | | |
| ACTIVITIES | | | Resources | | Achievement Indicators | | EVALUATION ACTIVITIES/ TECHNIQUES / INSTRUMENTS | |
| <p><i>Warm up:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Do a stretch activity - Play with the nonagon mixed with the verbs - Whistle the missing word and students <u>have to</u> complete them <p><i>Building the knowledge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Do a review about some contents in the class - Ask comprehension questions with the verbs - Explain the activity <p><i>Transference:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Work in pairs with the program - Monitor the activity - Check the list and evaluate the debilities of the whole class | | | <p><i>Nonagon</i> <i>Whistle</i> <i>Computer's room</i></p> | | <p>CE.EFL.3.17. Produce a short simple paragraph to describe people, places, things and feelings in order to influence an audience and use linking words to write other narratives on familiar subjects.</p> | | <p>TECHNIQUE: Check list</p> <p>INSTRUMENT: Individual observation</p> | |
| CURRICULAR ADJUSTMENT: | | | | | | | | |
| For the students with special needs the teacher will: <ul style="list-style-type: none"> - Practice individually | | | | | | | | |

Figura 70 Parte 1 - Planificación curricular de la docente del área de Inglés

| | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Repeat the instruction - Draw and color vocabulary - Personal monitoring | | |
| BIBLIOGRAPHY: | | OBSERVATION: |
| <i>Curriculum Ministry of Education</i> | | |
| DONE BY: | CHECKED BY: | APROBED BY: |
| Teacher: MSc. <i>Maria Isabel Cajamarca</i> SIGNATURE: | Academic Board: SIGNATURES: | Vice-principal: MSc. <i>Narciza Jimenez</i> MSc. <i>Angel Sandoval</i> SIGNATURE: |
| DATE: Jan 8 th , 2020 | DATE: | DATE: |

Figura 71 Parte 2 - Planificación curricular de la docente del área de Inglés

4.5. Pruebas

La validación del entorno virtual se aplicó a dos cursos de 7° año de educación primaria de la Escuela de Educación Básica “Marquesa de Solanda”. Un paralelo fue el grupo experimental y otro fue el grupo de control

Grupo experimental

Los estudiantes del grupo experimental fueron del paralelo 7° C, con un total de 40 estudiantes, cómo se muestra en la Figura 72

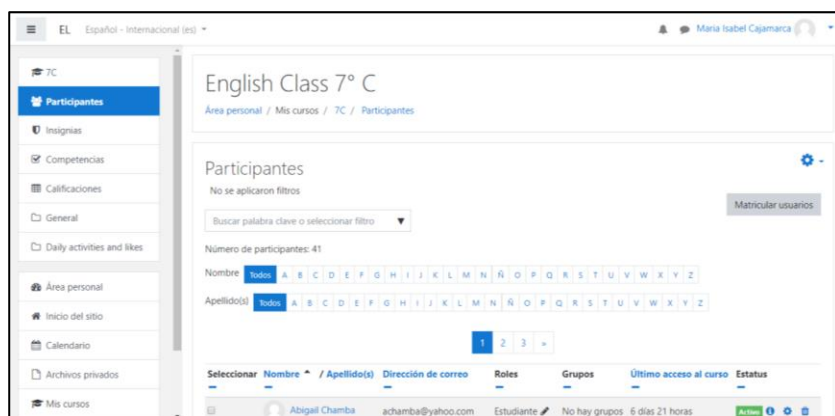


Figura 72 Listado de estudiantes del grupo experimental

La pantalla principal del curso en Moodle que los estudiantes del grupo experimental visualizaron se muestra en la Figura 73.

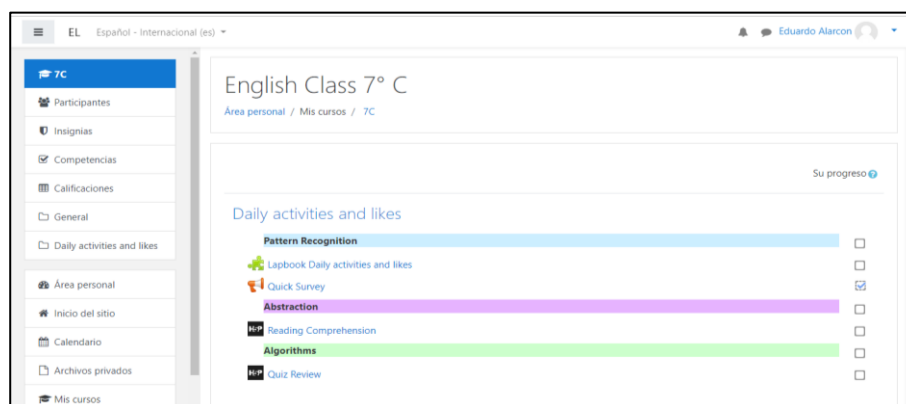


Figura 73 Pantalla principal de los estudiantes del grupo experimental

El entorno que visualizaron los estudiantes es distinto al del docente, y esta presentado en las Figuras 74, 75, 76, 77, 78 y 79

