

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

**PLATAFORMA WEB PARA EL APOYO EN LA MEJORA DE LA
COMPRESIÓN LECTORA EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN
BÁSICA**

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Informático, que presenta el bachiller:

Román Manuel Huerta Manrique

ASESOR: Mag. Claudia María del Pilar Zapata del Río

Lima, octubre de 2017



Dedicatoria

Este trabajo lo dedico con mucho cariño:

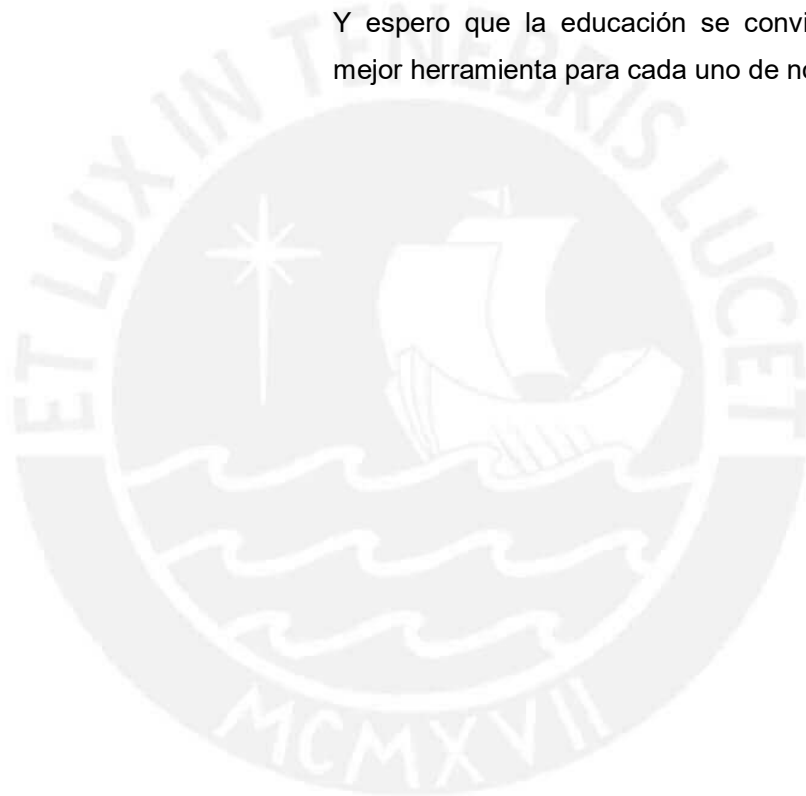
A mi papá y mamá que siempre me han apoyado.

A mi Keka que hizo una buena persona de mí.

A mis hermanos que han sabido compartir conmigo.

A Gissella que siempre me empujó a terminarlo.

Y espero que la educación se convierta en la mejor herramienta para cada uno de nosotros.



RESUMEN

Los resultados obtenidos por los estudiantes peruanos en pruebas internacionales son deficientes, en especial en lo que se refiere a la comprensión lectora. En el Perú se han implementado algunos programas para hacer frente a este problema, pero las dificultades logísticas muchas veces no han permitido el correcto desarrollo de estos.

Además, un factor que se sabe ayuda a los estudiantes es la retroalimentación sobre las respuestas que ellos presentan, y cuando se da de una manera inmediata es aún más efectiva.

El presente proyecto de fin de carrera describe el trabajo realizado en el proceso de desarrollo de una plataforma web para el apoyo en la mejora de la comprensión lectora en alumnos de educación básica.

Primero se hace una descripción del programa y se definen objetivos y resultados esperados, además se desarrolla el marco conceptual sobre los temas que se tratan en el desarrollo del proyecto. Luego se explica cómo se trabajó abarcando cada resultado esperado. Y por último se realiza una conclusión sobre todo el trabajo realizado y se proponen trabajos futuros.

TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO

TÍTULO: Plataforma Web para el Apoyo en la Mejora de la Comprensión Lectora en Alumnos de Educación Básica

ÁREA: Sistemas de Información

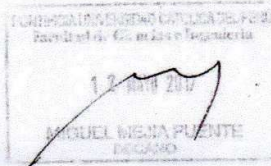
ASESOR: Mag. Claudia María del Pilar Zapata Del Río

ALUMNO: Román Manuel Huerta Manrique

CÓDIGO: 20030334

TEMA N°: # 662

FECHA: San Miguel, 6 de abril del 2017



DESCRIPCIÓN

Durante los últimos años, en nuestro país se ha observado que a pesar del incremento en la cobertura en todos los niveles educativos –más del 90% en la primaria- (ESCALE, Unidad de Estadística Educativa, 2013), existen serias deficiencias en la calidad de la educación que se imparte a los estudiantes. Por ejemplo, las evaluaciones de rendimiento demuestran que la mayoría de los niños que asisten a la primaria no comprenden lo que leen. La Evaluación Censal de Estudiantes 2011 (Ministerio de Educación del Perú, 2012) reporta que sólo el 29,8% de estudiantes del segundo año de primaria alcanza el nivel esperado para su grado en comprensión de textos (que involucra capacidades para deducir el tema central de un texto, establecer relaciones causa-efecto explícitas, identificar datos explícitos), mientras que la mayoría de niños aún realiza tareas iniciales de la lectura (como lectura de palabras y frases) (Ministerio de Educación del Perú, 2012). Asimismo, a nivel internacional, los resultados educativos del Perú lo ubican debajo de la media del resto de países de la región (Ministerio de Educación del Perú, 2010). Cabe señalar que estos resultados se acentúan para las escuelas públicas, sobre todo en las zonas rurales y más pobres del país (Ministerio de Educación del Perú, 2005) (Ministerio de Educación del Perú, 2008).

Es alarmante que los estudiantes no tengan un adecuado desempeño en la comprensión de lectura pues este es un aprendizaje escolar fundamental, quizás el más importante de la primaria (Strickland, 2002). La lectura, además de constituir un pilar cultural, permite al niño acceder a las demás disciplinas escolares y tiene relación directa con el mercado laboral y el desarrollo intelectual y económico de los países. Se ha encontrado que mientras más alto el nivel de comprensión de lectura, mayor es el desarrollo estructural de las naciones (La Tercera, 2000 citado en Pizarro, Muñoz, Colarte, Hernández, & Olmos, 2005).

Los programas que actualmente se aplican están basados en lecturas y ejercicios impresos. Este material tiene que ser trasladado a todas las escuelas, generándose además de los gastos de impresión, gastos de envío. Incluso el material no llega a algunas zonas por el difícil acceso a ellas.

Av. Universitaria 1801 Apartado Postal 1761
San Miguel, Lima – Perú

Teléfono:
(511) 626 2000 Anexo 4801

La informática proporciona alternativas que pueden solucionar el problema expuesto, evitando la impresión y traslado del material para aplicar un programa de mejora de comprensión lectora.

En muchos países que han obtenido los mejores resultados educativos en los últimos años se han aplicado planes de uso de las TICs, los cuales han sido parte de su mejora. Un ejemplo es el caso de Singapur, el cual viene aplicando las TICs en la educación siguiendo un plan maestro desde los años noventa (Ministry of Education Singapore). Este incluye además de la infraestructura y capacitación de los maestros y personal, el uso de software que permita que el estudiante pueda desarrollar una aprendizaje auto dirigido y también colaborativo.

El Perú, a través de la Dirección de Innovación Tecnológica del Ministerio de Educación se ha embarcado en un plan implementación de TICs en las escuelas a nivel nacional. Esto se puede aprovechar para la aplicación de nuevos programas informáticos que ayuden en el proceso de enseñanza aprendizaje (Educación, 2017). Siendo las plataformas web una buena opción pues la administración de ellas se puede centralizar y además la distribución de nuevo contenido es mucho más fácil.

Por todo lo antes expuesto se propone realizar una plataforma web que apoye en la aplicación de estrategias para mejorar la comprensión lectora, además de poder crear contenidos que puedan ser usados por los usuarios, alimentando con nuevos textos la plataforma.

Esta plataforma también tendría la capacidad de proporcionar resultados y estadísticas que pueden ser utilizados en estudios sobre las mejoras que los usuarios realicen.

Si bien existen gran variedad de TICs aplicadas al aprendizaje como los LMSs, se desarrollará una plataforma ad hoc pues las funcionalidades que se necesitaban no son parte las plataformas ya existentes. Podrían crearse extensiones y módulos para adaptar alguna herramienta pero la metodología de aprendizaje tendría que ser adaptada a las condiciones de la plataforma.

OBJETIVO GENERAL

Implementar una plataforma que apoye la aplicación de las estrategias de mejora de comprensión lectora y ejercicios de vocabulario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son:

- OE 1. Permitir el trabajo de los educadores con contenidos (texto, audio e imagen) propios a través de la plataforma. Configurar y generar actividades en base a estos contenidos.
- OE 2. Ofrecer a los estudiantes la capacidad de participar en las actividades definidas para los contenidos configurados por el educador.
- OE 3. Facilitar la retroalimentación entre el docente y el alumno sobre el desempeño de este último en las actividades de los contenidos.

Av. Universitaria 1801 Apartado Postal 1761
San Miguel, Lima – Perú

Lima 100 – Perú

Teléfono:
(511) 626 2000 Anexo 4801

OE 4. Generar información estadística acerca del desempeño de los estudiantes en las actividades rendidas.

OE 5. Verificación de la utilidad de la plataforma en usuarios reales.

ALCANCE Y LIMITACIONES

La plataforma propuesta tiene como objetivo apoyar en el proceso de mejora de la comprensión lectora a través del desarrollo de ejercicio y exámenes, además de brindar retroalimentación al estudiante y resultados estadísticos a los administradores de la plataforma.

Las limitaciones de la plataforma son:

- No realizará validaciones sobre los textos que se ingresen, no se hacen revisiones de plagio ni de cuan apropiados son los contenidos de éstos. Este debe de hacerse de forma manual.
- Estará preparada para dos tipos de textos: informativos y narrativos.
- Aceptará recursos multimedia del tipo audio e imagen.
- Dada la metodología los reportes no son personalizables y ya están previamente fijados.

Maximo: 100 paginas

Tabla de Contenido

Índice de Ilustraciones	III
Índice de Tablas	IV
Introducción	1
Capítulo 1. Generalidades	2
1.1. Identificación del Problema	2
1.1.1. Objetivo General.....	4
1.1.2. Objetivos Específicos	4
1.1.3. Resultados Esperados.....	4
1.2. Herramientas, métodos, metodologías y procedimientos	5
1.2.1. Herramientas usadas para el desarrollo de la solución.....	5
1.2.2. Aplicación de metodología para la gestión del proyecto	10
1.3. Alcance y limitaciones	12
1.4. Riesgos	12
1.5. Justificación y viabilidad del proyecto.....	13
1.5.1. Justificación.....	13
1.5.2. Viabilidad del proyecto.....	14
1.5.3. Planificación	17
Capítulo 2. Marco Teórico y Estado del Arte.....	20
2.1. Marco teórico	20
2.1.1. TICs en educación de menores	20
2.1.2. Comprensión Lectora	20
2.1.3. Vocabulario	22
2.1.4. Evaluación de la Comprensión de Lectura.....	23
2.2. Estado del arte.....	24
2.2.1. Programas que usan material impreso	24
2.2.2. Plataformas virtuales	25
2.2.3. Cuadro comparativo de funcionalidades	25
Capítulo 3. Manejo de contenidos en la plataforma	29
3.1. Obtención de requerimientos	29
3.2. Estructuras de datos	30
3.3. Gestión de contenidos: texto, imagen y audio	31
3.4. Generación de actividades	32

3.4.1.	Lecturas	32
3.4.2.	Vocabularios.....	33
3.4.3.	Ejercicios	35
3.4.4.	Evaluaciones	37
Capítulo 4.	Lectura, desarrollo de ejercicios y evaluación.....	40
4.1.	Ejercicios de “Explorar”:	41
4.2.	Lectura del texto	42
4.3.	Estrategias de mejora de la comprensión lectora:	43
4.4.	Vocabulario:	43
4.5.	Ejercicios de “Excavar”:	44
4.6.	Exámenes de comprensión y vocabulario:	45
Capítulo 5.	Retroalimentación al estudiante.....	48
5.1.	Retroalimentación mediante los agentes animados	48
5.2.	Mensajes del profesor al estudiante	50
Capítulo 6.	Generación información estadística.....	54
Capítulo 7.	Análisis de resultados de la evaluación de pertinencia de la herramienta	57
7.1.	Análisis de resultados de la evaluación de pertinencia de la plataforma	57
Capítulo 8.	Conclusiones y trabajos futuros.....	60
8.1.	Conclusión general	63
8.2.	Trabajos futuros	63
Bibliografía.....		65

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Entregables de la Arquitectura de Información (Morville, Peter; Rosenfeld, Louis, 2006)	7
Ilustración 2. Ejemplo de <i>Blueprint</i>	7
Ilustración 3. Ejemplo de <i>Wireframe</i>	8
Ilustración 4. Framework SCRUM (Mountain Goat Software, 2005).....	10
Ilustración 5. Niveles de comprensión lectora (Sánchez Lozano, 2004).....	21
Ilustración 6 Clases relacionadas a los recursos.....	30
Ilustración 7 Clases relacionadas a las lecturas.....	32
Ilustración 8 Clases relacionadas al vocabulario.....	34
Ilustración 9 Clases relacionadas al usuario.	35
Ilustración 10 Clases relacionadas a los ejercicios y evaluaciones	36
Ilustración 11 Primer acceso a un texto con solo la actividad de Explorar activa.	41
Ilustración 12 Ejemplo de lectura de página.....	43
Ilustración 13 Ejercicio de "Relaciona".	45
Ilustración 14 Pestaña de actividades.....	47
Ilustración 15 Pestaña del cuaderno	47
Ilustración 16 Clases necesarias para la retroalimentación.....	49
Ilustración 17 Clases para el manejo de mensajes.	51
Ilustración 18 Página de Actividades.....	52
Ilustración 19 Listado de respuestas de los estudiantes.....	52
Ilustración 20 Ventana modal para envío de mensajes.	53
Ilustración 21 Estadísticas de resultados de la plataforma	56
Ilustración 22 Gráfico que muestra estadísticas	56
Ilustración 23 Resultados de estudio comparativo (Thorne, y otros, 2013) .	58

Índice de Tablas

Tabla 1. Herramienta por resultado esperado.....	5
Tabla 2. Ejemplo de <i>Controlled Vocabulary</i>	8
Tabla 3. Costos de desarrollo	17
Tabla 4. Gastos de mantener en producción.....	17
Tabla 5. Cronograma del Proyecto	18
Tabla 6. Tabla de funcionalidades	26
Tabla 7. Información sobre los recursos	31



Introducción

De acuerdo con los resultados de pruebas que miden el nivel de comprensión lectora tomadas en los últimos años, por ejemplo, la prueba PISA 2015 (OCDE, 2017), los estudiantes del segundo año de primaria del Perú se encuentran por debajo del nivel esperado. Esta situación genera un problema que se acrecienta mientras el alumno avanza en sus estudios, pues no es capaz de entender lo que lee de la forma esperada.

Actualmente existen algunos programas para mejorar la comprensión de lectura, éstos consisten en libros con texto y ejercicios que el alumno debe desarrollar (Continental, 2017). Una limitante que este sistema presenta es que la retroalimentación del desarrollo de los ejercicios no es inmediata y además solo cuenta con recursos de texto e imagen.

Además, los recursos informáticos con los que cuentan las escuelas, sobre todo las instituciones estatales, no son bien aprovechados (Ministerio de Educación, 2016). Esto principalmente por dos motivos: el costo de licencias de software que ayude a los estudiantes en su proceso de aprendizaje suele ser elevado y no se realiza tal inversión; la preparación tanto de los docentes como del personal de asistencia tecnológica suele ser limitada, por lo cual el apoyo al estudiante tampoco es el adecuado.

Las actuales tecnologías de la información y la comunicación permiten la implementación y aplicación de herramientas tecnológicas que sacan provecho de los recursos informáticos con los cuales cuenta una institución para poder realizar de una mejor manera la tarea de esta. En el caso de una institución educativa se pueden usar plataformas que dan más independencia al estudiante y permiten que este aprenda de una manera más autónoma.

Capítulo 1. Generalidades

En este capítulo se describe el problema que se ha identificado y se sustenta la solución propuesta. Para ello, se han definido objetivos y resultados esperados.

Así mismo se expone el marco conceptual, el cual contiene las definiciones necesarias para una mejor comprensión del proyecto.

También se presenta la planificación del proyecto con el respectivo estudio de investigaciones y proyectos similares.

1.1. Identificación del Problema

Durante los últimos años, en nuestro país se ha observado que a pesar del incremento en la cobertura en todos los niveles educativos –más del 90% en la primaria- (ESCALE, Unidad de Estadística Educativa, 2017), existen serias deficiencias en la calidad de la educación que se imparte a los estudiantes. Por ejemplo, las evaluaciones de rendimiento demuestran que la mayoría de los niños que asisten a la primaria no comprenden lo que leen. La Evaluación Censal de Estudiantes 2016 (Ministerio de Educación del Perú, 2017) reporta que el 46,3% de estudiantes del segundo año de primaria alcanza el nivel esperado para su grado en comprensión de textos (que involucra capacidades para deducir el tema central de un texto, establecer relaciones causa-efecto explícitas, identificar datos explícitos), mientras que la mayoría de niños aún realiza tareas iniciales de la lectura (como lectura de palabras y frases) (Ministerio de Educación del Perú, 2017). Asimismo, a nivel internacional, los resultados educativos del Perú lo ubican debajo de la media del resto de países de la región. Cabe señalar que estos resultados se acentúan para las escuelas públicas, sobre todo en las zonas rurales y más pobres del país (Ministerio de Educación del Perú, 2017).

Es alarmante que los estudiantes no tengan un adecuado desempeño en la comprensión de lectura pues este es un aprendizaje escolar fundamental, quizás el más importante de la primaria (Strickland, 2002). La lectura, además

de constituir un pilar cultural, permite al niño acceder a las demás disciplinas escolares y tiene relación directa con el mercado laboral y el desarrollo intelectual y económico de los países. Se ha encontrado que mientras más alto el nivel de comprensión de lectura, mayor es el desarrollo estructural de las naciones (Pizarro, Muñoz, Colarte, Hernández, & Olmos, 2005).

Los programas que actualmente se aplican, tanto iniciativas públicas, como el reforzamiento pedagógico en comprensión lectora mediante las Jornada Escolar Completa; como privadas, como el programa Leer es Estar Delante de la Fundación BBVA Continental, están basados en lecturas y ejercicios impresos. Este material tiene que ser trasladado a todas las escuelas, generándose además de los gastos de impresión, gastos de envío. Incluso el material no llega a algunas zonas por el difícil acceso a ellas.

En muchos países que han obtenido los mejores resultados educativos en los últimos años se han aplicado planes de uso de las TICs, los cuales han sido parte de su mejora. Un ejemplo es el caso de Singapur, el cual viene aplicando las TICs en la educación siguiendo un plan maestro desde los años noventa (Ministry of Education Singapore, 2015). Este incluye además de la infraestructura y capacitación de los maestros y personal, el uso de software que permita que el estudiante pueda desarrollar una aprendizaje auto dirigido y también colaborativo.

El Perú, a través de la Dirección de Innovación Tecnológica del Ministerio de Educación se ha embarcado en un plan implementación de TICs en las escuelas a nivel nacional. Esto se puede aprovechar para la aplicación de nuevos programas informáticos que ayuden en el proceso de enseñanza aprendizaje (Ministerio de Educación, 2016). En este contexto las plataformas web constituyen una buena opción pues la administración de ellas se puede centralizar y además la distribución de nuevo contenido es mucho más fácil.

Entonces, lo que se necesita para apoyar en la tarea de mejorar el nivel de comprensión lectora es una herramienta informática que aproveche los recursos presentes en un gran número de escuelas a nivel nacional (Ministerio de Educación, 2016). Además, que permita crear contenidos reutilizables y

mediante la aplicación de estrategias se trabaje en la mejora de la comprensión lectora.

Esta plataforma también tendría la capacidad de proporcionar resultados y estadísticas que pueden ser utilizados en estudios sobre las mejoras que los usuarios realicen.

1.1.1. Objetivo General

El objetivo general del proyecto es:

Implementar una plataforma que apoye la aplicación de las estrategias de mejora de comprensión lectora y ejercicios de vocabulario.

1.1.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del proyecto son:

- O.1. Permitir el trabajo de los educadores con contenidos (texto, audio e imagen) propios a través de la plataforma. Configurar y generar actividades en base a estos contenidos.
- O.2. Ofrecer a los estudiantes la capacidad de participar en las actividades definidas para los contenidos configurados por el educador.
- O.3. Facilitar la retroalimentación entre el docente y el alumno sobre el desempeño de este último en las actividades de los contenidos.
- O.4. Generar información estadística acerca del desempeño de los estudiantes en las actividades rendidas.
- O.5. Verificación de la utilidad de la plataforma en usuarios reales.

1.1.3. Resultados Esperados

Los resultados esperados del proyecto son:

- R.1. Módulo que permita ingresar contenido del tipo texto, imagen y audio.
(O.1)

- R.2. Módulo para generación de actividades en base a los contenidos. (O.1)
- R.3. Módulo de acceso a los contenidos y actividades de una forma organizada. (O.2)
- R.4. Módulo de gestión de resultados y retroalimentación a los estudiantes sobre las actividades desarrolladas. (O.3)
- R.5. Módulo de estadísticas sobre los resultados que obtienen los estudiantes a través del uso de la plataforma organizada de acuerdo a criterios como: grupo, centro educativo, contenido y tipo de actividad. (O.4)
- R.6. Análisis de resultados de la evaluación de pertinencia de la herramienta. (O.5)

1.2. Herramientas, métodos, metodologías y procedimientos

A continuación, se detallan las herramientas, métodos y metodologías, además de los procedimientos aplicados para el desarrollo de la plataforma que apoya a la mejora de la comprensión lectora indicando por cada resultado las herramientas usadas.

1.2.1. Herramientas usadas para el desarrollo de la solución

En esta sección, se detallan las herramientas usadas para poder obtener los resultados esperados.

Tabla 1. Herramienta por resultado esperado.

Resultado esperado	Herramienta usada
R.1, R.2, R.3, R.4, R.5, R.6	Historias de Usuario (SCRUM).
R.1, R.2, R.3, R.4, R.5	Herramientas de la metodología Arquitectura de la información (Wireframes, Blueprints, Controlled Vocabulary y Metadata Schema). Framework de desarrollo (<i>CakePHP</i>) que implementa la arquitectura MVC. Librerías de Javascript.
R.6.	Gráficos, SPSS, Análisis de usuario.

Para la mayor parte del desarrollo del proyecto se decidió usar las herramientas que proporciona la metodología de Arquitectura de Información. Se usaron estas herramientas pues ayudan a que el cliente tenga una idea más clara de cómo el equipo encargado del proyecto está percibiendo los requerimientos que él da (Rosenfeld, Morville, & Arango, 2015).

Además, estas herramientas proporcionan una gran ayuda a los desarrolladores ya que explican de una forma técnica las funcionalidades que el cliente espera.

Cómo las características de la metodología y sus herramientas se usaron en el desarrollo

La metodología presenta las siguientes características, que ayudan en el desarrollo de páginas Web:

- Los entregables ayudan a explicar la funcionalidad de cada página de la plataforma, esto ayudó a que tanto el cliente, el diseñador y el desarrollador centrasen sus esfuerzos en el funcionamiento de estas.
- La descripción de los *Wireframes* (se trata más adelante) se realiza en un lenguaje natural, siendo la finalidad llegar a explicar con claridad para que sirve cada componente.
- Los entregables están pensados para que tanto los analistas, diseñadores, clientes y usuarios entiendan con facilidad el funcionamiento de la plataforma, al tratarse de un equipo interdisciplinario esto ayudó de manera especial.

Herramientas

Esta metodología aconseja el uso de los entregables, entre ellos *Wireframes*, *Blueprints*, *Controlled Vocabulary* y el *Metadata Schema*. Los cuales podemos ver en la ilustración 1.