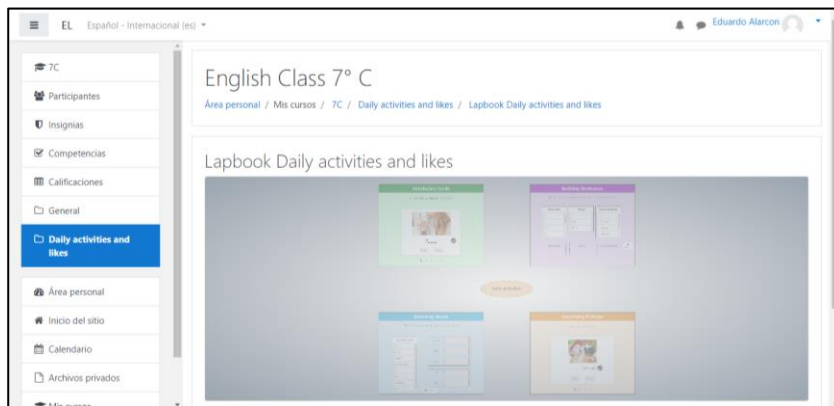


Figura 74 Pantalla principal del entorno virtual del estudiante

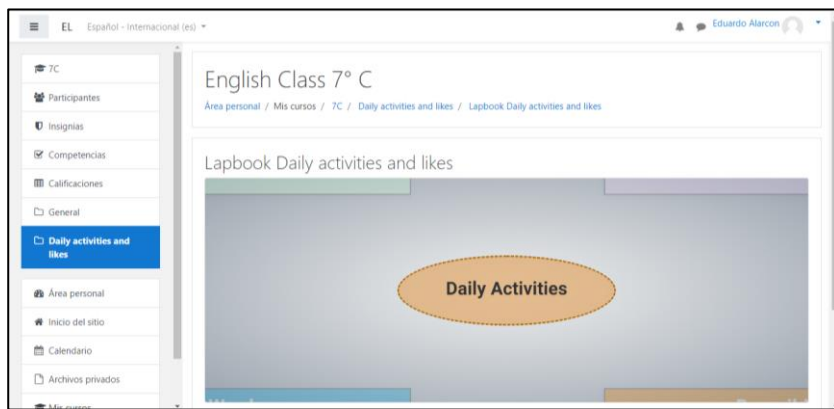


Figura 75 Título del entorno virtual visualizado por el estudiante

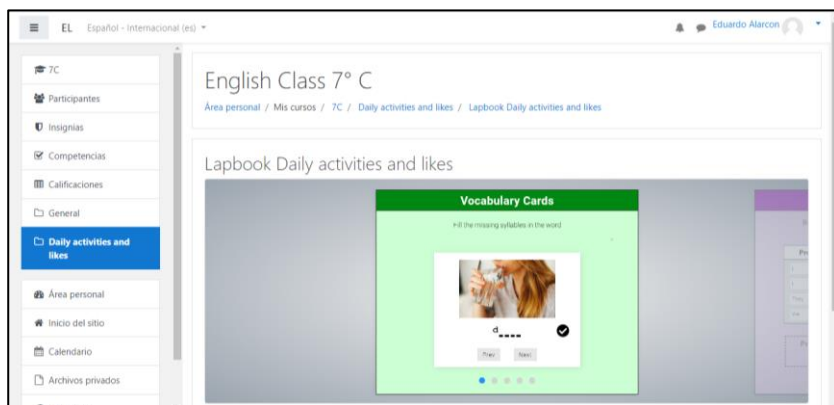


Figura 76 Actividad Vocabulary Cards del estudiante

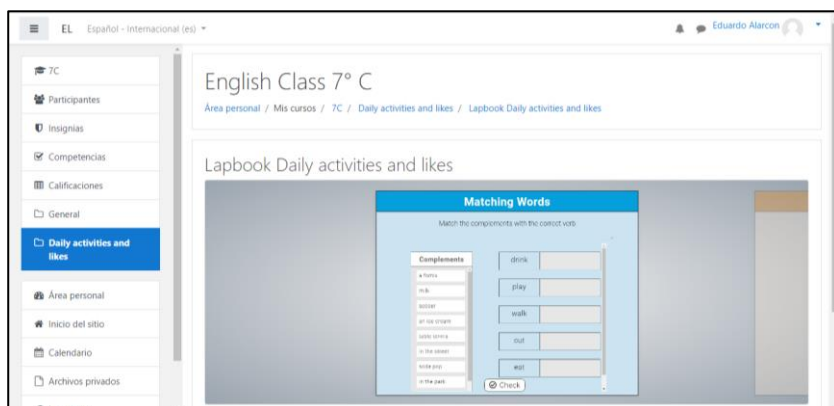


Figura 77 Actividad Matching Words del estudiante

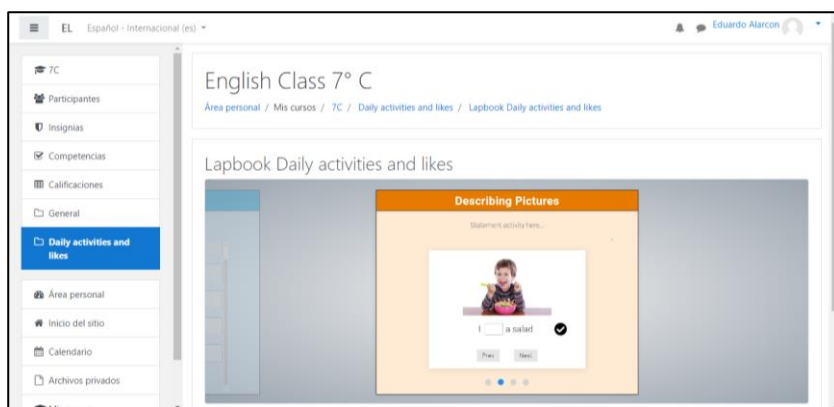


Figura 78 Actividad Describing Pictures del estudiante

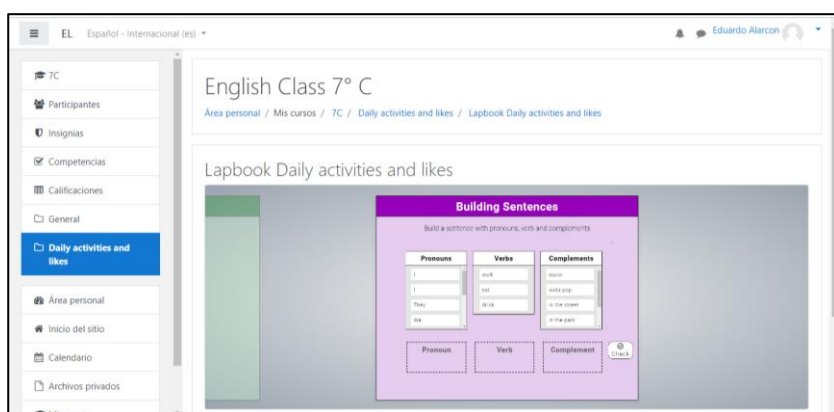


Figura 79 Actividad Describing Pictures del estudiante

Al finalizar la interacción con el entorno virtual educativo, los estudiantes se dirigen a la actividad Reading Comprehension configurada por la docente, como se visualiza en la Figura 80.

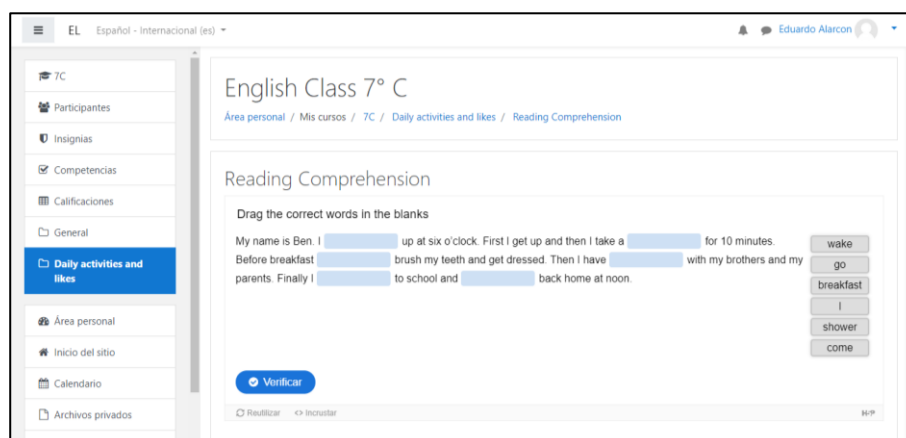


Figura 80 Actividad Reading Comprehension del estudiante

En la última actividad, los estudiantes se dirigen Quiz Review creada por la docente, para evaluar sus conocimientos adquiridos en las actividades anteriores mencionadas, como se visualiza en la Figura 81.

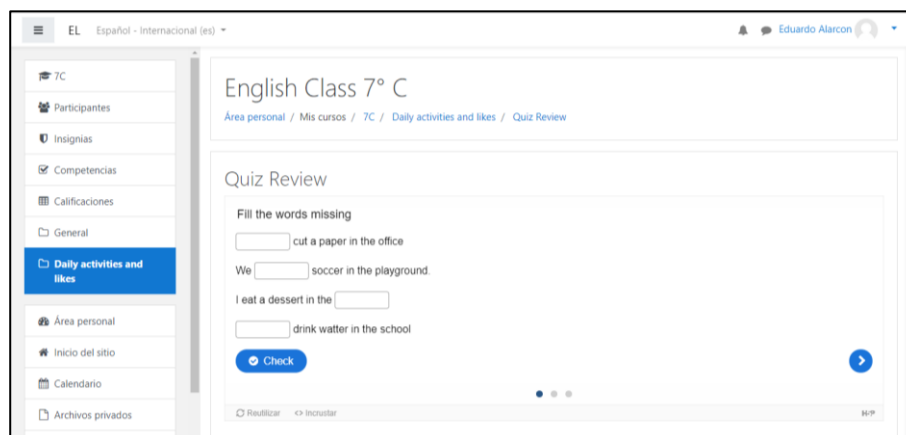


Figura 81 Evaluación Quiz Review del estudiante

Grupo de control

Los estudiantes del grupo de control fueron del paralelo 7° A, con un total de 40 estudiantes, cómo se muestra en la Figura 82

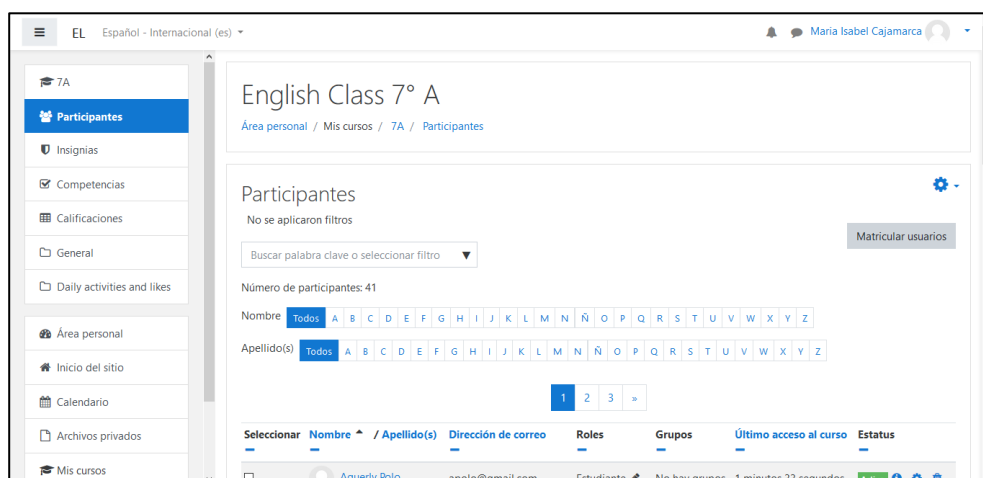


Figura 82 Listado de estudiantes del grupo de control

La pantalla principal del curso en Moodle que los estudiantes del grupo de control visualizaron se muestra en la Figura 83.