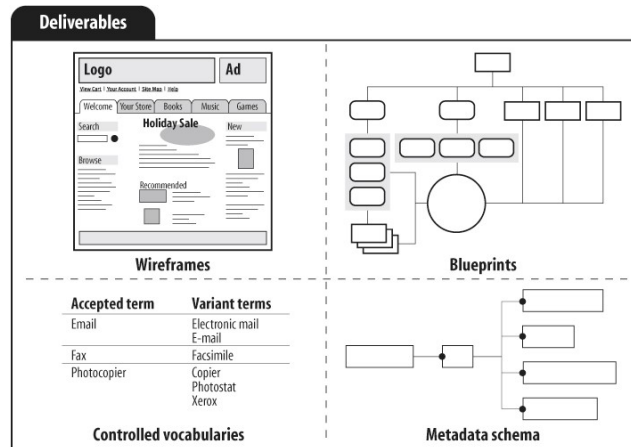


Ilustración 1. Entregables de la Arquitectura de Información (Morville, Peter; Rosenfeld, Louis, 2006)

En el desarrollo del proyecto se usaron los cuatro entregables mencionados y a continuación se explica cómo se usó cada uno de ellos:

- *Blueprints*, se usó este diagrama para definir el flujo de trabajo de la plataforma y la estructura de la misma. En la ilustración 2 se muestra el *Blueprint* de la plataforma, donde se puede ver el flujo de la misma.

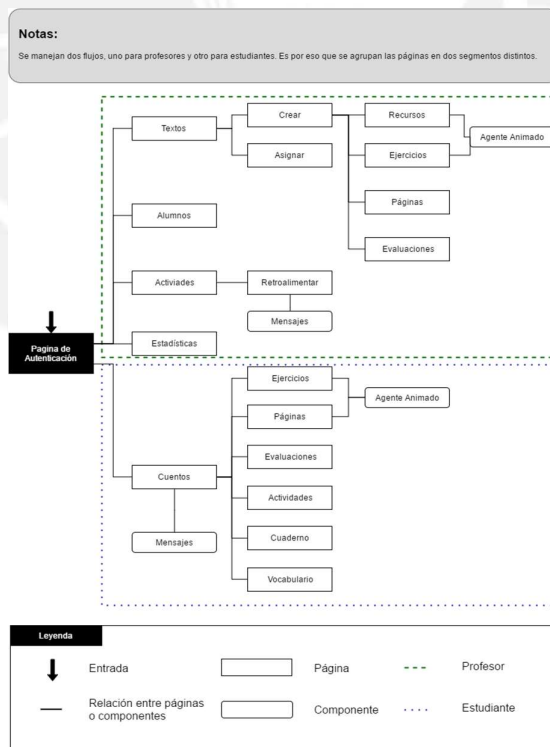
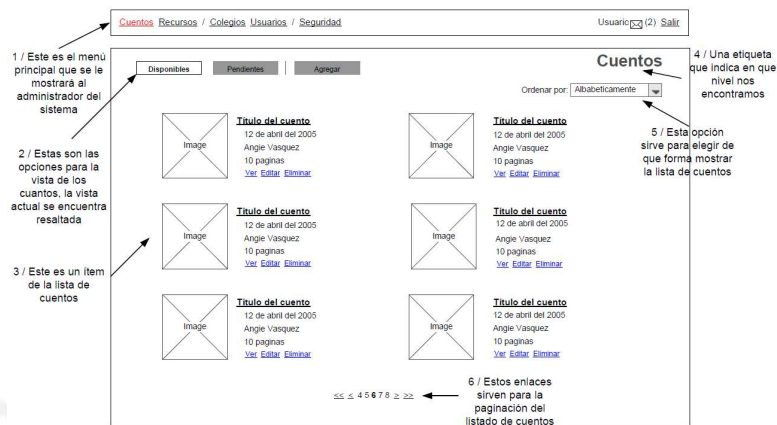


Ilustración 2. Ejemplo de *Blueprint*

- *Wireframes*, se usó especialmente cuando se trabajaba con el diseñador, pues ayudó a visualizar la funcionalidad de cada página y los elementos que esta contendría. En el anexo 4 se muestran los *Wireframes* del proyecto. La ilustración 3 es el *Wireframe* del Listado de Textos.



En esta vista vemos lo que el administrador ve al ingresar como tal, esta seleccionada la opción "Cuentos" en el menú principal y en la vista del contenido esta seleccionada la opción de "Listado"

Ilustración 3. Ejemplo de Wireframe

- *Controlled Vocabulary*, esta lista de términos ayudó a que los integrantes del equipo puedan entender términos que no son muy comunes en sus propias áreas. De esta manera los ingenieros, psicólogas y diseñador podían entender a qué se refería cada uno. La tabla 2 muestra un ejemplo del vocabulario establecido en el proyecto.

Tabla 2. Ejemplo de *Controlled Vocabulary*

Termino Aceptado	Variante del Termino
Email	Correo Electrónico, e-mail.
Fotocopiadora	Copiadora, Maquina Fotocopiadora
Combo	Lista desplegable

- *Metadata Schema*, se construyó un esquema donde se relacionaban los distintos contenidos que iban apareciendo, esto ayudó a la concepción de las clases que se implementaron en la plataforma.

Además de los entregables ya mencionados se tiene un diagrama de base de datos, el cual se refina junto al avance del proyecto.

Para este proyecto se usarán los entregables *Blueprint* y *Wireframe* de la metodología Arquitectura de Información y además el diagrama de base de datos.

Para la parte de la programación se debía encontrar un *Framework* que soportase el patrón MVC (Se eligió este patrón de desarrollo por la separación de capas que implementa y que se adapta muy bien a los desarrollos web. El modelo trabaja con la base de datos, el controlador con el servidor web y la vista con la estructura y estilo de la página web), se encontraron diversos, bastante usados, entre ellos: CakePHP, Zend y Symfony. Entre ellos se eligió CakePHP, por el conocimiento previo de este *Framework* por parte del equipo que se encargó del desarrollo, además las funcionalidades que proporciona ahorran esfuerzos en la etapa de desarrollo (CakePHP, 2017).

Este *Framework* implementa el patrón MVC, teniendo componentes ya listos para construir la aplicación sobre ellos. Para las capas de modelo y controlador se tiene que extender ("*extends*") clases ya definidas. Además, se puede autogenerar código CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar por sus siglas en inglés) que ayuda a empezar con lo más básico del proyecto.

También cuenta con librerías que facilitan el desarrollo, una de estas son los *Helpers* que se usan en la capa de Vista. Mediante estos se pudo generar con mayor facilidad contenido XML, JSON y las respuestas Ajax.

Adicionalmente se usaron librerías que facilitan el trabajo con páginas web. Estas fueron: *PrototypeJS* (PrototypeJavascript framework, 2017), esta librería cuenta con una amplia variedad de componentes que dan opciones para mostrar la información de distintas formas; *Scriptaculous* (script.aculo.us, 2013), esta librería permite crear algunos efectos en la presentación de las páginas; y *Protovis* (Protovis, 2017), que permite generar gráficos estadísticos a partir de datos de la plataforma para así poder mostrar los resultados.

1.2.2. Aplicación de metodología para la gestión del proyecto

Para la gestión del proyecto se utilizó el *Framework* para procesos propuesto por Jeff Sutherland y Ken Schwaber, SCRUM. Debido a que, por el tipo de proyecto se necesita tener conversaciones constantes con el cliente, mostrar avances con frecuencia, construir software que funcione y que se pueda probar, es decir un desarrollo ágil, y SCRUM se adapta muy bien a este tipo de desarrollos, por la metodología que propone (Sims, Chris; Johnson, Hillary Louise, 2014).

El equipo de desarrollo estuvo conformado por 2 a 3 personas (dependiendo de la etapa del proyecto), pero el equipo en total fue de entre 6 a 7 integrantes contando a los especialistas en el área de educación y el diseñador. Tomando en cuenta que este *Framework* originalmente fue propuesto para trabajar en grupos de 5 a 9 personas (Sims, Chris; Louise Jhonson, Hillary, 2011), esto también favoreció para el buen trabajo con esta metodología.

En la ilustración 4, se presenta un diagrama del uso de SCRUM:

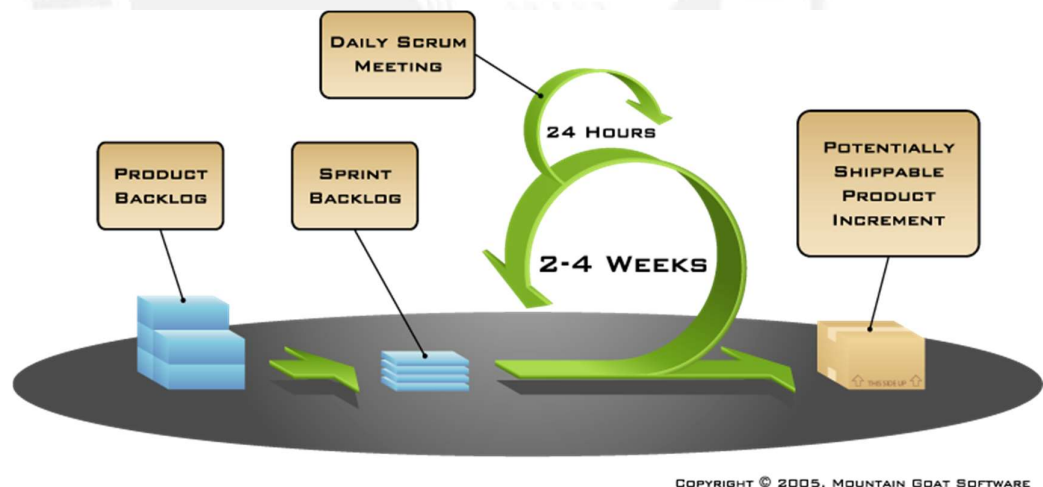


Ilustración 4. Framework SCRUM (Mountain Goat Software, 2005)

Artefactos de SCRUM

Como herramienta para el desarrollo ágil, SCRUM no precisa del uso de muchos artefactos, pero si se necesitan algunos básicos. Más aún, no da un

estándar para ellos, sino que da libertad para utilizarlos según más convenga al proyecto (Sims, Chris; Louise Jhonson, Hillary, 2011).

Los artefactos que se usaron fueron:

- Visión del Producto, una pequeña descripción de que se esperaba obtener como producto del proyecto.
- *Product Backlog*, es la lista priorizada de las Historias de Usuario que tiene el proyecto, es importante mencionar que esta puede ir cambiando según avanza el proyecto.
- Objetivo del *Sprint*, se definía cual era la meta de cada *Sprint*.
- Lista de impedimentos, una lista de todo lo que disminuya la productividad del equipo.
- *Burndown Chart*, este gráfico muestra las tareas ya realizadas y ayudó a ver el ritmo de avance del equipo.

Roles en SCRUM

Los roles de *SCRUM* se asignaron de la siguiente manera:

- *Product Owner*, en este caso se designó este rol a líder del equipo de psicólogas educaciones que fueron parte del equipo.
- *SCRUM Master*, este rol se me asignó pues era el encargado del desarrollo del proyecto.
- *Team*, fue el equipo interdisciplinar, compuesto por ingenieros informáticos, psicólogas educaciones y diseñador.

Etapas de SCRUM

Se empezó con una reunión donde se encontraban todos los integrantes del equipo. En la cual se escribieron las Historias de Usuario. Además de crearse el *Product Backlog* para lo cual se asignaron pesos a cada una de las historias.

Para comenzar con los *Sprints* se agruparon las Historias de Usuario, es importante mencionar que se cogieron primero las que tenían mayor peso (en este caso eran las que estaban relacionadas a los contenidos básicos de la plataforma). En esta misma etapa se decidió realizar *Sprints* de tres semanas pues la cantidad de Historias de Usuarios que se necesitaban abarcar en cada uno era grande.

Al finalizar cada *Sprint* se generaban nuevas Historias de Usuario o se eliminaban algunas que no habían entrado en este, esto es algo común en el uso de SCRUM. Además, se realizaban reuniones para conversar sobre los contratiempos que se habían presentado en el *Sprint* y sobre todo como se habían resuelto. Las pruebas que se realizaron se pueden encontrar en el anexo 3.

1.3. Alcance y limitaciones

La plataforma propuesta tiene como objetivo apoyar en el proceso de mejora de la comprensión lectora a través del desarrollo de ejercicios y exámenes, además de brindar retroalimentación al estudiante y resultados estadísticos a los administradores de la plataforma.