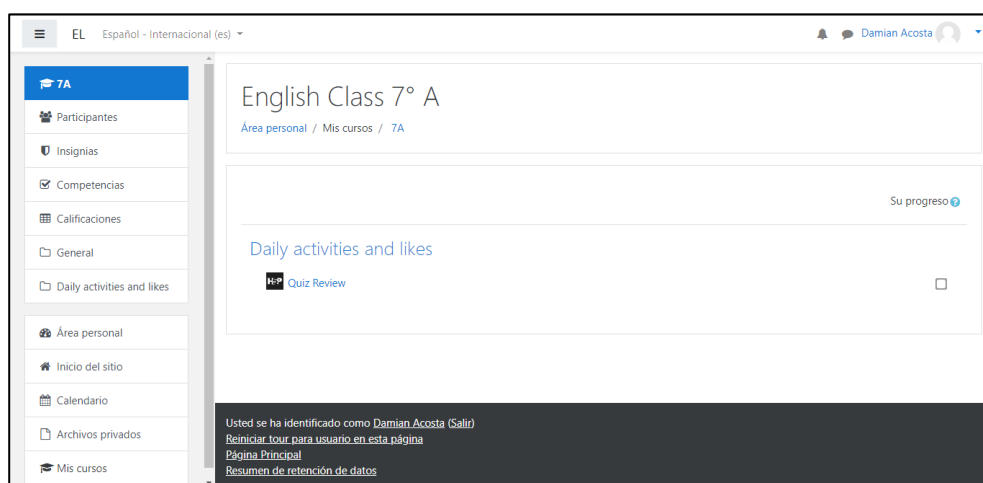


Figura 83 Pantalla principal de los estudiantes del grupo de control

Los estudiantes del grupo de control únicamente ejecutaron la evaluación Quiz Review, sin la interacción del entorno virtual educativo, ya que recibieron los mismos conocimientos que el grupo experimental, pero de forma tradicional por parte de la docente.

4.6. Análisis de resultados

Evaluación

La evaluación Quiz Review permite generar una calificación de cada estudiante y es almacenada en la plataforma de Moodle, por lo cual, se analizó los registros de las evaluaciones del grupo experimental y del grupo de control. Las calificaciones de las evaluaciones tienen una escala cuantitativa de máximo 10 puntos

Los resultados de la evaluación del grupo experimental se muestran en la Tabla 56

Tabla 56

Resultados de evaluación en el grupo experimental

| Datos estadísticos | Valores |
|---------------------|---------------|
| Calificación máxima | 9,50 |
| Calificación mínima | 7,50 |
| Promedio | 9,0125 |
| Desviación estándar | 0,473 |

Los resultados de la evaluación del grupo de control se muestran en la Tabla 57

Tabla 57

Resultados de evaluación en el grupo de control

| Datos estadísticos | Valores |
|---------------------|---------------|
| Calificación máxima | 8,5 |
| Calificación mínima | 7 |
| Promedio | 7,5875 |
| Desviación estándar | 0,451 |

De acuerdo con los resultados analizados, el promedio de la evaluación del grupo experimental fue de 9,0125 y el del grupo de control fue de 7,8575, por lo cual se evidencia que existió un incremento del **18,78%** en la calificación de la evaluación del grupo experimental que adquirió su aprendizaje con el entorno virtual educativo.

Encuestas

A los estudiantes del grupo experimental (40 personas), se les presentó una encuesta después de interactuar con el entorno virtual, para conocer su nivel de satisfacción con el mismo.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 58

Pregunta 1

1. ¿Fue fácil navegar por el entorno virtual?

| | |
|----|----|
| Sí | 35 |
|----|----|

| | |
|----|---|
| No | 5 |
|----|---|



Figura 84 Encuesta estudiantes: Pregunta 1

Tabla 59

Pregunta 2

2. ¿La información desplegada en el entorno virtual estuvo clara?

| | |
|----|----|
| Sí | 34 |
|----|----|

| | |
|----|---|
| No | 6 |
|----|---|

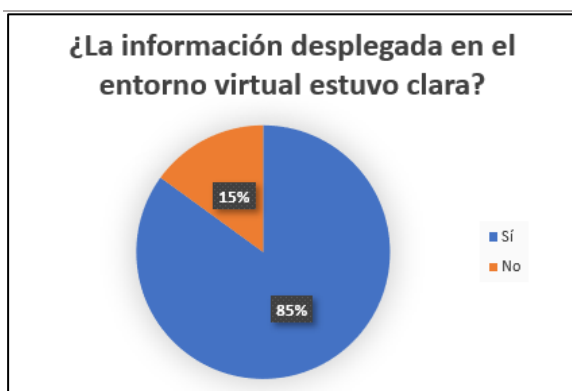
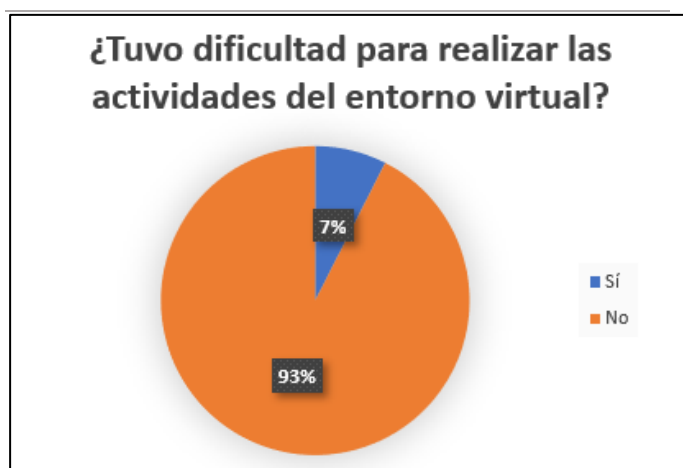