Las limitaciones de la plataforma son:

- No realizará validaciones sobre los textos que se ingresen, no se hacen revisiones de plagio ni de cuan apropiados son los contenidos de éstos. Este debe hacerse de forma manual.
- Estará preparada para dos tipos de textos: informativos y narrativos.
- Aceptará recursos multimedia del tipo audio e imagen.
- Dada la metodología los reportes no son personalizables y ya están previamente fijados.

1.4. Riesgos

Los obstáculos a los que se puede enfrentar el proyecto son:

- Falta de apoyo de profesionales especializados en el tema de comprensión lectora.
- Conseguir grupos de estudiantes para poder medir la pertinencia de la herramienta.

Ambos obstáculos se solucionaron buscando expertos en el tema de comprensión lectora y trabajando conjuntamente con ellos, además de contar con el apoyo de INFOPUC para coordinar con los colegios que ellos vienen trabajando y poder trabajar con ellos.

1.5. Justificación y viabilidad del proyecto

1.5.1. Justificación

El presente proyecto de fin de carrera pretende ofrecer una alternativa al problema de falta de herramientas informáticas especializadas, mediante la implementación de una plataforma web que apoye en la mejora de la comprensión lectora a través de la lectura de textos, la aplicación de ejercicios y el desarrollo de vocabularios; además de proporcionar estadísticas de los resultados para poder ser usados en estudios relacionados a la comprensión lectora. Una característica importante de la solución es que podrá ser usada desde cualquier lugar donde se tenga computadoras con conexión a internet.

En los últimos años iniciativas como *One Laptop Per Child* han proporcionado de tecnología a bajos costos a pueblos alejados de las grandes ciudades. Algo muy parecido sucede con el desarrollo de empresas de extracción, las cuales como parte de sus programas de responsabilidad social proveen de tecnología a las escuelas de sus áreas de acción. Además, el ministerio de educación mediante la Dirección de Innovación se está encargando de la tarea de proporcionar recursos tecnológicos y conexión a internet a todas las escuelas del Perú (Ministerio de Educación, 2016).

Muchas veces las computadoras que se obtienen en estas escuelas no son aprovechadas por la falta de programas que se puedan usar. La plataforma que se propone puede aprovechar estas tecnologías para poder ser aplicada en estas escuelas.

1.5.2. Viabilidad del proyecto

Análisis de viabilidad del sistema

El tema del proyecto es de interés interdisciplinario, pues el problema que se pretende resolver es preocupación de especialidades como psicología educacional y educación; y profesionales de estas carreras apoyarán en el desarrollo del proyecto. Esto cubre la necesidad de la fuente que brinde conceptos y teoría para la elaboración de la plataforma.

Además, se tiene que tomar en cuenta el tiempo que se le dedicará tanto al análisis, diseño e implementación de la plataforma. Las dos primeras etapas las realizó una sola persona (la que presenta este proyecto), con ayuda en la parte de análisis y revisión de las demás personas interesadas en el proyecto. La última etapa, la de implementación, se culminó con la ayuda de un equipo de 2 programadores.

Las herramientas informáticas que se usarán para el desarrollo y puesta en marcha de la plataforma son en su mayoría libres y de código abierto (*Open Source*), esto reduce el costo del producto, y asegura que la persona que quiera contribuir o desarrollar una solución similar a la propuesta no tendrá mayor gasto en lo que a software se refiere.

Y, por último, se dispone de un grupo de colegios, que están dispuestos a probar la plataforma. En un principio se aplicaría en tres colegios, con dos salones de 30 estudiantes, cada uno, a niños de quinto grado de primaria. Se eligieron estudiantes de quinto grado por su facilidad en el uso de la plataforma y si bien los estudios se refieren a estudiantes de segundo grado de primaria, por estudios realizados se sabe que las dificultades en la comprensión lectora se mantienen o acrecientan según el paso de los años (Bravo, Villalón, & Orellana, 2005).

La plataforma será instalada en un servidor de la DIA (Dirección de Informática Académica) de la PUCP, y los estudiantes accederán en sus escuelas desde los laboratorios con acceso a Internet.

Por lo antes expuesto el proyecto es viable, pues se cubren las áreas más importantes como son: disponibilidad de la tecnología, tanto en lo referido a hardware como software; lugar de despliegue, gracias a las escuelas que están dispuestas a probar la plataforma; y apoyo de personal de unidades interesadas en el proyecto.

Análisis técnico y económico

En esta sección se realizan análisis referentes al aspecto técnico y económico del proyecto.

Análisis Técnico

La plataforma desarrollada es una aplicación Web, por lo cual se necesitan herramientas orientadas a este tipo de tecnología (en el anexo 2 se puede encontrar más detalle sobre el tema). Las consideraciones tomadas al elegir las herramientas a utilizar fueron las siguientes:

- Herramientas orientadas a desarrollos Web.
- Herramientas *Open Source* y libres (con licencias que las hagan gratuitas).
- Herramientas que cuenten con basta documentación, tanto en libros como en Internet.
- Frameworks que faciliten el desarrollo.

Con las consideraciones antes expuestas se encontraron las siguientes herramientas:

- El lenguaje de programación usado es PHP, dado que este lenguaje es libre y ampliamente usado para desarrollos Web. Además, cuenta con mucha documentación, tanto en libros como en Internet. Y los IDEs (*Integrated Development Environment* o Entorno de Desarrollo Integrado en castellano) que soportan este lenguaje suelen ser gratuitos. También

se usan lenguajes de scripting como Javascript y de hoja de estilo como CSS.

- El servidor Web usado es Apache, pues es gratuito, puede ser instalado y ejecutado en distintos tipos de sistemas operativos y también con amplio soporte y documentación en libros e Internet.
- El sistema gestor de base de datos que se utilizó es MySQL, ya que es libre, cuenta con suficiente documentación y manuales escritos y en Internet.
- El sistema operativo sobre el que se desarrolló es Linux, este cumple todos los requerimientos técnicos que se mencionaron antes.

La arquitectura antes mencionada también es conocida como LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) y es ampliamente usada para desarrollo Web.

Análisis Económico

En un proyecto de este tipo el mayor gasto suele realizarse en las herramientas de desarrollo, pues se necesitan pagar licencias; además se necesita implementar la infraestructura de hardware, a menos que se contraten servicios en la nube, lo cual también tiene un costo mensual. En este desarrollo la mayoría de herramientas utilizadas son gratuitas, por lo cual los costos del producto se disminuyen considerablemente.

Entonces el mayor costo del proyecto es el tiempo del personal. El equipo está integrado por tres personas: el jefe de proyecto (en este caso el tesista) y dos desarrolladores. Para el jefe de proyecto se ha definido un pago mensual de 1200 nuevos soles y un gasto de 200 nuevos soles mensuales en lo que corresponde a equipos, para los dos desarrolladores se ha definido un pago de 650 soles mensuales (ese era el sueldo de un practicante en el año 2011), y un gasto de 200 soles en equipos.

Aun cuando el servidor a usar sea propio se debe tener en cuenta el costo de alquiler de uno, para tener un valor total del producto y el costo de tenerlo en funcionamiento, siendo los costos de que la plataforma esté en producción:

- El costo del *hosting* en el servidor, este costo bordea los S/. 60.00 mensuales, aunque se ha conseguido un servidor de la DIA para instalar el servicio.
- El costo del mantenimiento que bordea los S/ 400.00 mensuales.

Teniendo en cuenta estos costos se llega a la siguiente tabla:

Tabla 3. Costos de desarrollo

Concepto	Costo Mensual	Costo en 7 meses
Pago a jefe de proyecto(tesista)	S/. 1200.00	S/. 8400.00
Pago a desarrolladores	S/. 1300.00	S/. 9100.00
Gastos en implementos	S/. 600.00	S/. 4200.00
Total	S/. 1400.00	S/. 21700.00

Tabla 4. Gastos de mantener en producción

Concepto	Costo Mensual
<i>Hosting</i> en servidor Web y de Base de Datos	S/. 60.00
Costo de mantenimiento mensual	S/. 400.00
Total	S/. 460.00

Entonces, de los cuadros mostrados, se puede apreciar que el gasto de desarrollo haciendo a S/. 21700.00, y el gasto de mantener en producción la plataforma es de S/. 460 mensuales.

1.5.3. Planificación

Uno de los principales problemas en el desarrollo de un proyecto, es la mala planificación de tiempo y recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Existen muchas herramientas en el mercado que permiten observar el desarrollo de un proyecto; de manera que pueda realizarse un seguimiento adecuado, permitiendo de esta manera evitar posibles retrasos.

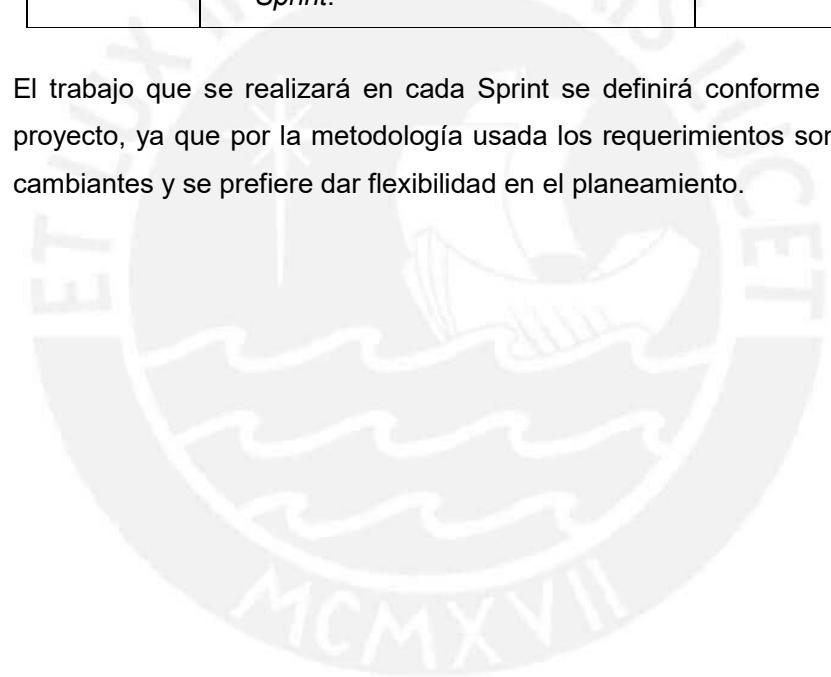
SCRUM divide el tiempo del proyecto en *Sprints*, de 20 a 30 días cada uno, este proyecto se realizó en 21 semanas, se realizaron 4 *Sprints* de 5 semanas cada uno, utilizándose la primera semana para realizar el *Product Backlog* y las primeras reuniones con el cliente.

Tabla 5. Cronograma del Proyecto

Semana	Actividad	Responsable
Semana 1	- <i>Product Backlog</i> y Reuniones con el cliente.	Román Huerta Manrique
Semana 2	- Planeamiento del <i>Sprint</i> 1. - Comienzo <i>Sprint</i> 1.	Román Huerta Manrique
Semana 3	- Desarrollo, reuniones diarias, reuniones con el cliente.	Román Huerta Manrique
Semana 4		
Semana 5		
Semana 6	- Fin <i>Sprint</i> 1. - Análisis de logros y errores del <i>Sprint</i> . - Se recibe el <i>feedback</i> .	Román Huerta Manrique
Semana 7	- Planeamiento del <i>Sprint</i> 2 - Comienzo <i>Sprint</i> 2.	Román Huerta Manrique
Semana 8	- Desarrollo, reuniones diarias, reuniones con el cliente.	Román Huerta Manrique
Semana 9		
Semana 10		
Semana 11	- Fin <i>Sprint</i> 2. - Análisis de logros y errores del <i>Sprint</i> . - Se recibe el <i>feedback</i> .	Román Huerta Manrique
Semana 12	- Planeamiento del <i>Sprint</i> 3. - Comienzo <i>Sprint</i> 3.	Román Huerta Manrique
Semana 13	- Desarrollo, reuniones diarias, reuniones con el cliente.	Román Huerta Manrique
Semana 14		
Semana 15		

Semana	Actividad	Responsable
Semana 16	<ul style="list-style-type: none"> - Fin <i>Sprint</i> 3. - Análisis de logros y errores del <i>Sprint</i>. - Se recibe el <i>feedback</i>. 	Román Huerta Manrique
Semana 17	<ul style="list-style-type: none"> - Planeamiento del <i>Sprint</i> 4. - Comienzo <i>Sprint</i> 4. 	Román Huerta Manrique
Semana 18	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo, reuniones diarias, reuniones con el cliente. 	Román Huerta Manrique
Semana 19		
Semana 20		
Semana 21	<ul style="list-style-type: none"> - Fin <i>Sprint</i> 4. - Análisis de logros y errores del <i>Sprint</i>. 	Román Huerta Manrique

El trabajo que se realizará en cada Sprint se definirá conforme avance el proyecto, ya que por la metodología usada los requerimientos son bastante cambiantes y se prefiere dar flexibilidad en el planeamiento.



Capítulo 2. Marco Teórico y Estado del Arte

2.1. Marco teórico

A continuación, se presenta un resumen sobre los conceptos que se tratan en este trabajo a fin de proporcionar una mejor comprensión del proyecto.

2.1.1. TICs en educación de menores

En los últimos años el acceso de los niños a la tecnología y el internet ha aumentado a nivel mundial (Media & Rideout, 2011) (Ipsos Apoyo, 2011), además se han puesto en marcha proyectos como *One Laptop Per Child* (Una Laptop Por Niño en español).

Producto de este crecimiento se han aplicado TICs en la enseñanza, desde los primeros años de la educación hasta los estudios universitarios. Estos programas han mostrado que los niños de esta generación son nativos digitales, lo cual apoya a que ellos puedan usar con facilidad las tecnologías que se ponen a su disposición (García, Portillo, Romo, & Banito, 2017).

De esta forma las TICs cuando están bien dirigidas han mostrado ser de gran utilidad para la educación de niños en los primeros años de educación.

2.1.2. Comprensión Lectora

La lectura es un proceso complejo e involucra una serie de procesos cognitivos y psicolingüísticos (Bravo, Villalón, & Orellana, 2005), principalmente: la decodificación y la comprensión. Se entiende por decodificación la capacidad que el lector tiene para reconocer y enlazar los símbolos (caracteres) que se encuentran en el texto, tal como expresa Samuels al decir que la decodificación es la capacidad de pronunciar correctamente las palabras impresas. Por su parte, la comprensión es la habilidad de construir significados a partir de lo leído en el texto y los conocimientos propios del lector (Samuels, 2002). De igual manera Snow señala la existencia simultánea de dos acciones mientras se lee: la extracción (decodificación) y construcción de significados (comprensión) (Snow, 2003). Con ello, se busca enfatizar el carácter simultáneo de ambas tareas mientras se lee y la no primacía de uno de ellos sobre el otro.

La comprensión de lectura es un proceso de construcción activa de significados, que se elabora a partir del texto (lo mencionado por el autor) y el conocimiento previo del lector. De esta forma, el lector elabora una representación mental de dicho significado. Por tanto, el aprendizaje de la lectura implica una relación interactiva entre el lector y el texto (Claux, Mary Louise; La Rosa, María Isabel, 2004).

La clasificación más extendida sobre la comprensión lectora consiste en tres niveles: literal, inferencial y crítico, los cuales se muestran en la ilustración 5. Los dos primeros suelen ser los que se consideran en las evaluaciones. En el nivel literal el lector puede reconocer los caracteres, las palabras y dar sentido al texto; además puede dar información que se encuentra de forma explícita en el texto. En el nivel inferencial el lector entiende las ideas que el autor ha querido expresar, aun cuando éstas no se encuentren de forma explícita en el texto, además basándose en éstas puede formular ideas adicionales (Claux, Mary Louise; La Rosa, María Isabel, 2004).

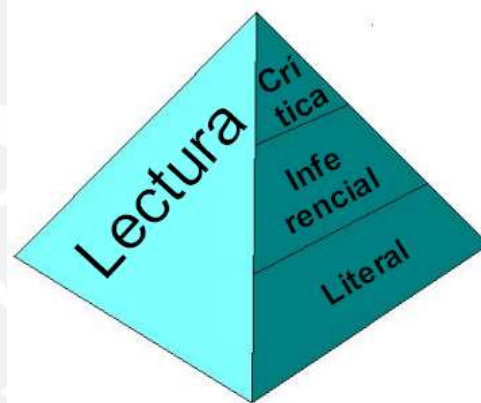


Ilustración 5. Niveles de comprensión lectora (Sánchez Lozano, 2004)

Los textos se suelen categorizar en dos tipos, los textos narrativos y los textos expositivos. Los textos narrativos son los que nos presentan hechos reales o imaginarios, los cuales tienen una estructura definida; introducción, desarrollo y desenlace, y cuyos hechos giran alrededor de un tema específico. Dentro de este tipo de textos se encuentran los cuentos, las fábulas, las novelas y otros. Los textos expositivos son los que nos dan información sobre un tema

en específico, el cual puede ser un hecho histórico, un dato científico, una monografía resultado de una investigación y otros.

Para que el lector pueda aprender a leer es necesario que el lector vaya desarrollando paulatinamente las estrategias que le permitan la construcción de significado y que favorezcan el proceso de comprensión de lectura (Claux, Mary Louise; La Rosa, María Isabel, 2004).

Dichas estrategias se pueden diferenciar según el momento en que se aplican. Se tienen:

- Estrategias antes de la lectura (Activa tu conocimiento)
- Estrategias durante la lectura (Sentir, Imaginar, Preguntar, Resumir, Aclarar, Predecir, Subtitular e Idea principal) y
- Estrategias después de la lectura (Composición).

2.1.3. Vocabulario

El desarrollo del vocabulario siempre ha estado ligado al proceso de comprensión lectora, pues como dice Cooper, el conocer el significado de las palabras es parte esencial para poder mejorar la capacidad de comprensión (Cooper, 1999). Esto lo hace una tarea indispensable al momento de trabajar en temas relacionados a incrementar la comprensión lectora.

El vocabulario consiste en un conjunto de palabras que el lector conoce previamente a la lectura, y las cuales al encontrar en el texto no necesita realizar un análisis para poder entender lo que quieren expresar en el contexto (Cooper 1990), no es suficiente el poder leer y pronunciar estas palabras para poder decir que son parte de nuestro vocabulario. La meta de un lector debería ser que este conjunto de palabras sea amplio, de esta forma el lector puede acceder a una diversidad más amplia de textos (Cooper, 1999).

2.1.4. Evaluación de la Comprensión de Lectura

Para evaluar el nivel de comprensión normalmente se hace una selección y posterior aplicación de ciertas técnicas e instrumentos, para de esta manera poder obtener información sobre el nivel de comprensión lectora que tienen los estudiantes (Cooper, 1999). En el ámbito de la lectura, como menciona Solé, la finalidad de estas evaluaciones no es calificar al alumno sino proporcionar datos para poder analizar el proceso que se ha seguido y así ser capaces de detectar las causas que lo favorecen u obstaculizan (Solé, 2000).

El instrumento más usado para realizar estas evaluaciones en la escuela es el cuestionario. Al momento de elaborarlo se tiene que tener en cuenta los distintos niveles de comprensión existentes, en especial los niveles de comprensión literal e inferencial (Claux, Mary Louise; La Rosa, María Isabel, 2004).

Sobre los textos incluidos en dichos instrumentos es importante reconocer que las personas tienen distintas reacciones ante lo leído, por lo cual la comprensión de los mismos puede variar ampliamente. Por lo tanto, se recomienda que en una evaluación de comprensión lectora se incluyan varios textos de distintos tipos. Además, la evaluación debe corresponder al nivel de comprensión desarrollado.

Según se aprecia en las pruebas aplicadas en la evaluación PISA (INTEF - Ministerio de Educación, 2017), es posible detectar que se suelen usar dos tipos de pregunta, ellas son:

- Preguntas de elección múltiple: este tipo de pregunta consiste en proporcionar al lector un texto pequeño (la pregunta) y una lista de opciones para elegir entre ellas la respuesta que se considere correcta. Una limitación de este tipo de pregunta es que una sola opción se acepta como correcta, y muchas veces el lector infiere que las otras opciones presentadas corresponden a consideraciones incorrectas.
- Preguntas abiertas: este tipo de pregunta consiste en un texto pequeño (la pregunta) y unas líneas vacías para que el lector escriba su respuesta.

Con este tipo de preguntas se busca reconocer las partes del texto en las que el lector ha centrado su atención, y el tipo de inferencias que este ha realizado.

Como se puede apreciar la elección del texto y las preguntas que conformarán una evaluación de comprensión lectora debe de seguir muchas consideraciones. Por ello, si se desea tener un resultado que nos dé a conocer aspectos claves de los evaluados, es necesario elaborar evaluaciones para cada grupo, lo cual evidencia la complejidad de esta tarea.

2.2. Estado del arte

La revisión del estado del arte se realizó mediante búsqueda en la bibliografía especializada en soluciones para la mejora de la comprensión lectora. Se analizaron libros y artículos producto de conferencias relacionadas a las tecnologías de la educación. También se buscaron plataformas que tengan funcionalidades similares a los resultados esperados que se habían trazado.

Se encontró que en el intento de solucionar el problema se tienen las siguientes alternativas:

2.2.1. Programas que usan material impreso

Actualmente en el Perú, los programas que buscan mejorar la comprensión de lectura usan herramientas impresas; un ejemplo es el programa “Leer es estar adelante” de la fundación BBVA Continental. Este programa distribuye libros de texto a 8 regiones del Perú, estos contienen pequeños relatos con ejercicios para poder ejercitar la comprensión de ellos (Continental, 2017).

El problema con este programa es que tiene que imprimir y repartir el material impreso a todos los participantes, lo cual demanda un alto costo. Además, la retroalimentación al alumno es una tarea tediosa pues la profesora tiene que leer todos los textos hechos por los estudiantes para poder proporcionársela.

Las evaluaciones al igual que los ejercicios son escritos y tienen que ser calificados uno por uno, y luego de esto se tiene que ingresar en la base de datos y al final poder obtener los resultados, lo cual también es una tarea que demanda bastante tiempo y esfuerzo.

2.2.2. Plataformas virtuales

Aunque no son muy usadas en nuestro medio, también existen las plataformas virtuales que ayudan a mejorar el nivel de comprensión lectora en sus usuarios, pero la mayoría de ellas tienen los textos y evaluaciones ya definidas y es complicada la tarea de agregar nuevo contenido.

Un ejemplo de estas plataformas es ICON (*Improving Comprehension Online*, Mejorando la Comprensión en Línea) la cual luego se transformaría en UDL, que es una herramienta desarrollada por el CAST (*Center for Applied Special Technology*). Esta plataforma cuenta con distintos módulos que permiten evaluar la comprensión lectora, además proporciona ejercicios para la mejora de ella. Pero todos estos módulos no están debidamente integrados (CAST, 2017).

Esta solución además hace uso de recursos multimedia para la realización de las pruebas y ejercicios.

Las soluciones ahora existentes sirven para mejorar la comprensión lectora, pero existen algunos requerimientos que no tienen implementados, como:

- Poder agregar textos y preguntas personalizadas.
- Poder obtener estadísticas de los resultados de las evaluaciones.

2.2.3. Cuadro comparativo de funcionalidades

En el siguiente cuadro se listan las funcionalidades de las soluciones existentes y la solución propuesta.