Figura 85 Encuesta estudiantes: Pregunta 2

Tabla 60*Pregunta 3*

3. ¿Tuvo dificultad para realizar las actividades del entorno virtual?

| | |
|----|----|
| Sí | 3 |
| No | 37 |

**Figura 86** Encuesta estudiantes: Pregunta 3**Tabla 61***Pregunta 4*

4. ¿Le pareció atractivo el entorno virtual?

| | |
|----|----|
| Sí | 34 |
| No | 6 |

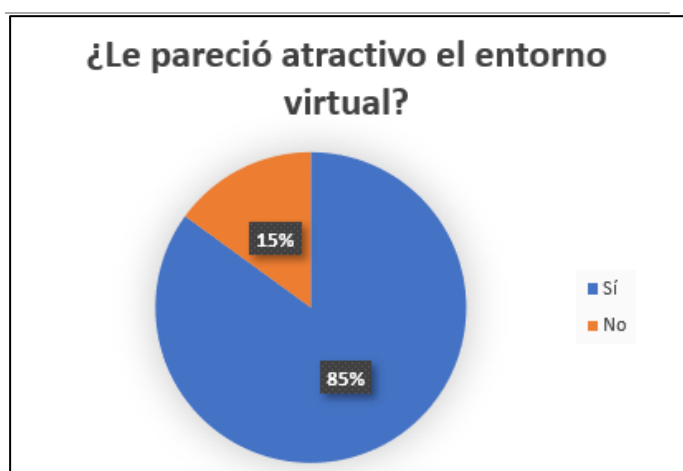
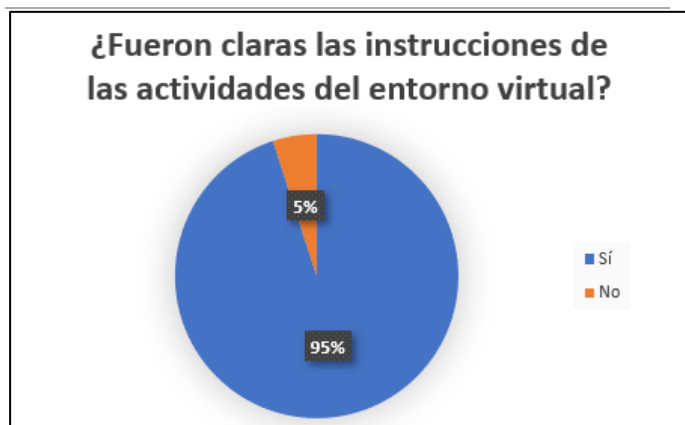
**Figura 87** Encuesta estudiantes: Pregunta 4

Tabla 62*Pregunta 5*

5. ¿Fueron claras las instrucciones de las actividades del entorno virtual?

| | |
|----|----|
| Sí | 38 |
| No | 2 |

**Figura 88** Encuesta estudiantes: Pregunta 5**Tabla 63***Pregunta 6*

6. ¿Fue agradable aprender inglés a través del entorno virtual?

| | |
|----|----|
| Sí | 37 |
| No | 3 |

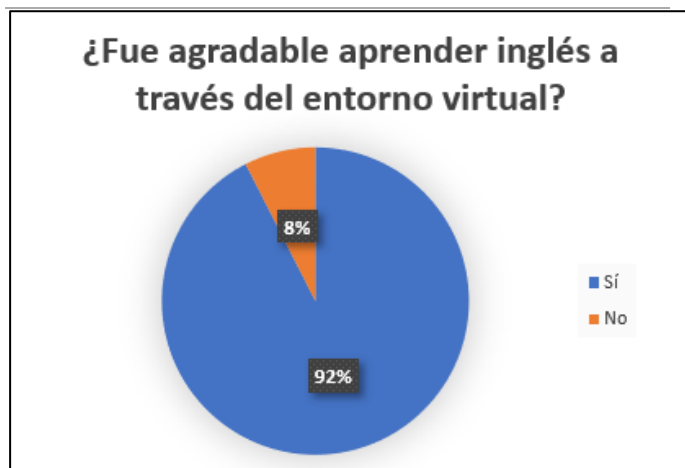
**Figura 89** Encuesta estudiantes: Pregunta 6

Tabla 64*Pregunta 7***7. ¿Fue sencillo utilizar el entorno virtual?**

| | |
|----|----|
| Sí | 37 |
| No | 3 |

**Figura 90** Encuesta estudiantes: Pregunta 7

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se realizó el mapeo sistemático de literatura el cual permitió establecer el fundamento teórico del tema propuesto

Se estableció los requerimientos del entorno virtual mediante historias de usuario y casos de uso, acorde a la planificación curricular presentada por la docente del área de inglés.

La arquitectura cliente servidor diseñada para el entorno virtual educativo permitió desplegar los contenidos de información acorde a los requerimientos establecidos

En el desarrollo del entorno virtual educativo se utilizó características de hardware estándares y herramientas gratuitas de software libre por lo cual fue de bajo costo.