Tabla 6. Tabla de funcionalidades

Funcionalidad	Soluciones Existentes	Solución Propuesta
Presentación de los textos	<p>Los textos se presentan de forma escrita, pudiendo ser acompañados por imágenes.</p> <p>En medios electrónicos se presentan contenidos escritos y recursos multimedia.</p>	<p>Los textos serán presentados de forma escrita, además los párrafos pueden contar con un recurso de audio, el cual permitirá que el usuario escuche el texto que está leyendo; lo cual puede facilitar la comprensión.</p>
Preguntas propuestas	<p>Las preguntas se presentan de forma escrita. Estas pueden ser de distintos tipos: opción única, opción múltiple, respuesta escrita, etc.</p>	<p>Lo que diferencia a las preguntas en la plataforma propuesta, es que existen agentes de ayuda, los cuales pueden brindar asesoría al momento de realizar la solución de ellas y además proporcionar retroalimentación al alumno.</p>
Manejo de las respuestas	<p>En las evaluaciones escritas, el usuario normalmente tiene opción a una sola respuesta.</p>	<p>La solución propuesta permitirá al usuario, responder las veces que desee (dependiendo del tipo de pregunta).</p> <p>La calificación en algunos casos (dependiendo del tipo de pregunta) se realiza de forma automática proporcionando así una retroalimentación inmediata.</p>

Funcionalidad	Soluciones Existentes	Solución Propuesta
Obtención de estadísticas	Para la obtención de las estadísticas se necesita de una herramienta de cómputo, y de una persona que ingrese los datos en ella.	Las estadísticas son generadas automáticamente a partir de los resultados de las evaluaciones y ejercicios.
Recursos adicionales	En las herramientas escritas es complicado adicionar recursos multimedia, por ello la mayoría de recursos son solo del tipo de imagen.	La plataforma cuenta con recursos multimedia, los cuales se pueden ver y escuchar a lo largo de los distintos cuentos; esto para procurar una mejor comprensión del texto.
Creación de nuevo contenido	La creación de nuevo contenido en las plataformas encontradas es complicada, pues es necesario tener cierto conocimiento informático para poder agregar nuevos textos y recursos.	La plataforma facilita la creación de contenido, pues cuenta con herramientas que permiten aplicar todos los conceptos involucrados en la creación de ejercicios para la mejora de la comprensión lectora.
Agentes de ayuda	La ayuda que se pueda obtener es de parte de algún profesor, y hay que esperar a que este la pueda proporcionar.	La plataforma cuenta con personajes que proporcionan ayuda inmediata al alumno, dándole mensajes, recomendaciones y retroalimentaciones, para esto se usan personajes animados, teniendo cada uno de ellos un rol asignado.

Después de revisar y comparar las soluciones existentes, tanto escritas como virtuales, con la solución propuesta se halló que las soluciones existentes no cumplen por completo con lo requerido, entre ellos:

- Creación de nuevos contenidos
- Retroalimentación instantánea a los estudiantes
- Agente de ayuda
- Generación de estadísticas a partir de las respuestas de los estudiantes.

Por este motivo se decide proceder con la creación de una nueva plataforma.



Capítulo 3. Manejo de contenidos en la plataforma

En este capítulo se trata el resultado obtenido para el primer objetivo específico. Éste se definió como “Permitir el trabajo de los educadores con contenidos (texto, audio e imagen) propios a través de la plataforma. Configurar y generar actividades en base a estos contenidos”.

Para este objetivo se establecieron dos resultados: Módulo que permita ingresar contenido del tipo texto, imagen y audio; y módulo para generación de actividades en base a los contenidos.

3.1. Obtención de requerimientos

Un primer paso y además transversal a todo el desarrollo del proyecto es la obtención de las Historias de Usuario. Con ellas se obtienen las necesidades que tienen los usuarios de la herramienta. Estas necesidades luego se resultan en los requerimientos de la aplicación y luego en las funcionalidades de la misma.

Un ejemplo de una historia de usuario obtenida es:

Como coordinador del curso quiero añadir usuarios de forma que estudiantes y maestros puedan acceder a la plataforma y trabajar de manera individual.

En el caso de esta herramienta se hizo una lista de necesidades de los interesados (ver anexo 1). Después de recopilar estas necesidades siguió el proceso de priorizar, dividir, aumentar y eliminar algunas Historias de Usuario; de esta forma se llegó a obtener el *Product Backlog*, siendo este una lista de las necesidades priorizadas. A partir de este se puede trabajar por grupos de Historias de Usuario en iteraciones conocidas en SCRUM como *Sprints*.

Para este desarrollo los *Sprints* se armaron por objetivo específico, es así como en cada capítulo se pueden encontrar un grupo priorizado de las

necesidades de los usuarios, convirtiéndose estos en requerimientos que se buscan cubrir.

3.2. Estructuras de datos

A partir de las Historias de Usuario se diseñó el Diagrama de Clases, en el cual se puede ver la estructura de la plataforma mostrando sus clases. Se puede encontrar este diagrama completo en el anexo 1.

Contando con el Diagrama de Clases se pudo armar el Diagrama de Entidad Relación que facilita el trabajo con el *framework* seleccionado, este diagrama también se puede encontrar en el anexo 1.

Esta parte se centró en los contenidos que los usuarios necesitaban que la plataforma soporte, y además la relación entre estos. Entonces se identificó que se necesitaba que la herramienta gestione contenidos del tipo texto, audio e imagen.

La parte del diagrama que está relacionada con el trabajo con los recursos es la siguiente:

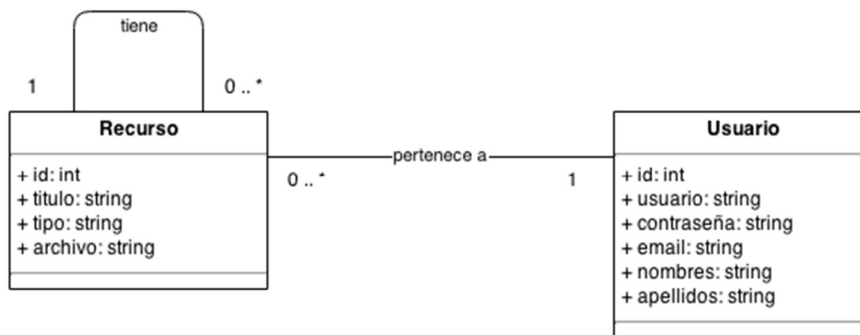


Ilustración 6 Clases relacionadas a los recursos

Como se puede apreciar en la relación que se muestra en la ilustración 6, existe una relación hacia la misma clase, esto se debe a que el recurso puede tener un recurso padre.

Además, aparece la clase usuarios, que no solo servirá para los recursos sino también para acciones relacionadas a la seguridad de la plataforma.

3.3. Gestión de contenidos: texto, imagen y audio

Según lo visto en las Historias de Usuario y al momento de armar el diagrama de clases, se necesitan almacenar recursos de texto, imagen y audio. Se realizó un análisis de los datos que el sistema va a guardar:

Tabla 7. Información sobre los recursos

Campo	Texto	Imagen	Audio
Título	x	x	x
Descripción	x	x	
Tamaño		x	x
Archivo		x	x
Fecha de creación	x	x	x
Fecha de modificación	x	x	x
Ejemplo	x	x	

A partir de este análisis se decide crear un controlador para los recursos, *RecursosController*, en este controlador se ubicarán las acciones que permitirán trabajar con los recursos. Entre estas acciones tenemos: creación, actualización, listado y eliminación de recursos entre otras.

Este controlador, al igual que todos los que se van a declarar en la plataforma, heredan de la clase *AppController* que es la implementación base de la capa Controlador de *CakePHP*, que como ya se mencionó es el que se usa para el desarrollo de la plataforma.

Además, se crea el controlador que se encarga del manejo de los usuarios, así como de la seguridad, este controlador es *UsuariosController*.

3.4. Generación de actividades

La plataforma también permitirá construir actividades usando los recursos que ya se han creado. Las actividades con las que se cuentan son lecturas, vocabulario, ejercicios relacionados al texto y pequeñas evaluaciones.

3.4.1. Lecturas

Las lecturas consisten en textos de distintos tamaños, tanto narrativos como informativos. Estos textos usan los recursos de texto, imagen y audio.

Este tipo de actividades se pueden ver reflejadas en las siguientes clases:

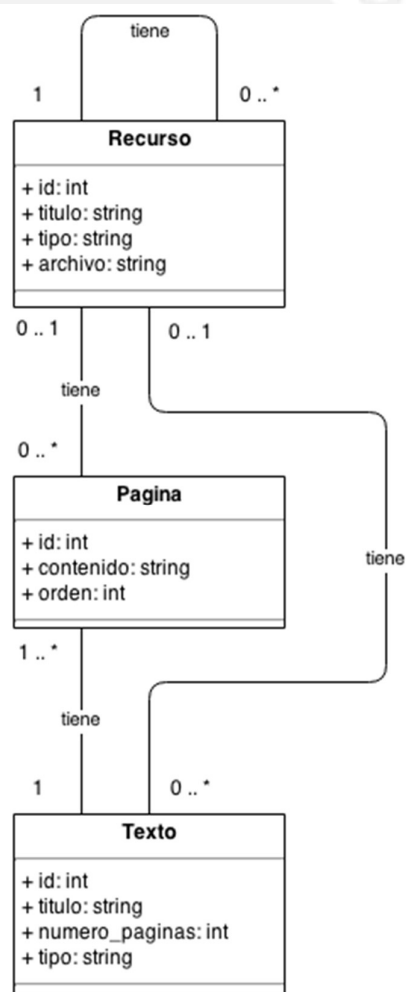


Ilustración 7 Clases relacionadas a las lecturas

En la ilustración 7 se puede observar que un texto (este puede compararse con un libro) tiene una o más páginas, las páginas son donde se encontrarán las lecturas, en las cuales se usan los recursos. Los recursos pueden ser usados de la siguiente forma:

- Recurso de texto: estos recursos se vinculan a palabras que aparecen en las páginas, de tal forma que el usuario puede visualizar un recurso de texto a través de una palabra que aparece en la lectura.
- Recurso de imagen: estos recursos se usan para graficar algunas partes del texto.
- Recursos de audio: estos recursos se usan para que el usuario pueda escuchar una lectura del texto que está en la página.

Además, el texto puede estar relacionado con recursos, esto es porque los recursos pueden ser usados como carátula del texto.

3.4.2. Vocabularios

El vocabulario tiene la finalidad de que el usuario pueda construir una lista de los recursos del tipo texto que más le han gustado de una lectura o que tal vez recién haya conocido. También puede especificar el motivo por el cual han elegido esta palabra.

En la siguiente ilustración se puede observar las clases involucradas en la creación de vocabularios.

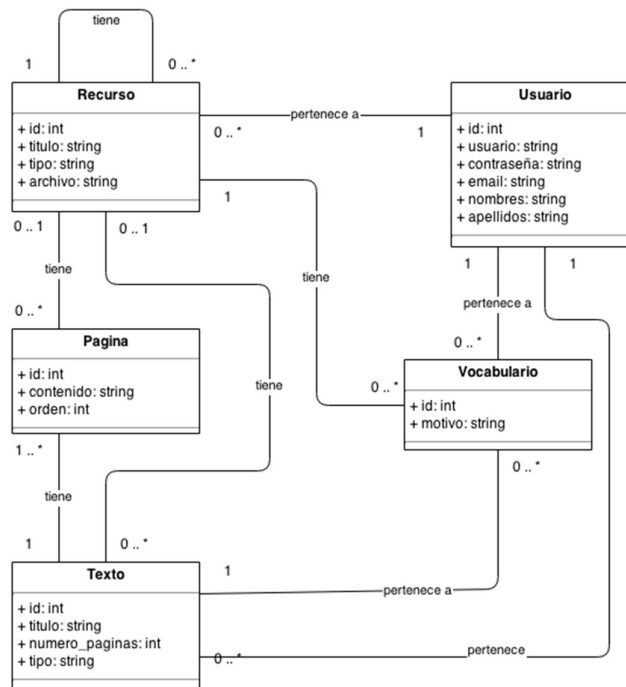


Ilustración 8 Clases relacionadas al vocabulario

Como se puede apreciar en la ilustración 8 aparece la clase Usuario, en este caso es para poder asociar una palabra guardada a cierto usuario. Pero no es la única situación donde se usó esta clase, sino en varias actividades de la plataforma. A continuación, se describe un poco más sobre el rol que cumple esta clase.

Usuario:

Los usuarios sirven tanto para la parte de seguridad como para relacionarlos a algunos contenidos.

La plataforma tiene un sistema de autenticación y permisos que se manejan con el esquema ACL (*Access Control Layer*), formando la clase usuarios parte de este esquema. Con este sistema se pueden controlar las acciones que puede o no realizar un usuario.

Pero el rol más importante que cumple la clase usuario en la plataforma es el de ser propietario de distintos tipos de contenidos, los cuales se mencionan

más adelante, tanto como creador de actividades, como propiedad de las respuestas a ejercicios y evaluaciones.

Se debe tener en cuenta también que los usuarios tienen distintos roles y más importante aún, están agrupados por instituciones (colegios), grados y secciones. Esto por tratarse la plataforma de una herramienta para ser aplicada en colegios.

En la ilustración 9, se pueden observar las clases que realizan esta agrupación:

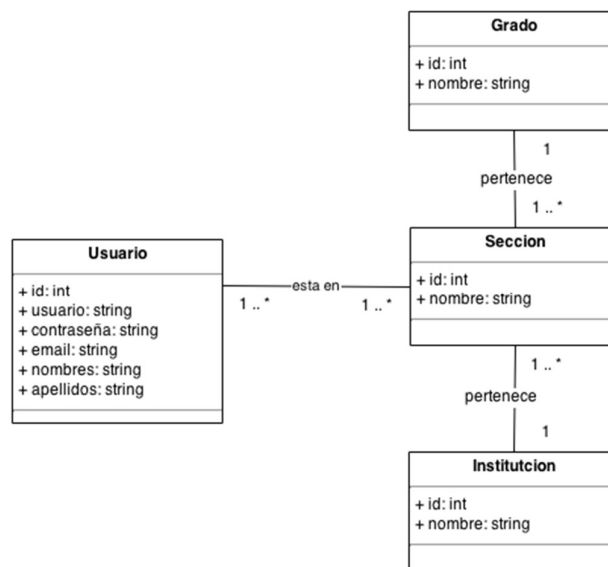


Ilustración 9 Clases relacionadas al usuario.

3.4.3. Ejercicios

Se plantean ejercicios previos, durante y posteriores a la lectura. Todos ellos están relacionados a las palabras clave (recursos del tipo texto) que se vinculan en las distintas páginas del texto.

Para esto, primero se debe de haber armado el texto y elegido las palabras claves. Al momento de asignar las palabras clave se debe de crear los ejercicios para que luego el usuario pueda editarlos.

Tanto para los ejercicios como las evaluaciones se usan las siguientes clases:

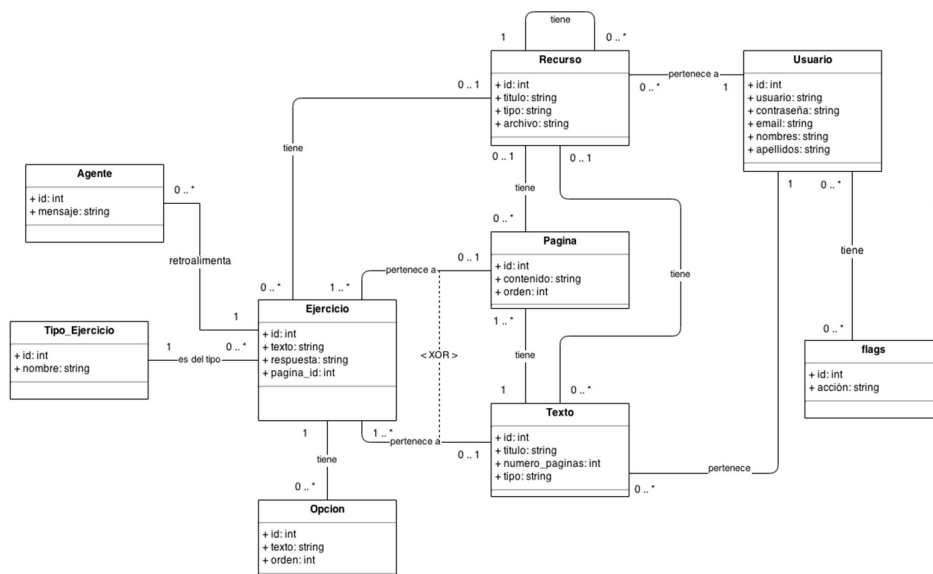


Ilustración 10 Clases relacionadas a los ejercicios y evaluaciones

Como se puede ver en la ilustración 10, los ejercicios pueden tener o no opciones, esto nos permite tener preguntas con respuestas abiertas, opción múltiple y otros más. Además, existen preguntas con una o más respuestas correctas, y se puede introducir una retroalimentación para el usuario según lo que responda. Esta retroalimentación se mostrará cuando el usuario responda la pregunta. La retroalimentación se da a través de un agente animado.

Es importante mencionar que en el momento de la construcción se debe cambiar los campos de ingreso de datos según el tipo de ejercicio que se esté ingresando. Por ejemplo, los ejercicios que tienen una respuesta abierta no necesitan campos de opciones. Esto se logra haciendo uso de las librerías de *Javascript* y la estructura de base de datos que lo soporta.

Agente animado:

El mensaje que el agente da es ingresado por el usuario al momento de crear el ejercicio. Después de guardar el ejercicio se crea un archivo con el texto

del mensaje y mediante una configuración realizada en el CRON se procesan estos archivos a través de un sintetizador de voz (en este caso se usó Swift de la empresa Cepstral). Se obtiene como resultado un archivo de audio y un archivo XML con las partes del mensaje y el tiempo en que se dicen cada una de estas.

A través de una pequeña aplicación Flash se intercalan imágenes del agente, creando de esta forma un tipo de animación, y se tiene en cuenta los tiempos en los que el agente dice cada parte del mensaje para mostrar este mismo.

Cabe resaltar que los mensajes de los agentes son en su mayoría específicos para cada respuesta de cada pregunta en la plataforma.

3.4.4. Evaluaciones

La diferencia de las evaluaciones con los ejercicios es que éstas deben de ser tomadas al final de la lectura de cada libro. Para esto se maneja un sistema de *flags* (indicadores), con el cual se especifica que acciones ya ha completado el usuario; y según esto puede o no seguir con las distintas actividades.

Además, las evaluaciones tienen un puntaje, este se obtiene según la cantidad de preguntas correctas que el usuario ha respondido, para lograr esto todas las preguntas de las evaluaciones son de respuesta cerrada. Al final de cada evaluación se le dice al usuario cuanto obtuvo.

Se implementaron preguntas de distintos tipos, algunos más comunes sin mayor dificultad, y otros que si implicaron un mayor trabajo. Estos tipos fueron:

- Preguntas de opción múltiple con respuesta única
- Preguntas de opción múltiple con respuestas múltiple
- Preguntas con respuestas abiertas
- Preguntas con sub preguntas
- Oraciones con espacios en blanco

Los dos últimos fueron los tipos de preguntas que necesitaron de más trabajo. Para el primero se agruparon las sub preguntas según el tipo de ejercicio, el texto al que pertenecían y adicionalmente el recurso al que estaba relacionado, de esta forma se mostraba las preguntas en grupo.

Para el tipo de enunciados en blanco se presentó una complicación, el ejercicio consistía en una oración con un espacio en blanco el cual el usuario debía completar con una palabra base que se le daba como opción, pero sucede que según el sexo o la conjugación que quería escribir el usuario, la respuesta no era única. Por ejemplo, si se tiene el siguiente ejemplo:

Palabra base: *dormir*

Oración: *Manuel _____ en una cama de dos plazas.*

El usuario podría elegir poner las conjugaciones “durmió”, “dormirá”, “duerme” u otra más. Por eso lo que se hizo es poner como respuesta correcta una lista de las opciones posibles separadas por coma, para al momento de comprobar si la respuesta era correcta contar con todas las opciones posibles.

Además, para introducir el espacio en blanco lo que se hace es usar un *token* especial, en este caso “_blank_”, el cual al momento de mostrarse es cambiado por un campo de texto.

Flags:

Los flags se usan en la plataforma para controlar el flujo de trabajo al momento de la lectura de los libros. Para el funcionamiento de estos se establece acciones predeterminadas como: terminar los ejercicios previos, terminar la lectura de las páginas, terminar los ejercicios en las páginas, etc.

Ya con las acciones definidas, los accesos a las actividades tienen una verificación previa la cual consiste en comprobar que el usuario tiene el flag necesario para poder desarrollar esa actividad. Para esto al final de cada

actividad se le asigna el flag correspondiente al usuario. Los flags son asignados a cada usuario por cada libro y actividad.



Capítulo 4. Lectura, desarrollo de ejercicios y evaluación

En este capítulo se expone el resultado obtenido para el segundo objetivo que es “Ofrecer a los estudiantes la capacidad de participar en las actividades definidas para los contenidos configurados por el educador”. Dicho resultado es el resultado esperado 4: Módulo de acceso a los contenidos y actividades de una forma organizada.

Lo que se desarrolla para cumplir con este objetivo es una parte muy importante de la plataforma pues es la parte con la que el principal cliente (el estudiante) interactúa.

El trabajo que se realizó en esta parte del proyecto se centró en el manejo de la interacción que el estudiante iba a tener con la plataforma. Fue importante el aporte de los especialistas en educación.

Las clases que se usan en este capítulo se encuentran en la ilustración 10. Entre ellas figura la clase *Flags*, estos registros se generan al momento de la creación del texto. En el desarrollo de este capítulo se profundizará en su uso.

En un primer momento los estudiantes desarrollan ejercicios previos a la lectura, estos fueron construidos y configurados en el momento de la creación del texto. La idea es que después de que ellos hayan desarrollado los ejercicios que se proponen en un inicio puedan leer las páginas del texto, además en el orden que estas se presentan; para esto se usan los *flags*.

Cuando el estudiante elige un texto para ser leído el sistema verifica si es la primera vez que este accede al cuento. Esta tarea se realiza verificando si existe un *flag* de lectura de cuento relacionado al usuario. Si fuese la primera vez que el estudiante accede al texto no existe ningún *flag* creado para el estudiante relacionado al cuento. Entonces se crea el primer *flag* que relaciona el usuario, el texto y la acción que acaba de suceder (empezar la lectura del cuento). En la ilustración 11 se puede ver solo un botón activado pues es la primera actividad que debe realizar al ingresar al texto.



Ilustración 11 Primer acceso a un texto con solo la actividad de Explorar activa.

De esta forma el estudiante accede a las actividades en el siguiente orden:

4.1. Ejercicios de “Explorar”:

Estos ejercicios están relacionados con los recursos de texto que fueron elegidos como “palabras clave” al momento de crear los textos. Al estudiante se le presenta la definición de la palabra con un ejemplo del uso de la misma, todo esto se ingresa al momento de crear el recurso del tipo texto. Y, además, pide al estudiante que ingrese una oración donde él use la palabra clave para luego hacer clic en el botón de enviar.

En una segunda parte el asistente animado presenta un contenido adicional sobre gramática, aprendizaje de lingüística, otro significado, etc., de la palabra. Esta información también se introduce en el momento de la construcción de los ejercicios.

Es importante mencionar que este es un ejemplo del uso del agente, el cual como ya se mencionó usa una pequeña aplicación en Flash mediante la cual sincroniza el movimiento con los textos contenidos en un archivo *XML* y un audio en formato *mp3*. Además, todas estas acciones se realizan mediante el uso de la tecnología *Ajax*, la cual permite comunicarse con el servidor sin la necesidad de volver a cargar la página.

4.2. Lectura del texto

Después de haber completado la actividad de “Explorar” y por lo tanto haberse activado el *flag* correspondiente, el estudiante puede avanzar con la lectura de cada página del texto. Es importante resaltar que cuando se habla de activar un *flag* la tarea que se realiza es la inserción de un registro a la base de datos en la tabla de *flags*, con los datos de la acción que se acaba de realizar, el cuento y el usuario.

En cada página se encuentran: textos, y entre las palabras algunas son recursos de texto que muestran un área donde se puede leer más sobre la palabra elegida; recursos de imagen, sobre las cuales aparece una descripción al pasar el puntero por encima de ellas; y recursos de audio, con el texto leído por voz humana.

Al igual que las animaciones los recursos de audio son reproducidos usando una pequeña aplicación Flash, mediante la cual se puede reproducir y parar el sonido. Un ejemplo de página se puede ver en la ilustración 12.

LEO

glosario estrategias recursos cuaderno actividades CALIFICACIÓN MENSAJES SALIR

hizo una visita. Su panza parecía más grande que nunca. La tortuga le dio una cálida bienvenida: "Hola, araña, qué sorpresa verte. ¿Qué te trae por aquí?"

"Estoy camino de regreso a mi aldea. He estado visitando a mi pobre abuela enferma. Ella carece de compañía así que siempre está feliz de verme. ¡He estado caminando todo el día y toda la noche y mi barriga nunca ha estado tan vacía!"

"Por favor, quédate esta noche y cena conmigo", dijo la tortuga.

"Estaré encantada. ¿Cuándo comeremos?", preguntó la araña hambrienta.