Con los resultados obtenidos del caso de estudio aplicado, se concluye que el entorno educativo virtual desarrollado tuvo un impacto positivo en el aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes de educación primaria

5.2. Recomendaciones

Utilizar del entorno virtual educativo desarrollado durante un extenso período de tiempo para observar sus beneficios y resultados a mediano plazo.

Capacitaciones a los docentes, en la utilización de herramientas tecnológicas que mejoren la forma en que imparten conocimientos a sus estudiantes.

Las instituciones educativas cuenten con infraestructura tecnológica adecuada y moderna, para implementar el uso de las TIC en el plan de clase de los docentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Abernethy, M. (2013). ¿Simplemente qué es Node.js? Retrieved from <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/opensource/library/os-nodejs/index.html>
- Acosta Núñez, J. N., Parrales Poveda, M. L., & Arcos Coba, Á. P. (2017). Aplicación de las herramientas TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica: Dominio de Las Ciencias*, 3, 827–840.
- Aguinaga, C., & Gómez, S. (2019). Parlante inteligente basado en sistemas empotrados para el control de dispositivos electrónicos mediante voz para personas con incapacidad de movimiento. *Espe*, 132.
- Álvarez, M. Á. (2015). Características destacables de NodeJS. Retrieved from <https://desarrolloweb.com/articulos/caracteristicas-nodejs.html>
- Apache Friends. (2019). XAMPP for Apache Friends. Retrieved from <https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- Apache Software Foundation. (2019). The apache software foundation. Retrieved from <https://www.apache.org/>
- Aula Planeta. (2018). 25 herramientas Tic para aplicar el aprendizaje colaborativo. Retrieved from <https://www.aulaplaneta.com/2015/07/14/recursos-tic/25-herramientas-tic-para-aplicar-el-aprendizaje-colaborativo-en-el-aula-y-fuera-de-ella-infografia/>
- Balladares Burgos, J. A., Avilés Salvador, M. R., & Pérez Narváez, H. O. (2017). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophía*, 2(21), 143. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.06>
- Barriga Pozada, C. (2018). Ejemplos de estrategias de aprendizaje para niños de preescolar. Retrieved from <https://www.zas.pe/mujerzas/mama/ejemplos-de-estrategias-de-aprendizaje-para-ninos-de-preescolar/>
- Beltrán, M. (2017). El aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera. *Boletín Virtual*, 6.
- Benítez, G. (2018). ¿Qué es MySQL? Retrieved December 30, 2019, from <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql/>
- Benítez, G. (2019). ¿Qué es Apache? Retrieved from <https://www.hostinger.com.ar/tutoriales/que-es-apache/>
- British Council. (2015). English in Ecuador. *Education Intelligence English*, (May). Retrieved

from <https://www.teachingenglish.org.uk/article/english-latin-america-examination-policy-priorities-seven-countries>

C. E. I. P. “EL VIVERO.” (2019). Biblioteca escolar “VIVERÍN”: Lapbook de Primaria. Retrieved from <http://elblogdeviverin.blogspot.com/2019/03/lapbook-de-primaria.html>

Caballero, J. (2018). ¿Cómo funciona react.js? Retrieved January 4, 2020, from <https://devcode.la/blog/como-funciona-reactjs/>

Calle, A. M., Calle, S., Argudo, J., Moscoso, E., Smith, A., & Cabrera, P. (2012). Los profesores de inglés y su práctica docente: Un estudio de caso de los colegios fiscales de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Maskana*, 3(2), 1–17.

Calvo, D. (2018). Metodología XP programación extrema. Retrieved from <http://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologia-agil/>

Ccori, W. (2018). Los 10 patrones comunes de arquitectura de software. Retrieved from <https://medium.com/@maniakhitoccori/los-10-patrones-comunes-de-arquitectura-de-software-d8b9047edf0b>

Cevallos, K. (2015). Diagramas UML: casos de uso. Retrieved from <https://ingsotfwarekarlacevallos.wordpress.com/2015/06/04/uml-casos-de-uso/>

Chelo, M. (2016). Metodología eXtreme Programming. Retrieved January 12, 2020, from <http://marich.blogspot.es/1459536985/metodologia-extreme-programming/>

Coral Castillo, G. F. (2017). Desarrollo e implantación de un ecosistema informático para la enseñanza y normalización del pensamiento computacional para la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE utilizando la herramienta APPGINI. <https://doi.org/10.1039/C5NR01284H>

De León, Á. (2017). ¿Qué es el servidor apache? Retrieved from https://blog.infranetworking.com/que-es-apache-servidor/#Que_es_el_servidor_Apache

EcuRed. (2017). Metodologías de desarrollo de Software. Retrieved January 4, 2020, from https://www.ecured.cu/Metodologias_de_desarrollo_de_Software

EducaPeques. (2018). Cómo hacer un lapbook. Retrieved from <https://www.educapeques.com/recursos-para-el-aula/como-hacer-un-lapbook.html>

EF Education First. (2018). EF EPI 2018 - EF English Proficiency Index. Retrieved from <https://www.ef.com/wwen/eipi/>

El Telegrafo. (2018). Ecuador tiene un nivel bajo en aprendizaje del inglés. Retrieved from

- <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/nivel-bajo-aprendizaje-ingles-ecuador>
- Escobar, N. (2015). 7 consejos para aprender idiomas más fácil y rápido. Retrieved from <https://hipertextual.com/2015/05/consejos-para-aprender-idiomas>
- Facebook Open Source. (2018). React – Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario. Retrieved January 4, 2020, from <https://es.reactjs.org/>
- Fernández Acevedo, J. E. (2017). El pensamiento computacional y su relación con el desarrollo de la creatividad en los niños y niñas del Quinto Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa San Felipe Neri de la ciudad de Riobamba. Retrieved from <http://dspace.espe.edu.ec/handle/123456789/6649>
- Fernández Carballo-Calero, M. V. (2006). Las Tic en la enseñanza del inglés como lengua extranjera (ILE): una herramienta online y una off-line. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 409–416. Retrieved from http://www.unex.es/didactica/RELATEC/%0Asumario_5_2.htm
- Fernández, E. (2017). Metodología para la elicitación de requisitos. Retrieved from https://www.ecured.cu/Metodología_para_la_elicitación_de_requisitos
- Fernández, M. (2013). Selección de arquitecturas y herramientas de programación. Retrieved from <https://entreunosyceros.net/arquitecturas-y-herramientas-programacion/>
- Fernández, S., Gutiérrez, B., & Velázquez, M. (2018). El aprendizaje del inglés, una contribución al desarrollo profesional de los ingenieros industriales. *Boletín Redipe*, 7.
- García, A. (2015). Creación de bases de datos MySQL con Xampp. Retrieved from <http://panamahitek.com/bases-de-datos-mysql-con-xampp/>
- Goether. (2011). Cuestionario sobre el uso de las tic por parte de los alumnos. Retrieved from <https://blogdeluispara5y6.blogspot.com/2011/09/cuestionario-sobre-el-uso-de-las-tic.html?m=0>
- González Valencia, H. (2015). La integración de la tecnología como herramienta significativa en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. *Revista Iberoamericana*, 17, 53–66. Retrieved from <http://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/651>
- Guevara Fonseca, P. E. (2017). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de lengua extranjera inglés. In *Universidad Central Del Ecuador (Vol. 91)*.
- Harimurti, R., Ekohariadi, Munoto, & Igp Asto, B. (2019). The concept of computational thinking

- toward information and communication technology learning. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 535(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/535/1/012004>
- Heredia, V. (2017). El nivel de inglés en el Ecuador todavía es bajo. Retrieved from <https://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-nivel-ingles-adultos-educacion.html>
- Historia más fácil. (2019). El lapbook como herramienta de aprendizaje. Retrieved from <https://www.historiamasfacil.com/single-post/2019/01/08/El-Lapbook-como-herramienta-de-aprendizaje>
- Hosting Pedia. (2019). ¿Qué es MySQL? Características, ventajas y desventajas. Retrieved from <https://hostingpedia.net/mysql.html>
- Iubaris Media. (2014). Historia de usuario - Scrum manager book. Retrieved from https://www.scrummanager.net/bok/index.php/Historia_de_usuario
- Izquierdo, J. (2014). ¿Qué es el XP Programming? Retrieved from <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-xp-programming-agile-scrum/>
- Javyser. (2017). Crea materiales educativos interactivos con H5P - TIC y Docencia. Retrieved January 4, 2020, from <http://ticydocencia.com/es/2017/06/02/crea-materiales-educativos-interactivos-con-h5p/>
- Joubel. (2019). H5P – Create and share rich HTML5 Content and applications. Retrieved January 4, 2020, from <https://h5p.org/>
- Letelier, P., & Penadés, C. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP) (Universidad Politécnica de Valencia (UPV)). Retrieved from <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- Manga, A.-M. (2008). Lengua segunda (L2) lengua extranjera (LE): factores e incidencias de enseñanza/aprendizaje. *Tonos Digital*, 16. <https://doi.org/http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/ICCSIT.2009.5234960>
- Mastellotto, L. (2016). Using lapbooks in TEYL. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34556.54400>
- MDN Contributors. (2019). Introducción a Express/Node. Retrieved December 31, 2019, from https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction
- Mejia, T. (2017). Investigación correlacional: Definición, tipos y ejemplos. Lifeder. Retrieved from <https://www.lifeder.com/investigacion-correlacional/>
- Mendoza Talavera, M. F., Mango Quispe, P., Hurtado Mazeyra, A., Bustamante López, T. L., &

- Ponce Vega, E. A. (2018). El Lapbook, una experiencia de autorregulación en la formación inicial docente en pregrado. Universidad Nacional de San Agustín, Departamento de Educación.
- Merayo, P. (2019). ¿Qué es la plataforma Moodle y para qué sirve? Retrieved from <https://www.maximaformacion.es/e-learn/que-es-moodle-y-para-que-sirve/>
- Ministerio de Educación Ecuador. (2016). Lengua Extranjera. 1, p. 2. Retrieved from <https://educacion.gob.ec/curriculo-lengua-extranjera/>
- Miró, A. (2016). 7 características del lenguaje PHP que lo convierten en uno de los más potentes. Retrieved December 30, 2019, from <https://www.deustoformacion.com/blog/programacion-diseno-web/7-caracteristicas-lenguaje-php-que-lo-convierten-uno-mas-potentes>
- MongoDB, I. (2019). La base de datos líder del mercado para aplicaciones modernas | MongoDB. Retrieved January 3, 2020, from <https://www.mongodb.com/es>
- Moodle. (2019). Moodle - Open-source learning platform. Retrieved from <https://moodle.org/>
- MoodleDocs. (2018). Acerca de Moodle. Retrieved from https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- Morales, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación. Academia.Edu, p. 41. Retrieved from <http://www.mistareas.com.ve/investigacion-descriptiva.htm>
- MySQL. (2019). MySQL. Retrieved December 30, 2019, from <https://www.mysql.com/>
- Nussbaum, L. (2001). La lengua materna en clase de lengua extranjera: entre la ayuda y el obstáculo. *Signos Teoría y Práctica de La Educación*, 4, 36/47. Retrieved from http://quadernsdigitals.net/datos_web/articles/signos/signos4/s4lengua.html
- OpenJS Foundation. (2019). Node JS. Retrieved December 30, 2019, from <https://nodejs.org/es/>
- Orrego, L. M., & Díaz Monsalve, A. E. (2010). Empleo de estrategias de aprendizaje de lenguas extranjeras: inglés y francés. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 15(24), 105–142. Retrieved from <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ikala/article/view/5098/4466>
- Ortega Auquilla, D. P., & Fernández, R. A. (2018). La educación ecuatoriana en inglés: Nivel de dominio y competencias lingüísticas de los estudiantes rurales. *Revista Scientific*, 2(6), 52–73. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.6.3.52-73>
- Pastor Cesteros, S. (2012). Aprendizaje de segundas lenguas. In *Publicaciones Universidad de Alicante*. <https://doi.org/10.1192/bjp.112.483.211-a>

- Pérez-Paredes, P. (2018). Pensamiento computacional y aprendizaje de lenguas. (November). Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/329243738%0AKeynote>:
- Pérez-Paredes, P., & Zapata Ros, M. (2017). Patrones de pensamiento computacional y corpus lingüísticos: el aprendizaje de lenguas con datos lingüísticos. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/154903776.pdf>
- Platzi. (2017). Qué es el stack MERN de javascript. Retrieved from <https://platzi.com/blog/que-es-mern-stack-javascript/>
- Revelo Rosero, J., & Carrillo Puga, S. (2018). Impacto del uso de las Tic como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista Cátedra*, 1(1), 70–91. Retrieved from <https://orcid.org/0000-0002-2756-4856>
- Rico Lugo, M. J., & Bosagain Olabe, X. (2018). Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas. *EDMETIC, REvista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 26. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10039>
- Rodríguez Ruiz, M., & García Merás, E. (2005). Las estrategias de aprendizaje y sus particularidades en lenguas extranjeras. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Rouse, M. (2015). ¿Qué es MySQL?
- Salón 23. (2017). Proyecto especial lapbook. Retrieved from <http://misalon23.blogspot.com/2015/09/proyecto-especial-lapbook.html>
- Scott, Y. I. (2018). El lapbook como recurso motivador para desarrollar la autorregulación en el área de Lengua Inglesa en 4º curso de Educación Primaria.
- Serrano, A., García, L., León, I., García, E., Gil, B., & Ríos, L. (2008). Métodos de investigación de enfoque experimental. Retrieved from <http://www.postgradoune.edu.pe/documentos/Experimental.pdf>
- Simari, G. (2013). Los fundamentos computacionales como parte de las ciencias básicas en las terminales de la disciplina Informática. Universidad Nacional Del Sur En Bahía Blanca. Retrieved from http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27579/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Soh, L.-K. (2018). Computational thinking, computer science, and coding. Retrieved from http://img2.wikia.nocookie.net/__cb20130510160248/despicableme/images/e/e9/Despicable

-Me-Minions_thumb10.jpg

- SOLVAM. (2018). Lapbook formación profesional básica 2018. Retrieved from <https://www.solvam.es/lapbook-formacion-profesional-basica-2018/>
- Souriyavongsa, T., Zainol Abidin, M. J., Sam, R., Lai Mei, L., & Britto Aloysius, I. (2013). Investigating learning english strategies and english needs of undergraduate students at the national university of Laos. *English Language Teaching*, 6(10), 57–71. <https://doi.org/10.5539/elt.v6n10p57>
- StrongLoop. (2019). Express - Infraestructura de aplicaciones web Node.js. Retrieved from <https://expressjs.com/es/>
- Tapia, N. (2018). Ventajas y desventajas del lenguaje PHP. Retrieved from https://www.baulphp.com/ventajas-y-desventajas-del-lenguaje-php/#Ventajas_del_lenguaje_PHP
- The PHP Group. (2019). PHP: ¿Qué es PHP? Retrieved December 30, 2019, from <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Tribalyte Technologies. (2018). Metodologías ¿tradicional vs ágil? Retrieved January 4, 2020, from <https://tech.tribalyte.eu/blog-metodologias-tradicional-vs-agil>
- TwitterCafe Chile. (2019). Educación: Plan nacional de inglés “Que todos los niños de 5° y 6° básico puedan tener una conversación en inglés.” Retrieved from <http://www.twittercafe.cl/bsite/?p=12476>
- UNAD. (2015). Diagramas de casos de uso. Retrieved from http://stadium.unad.edu.co/ovas/10596_9839/diagramas_de_casos_de_uso.html
- Universidad Luterana Salvadoreña. (2017). ¿Qué es Moodle? Retrieved from http://www.uls.edu.sv/pdf/manuales_moodle/queesmoodle.pdf
- Ureña Moreno, N. E. (2014). English education in the ecuadorian public sector: Gaps and recommendations.
- Vejmělková, M. (2018). The usage of lapbook in teaching english to very young and young learners.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3).
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46(46). <https://doi.org/10.6018/red/46/4>

- Zapata-Ros, M. (2018). Pensamiento computacional. Una tercera competencia clave. (January). Retrieved from <http://www.uruguayeduca.edu.uy/recursos-educativos/2596%0Ahttp://es.slideshare.net/eduteka/pensamiento-computacional-sdc2012>
- Zepeda, R. (2015). Características de XAMPP. Retrieved from <http://blogdelinformatico-reizer.blogspot.com/2015/11/caracteristicas-de-xampp.html>