"Pronto, amiga. Espera aquí. Bucearé hacia abajo y comenzaré a preparar nuestra cena." La tortuga buceó hasta el fondo del lago en donde preparó un abundante banquete que desbordaba su mesa.

⚡ Mientras tanto, la araña esperó afuera del agua. Saltó sobre una hoja flotante y se reclinó sobre uno de sus lados intentando ver lo que la tortuga estaba haciendo. Pero tuvo que luchar para ver a través de la densa maleza. Cuando la tortuga finalmente apareció en la superficie, la araña exclamó: "¿Está lista?"

"Sí, araña", dijo la tortuga. "La comida está caliente y está esperándonos. ¡Sígueme!"

Imagen: La araña se quedó mirando mientras la tortuga buceaba hacia el fondo. Estaba confundida. ¿Acaso la tortuga no sabía que las arañas no pueden nadar? "Si no me apuro esa..."

Resumir

Escoge el párrafo que resume mejor esta parte de la lectura.

La tortuga dejó la casa de la araña. Después, la araña pasó a visitarla. La tortuga invitó a la araña a cenar. La araña aceptó, así que la tortuga fue al fondo del lago a preparar la cena. Pero cuando llegó la hora de comer, la araña no podía bajar al fondo del lago. Era muy ligera y no se hundía.

La tortuga dejó la casa de la araña a la mañana siguiente, luego de su cena de guiso de pescado. No pensaba volver a ver a la araña, pero una tarde la araña fue a visitarla al lago donde vivía. La araña dijo que había estado visitando a su abuela. Ella había estado enferma. La araña también dijo que había estado viajando mucho tiempo.

¿Necesitas ayuda?

Paco Flora

Ilustración 12 Ejemplo de lectura de página.

4.3. Estrategias de mejora de la comprensión lectora:

Además, en cada página se encuentra un ejercicio que corresponde a una estrategia de mejora de la comprensión lectora. Al igual que los demás ejercicios esta ha sido previamente configurada al momento de la construcción del texto. En estas actividades también se puede hacer uso de los personajes animados, quienes en este caso ayudan a resolver los ejercicios. Y de igual manera se trabaja mediante *Ajax* y *Javascript* para no volver a cargar la página y poder esconder el área de ejercicios.

4.4. Vocabulario:

Mientras se lee el texto se puede hacer clic sobre las palabras que aparecen subrayadas, éstas están relacionadas a recursos del tipo palabra. En la construcción del texto estas palabras se vincularon con recursos mediante un *plugin* que se creó para el editor de textos, mediante el cual en vez de guardar un texto plano se guarda texto HTML y mediante el uso de etiquetas y atributos de estas se guarda el identificador del recurso al que se relaciona la palabra. De esta manera al momento de mostrar el texto y la palabra se cambian estas etiquetas por links que mediante *Javascript* y *Ajax* muestran el área de ejercicios con la descripción del recurso vinculado.

Para poder terminar con el texto se deben de agregar al menos 5 palabras al vocabulario, esto se hace mediante un botón que aparece en cada descripción de palabra clave que muestra un cuadro donde se debe introducir el motivo por el cual se agrega esta palabra al vocabulario.

Las animaciones mediante las cuales se muestran los cuadros con el significado de las palabras y las actividades se manejan con *Javascript* y la librería *Scriptaculous*.

4.5. Ejercicios de “Excavar”:

Estos ejercicios se activan al terminar la lectura del texto, los ejercicios de estrategias de mejora de la comprensión lectora y haber agregado al menos 5 palabras al glosario personal. Todo esto se maneja otra vez mediante los *flags*.

En estos ejercicios el usuario debe resolver dos tipos de ejercicios: los de “Relaciona” y los de “Etiqueta”, como se puede observar en la ilustración 13. El primero consiste en cuatro enunciados con cuatro opciones cada uno, se debe elegir la opción correcta en cada uno para poder avanzar con el ejercicio para la siguiente palabra.

El envío de las respuestas que da el estudiante se realiza mediante una petición *Ajax* y mediante la misma se recibe la respuesta si las respuestas han sido correctas. Si no lo han sido se muestran agentes que dan una pista de la opción correcta. Para esto al momento de la construcción se configura la respuesta correcta y un mensaje de ayuda (el cual es dado por el agente animado) si es que no se elige la respuesta correcta.

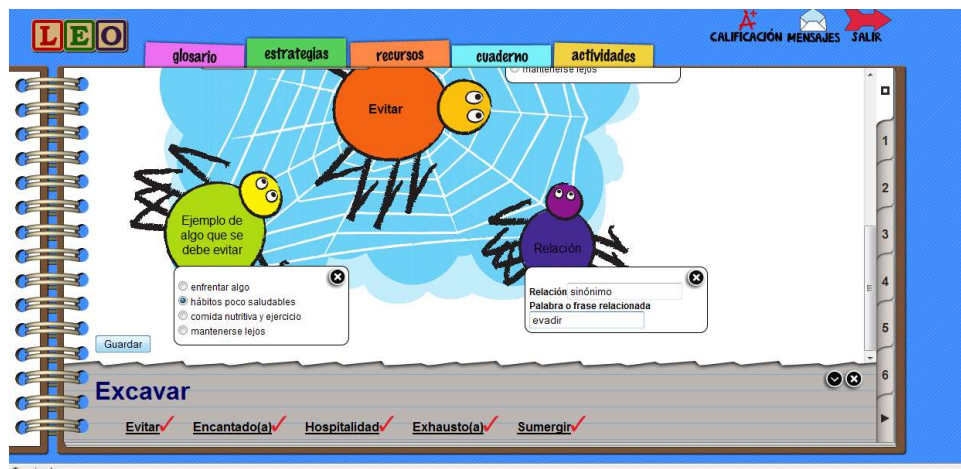


Ilustración 13 Ejercicio de "Relaciona".

El segundo tipo de ejercicio consiste en que el estudiante debe inventar un título o pequeña historia sobre una imagen que se le muestra y que está relacionada a la palabra clave. La imagen mostrada también fue elegida al momento de construir los ejercicios.

4.6. Exámenes de comprensión y vocabulario:

Los ejercicios que forman parte de los exámenes de comprensión y vocabulario son los que se aplican al final de cada lectura. Estos son de los siguientes tipos:

Calificar el cuento:

En esta sección el estudiante debe asignar una calificación a la lectura, se pueden elegir entre cuatro opciones.

Examen de comprensión:

Consiste en un conjunto de preguntas que evalúan la comprensión del texto que se acaba de leer. Las preguntas son de opción única o múltiple, según como se hayan construido junto con el texto.

Examen de vocabulario:

Los ejercicios del examen de vocabulario están divididos en 4 tipos:

- a. **Autoevaluación:** en el que debe indicar cuanto llegó a conocer cada una de las palabras clave del texto.
- b. **Hábil con las palabras:** en este ejercicio se muestran imágenes y las palabras clave del texto, y el estudiante debe ir relacionándolas según corresponda.
- c. **Experto con las palabras:** este ejercicio consiste un conjunto de oraciones con espacios en blanco en los cuales el estudiante debe llenar usando las palabras clave que se le muestran en un encabezado. Es importante saber que en este caso algunas palabras pueden conjugar en el caso de los verbos, cambiar el género o cambiar en número. Al momento de construir el texto se ingresan todas las posibles variaciones de las palabras claves que hacen una respuesta correcta. Y al momento de la corrección se busca la ocurrencia de la palabra dentro del arreglo de todas las posibles respuestas correctas.
- d. **Sabio de las palabras:** Este ejercicio consiste en responder unas preguntas o enunciados eligiendo entre las opciones que se muestran, las cuales pueden ser de opción única o múltiple.

Cabe resaltar que para que el estudiante pueda verificar su avance existen dos opciones, como se puede apreciar en las ilustraciones 14 y 15: la primera es la pestaña “Cuaderno” donde se pueden ver las respuestas que se han dado a las distintas actividades, en algunos casos editarlas; y la segunda es la pestaña de “Actividades” donde se muestra el avance en las actividades a través de unas imágenes, además sirve también para acceder a alguna de ellas.

LEO LA ARaña HAMBRIENTA Y LA TORTUGA

glosario estrategias recursos **cuaderno** actividades CALIFICACIÓN MENSAJES SALIR

En tu cuaderno puedes encontrar todo lo que escribes en las actividades. Selecciona cualquier actividad y haz Click en Mostrar para ver lo que has avanzado.

Seleccione la actividad: Mostrar

Fecha	Palabra	Elegí esta palabra porque...	Revisado
01/09/10 09:47	Fluir	Agregué esta palabra pues no se bien como usaría en una oración	Revisar
31/08/10 18:29	Forastero(a)	Agregué esta palabra porque me parece muy interesante	Revisar
16/08/10 11:57	Apetito	Porque no comprendía su significado	Revisado

Ilustración 14 Pestaña de actividades.

LEO CONOCIENDO A LAS ARÁÑAS

glosario estrategias recursos **cuaderno** actividades CALIFICACIÓN MENSAJES SALIR

Ahora tienes la oportunidad para demostrar lo que has aprendido. Haz click en el enlace para completar las actividades:

Ilustración 15 Pestaña del cuaderno

Capítulo 5. Retroalimentación al estudiante

En este capítulo se expone el mecanismo mediante el cual el profesor proporciona retroalimentación al estudiante sobre el trabajo realizado en la plataforma. El objetivo que se abordará es “Facilitar la retroalimentación entre el docente y el alumno sobre el desempeño de este último en las actividades de los contenidos.”. Cuyo resultado es el resultado esperado 5: Módulo de gestión de resultados y retroalimentación a los estudiantes sobre las actividades desarrolladas

Es importante mencionar que la retroalimentación es una parte importante en el proceso de aprendizaje, lo cual se ha probado por la experiencia docente y diversos estudios (Urresti Charre, 2003). Es por ello que se implementa para la plataforma un sistema que permita una comunicación efectiva entre el profesor y el estudiante.

Se desarrollan dos mecanismos de retroalimentación al estudiante: el primero es la retroalimentación mediante mensajes autogenerados (usando los agentes animados) y mensajes en la plataforma; el segundo consiste en el envío de mensajes de los docentes acerca de las respuestas que el estudiante ha dado a los ejercicios y exámenes.

5.1. Retroalimentación mediante los agentes animados

Este primer mecanismo se refiere a los mensajes que los agentes animados dan al estudiante antes, durante y después de realizar una actividad. Esto es posible gracias a que al momento de construir los ejercicios se introducen mensajes para cada actividad y ejercicio, además en algunos casos, como en el de respuestas cerradas, para cada posible respuesta.

En la ilustración 16 se muestran los modelos con los que se trabaja para poder realizar esta tarea.

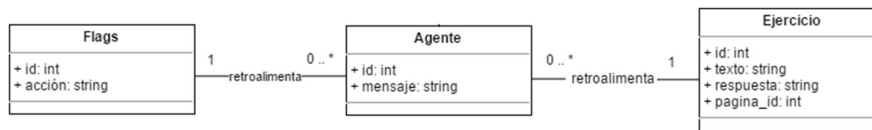


Ilustración 16 Clases necesarias para la retroalimentación.

En el caso de que el estudiante haya terminado de realizar una actividad (por ejemplo, todos los ejercicios de la actividad “Explorar”) se busca qué mensaje del agente está relacionado a este *flag* y a continuación se muestra. De esta manera el estudiante recibe la confirmación de que ha terminado la actividad y además una indicación de lo que debe hacer después.

De la misma manera, al realizar cada ejercicio se busca qué agentes están relacionados a él; tanto al iniciar el ejercicio, durante el desarrollo de este y al terminarlo. Por ejemplo, cuando en un ejercicio de práctica se elige una respuesta incorrecta se da un mensaje al estudiante con indicaciones que le puedan hacer reconocer la respuesta correcta.

Para poder saber qué mensaje se va a mostrar lo que se hace es consultar a la base de datos sobre el mensaje y el agente que están relacionados a ese ejercicio, también se actualiza el *flag* relacionado para que este mensaje ya no se vuelva a mostrar.

Además, se tiene el caso de los mensajes después de haber agregado una palabra al vocabulario. Para este tipo de mensajes se necesita construir el mensaje en el mismo instante del inicio de la actividad, lo cual exige que dependa de la palabra que el usuario está visualizando y posiblemente vaya a agregar a su vocabulario.

Para manejar este caso se trabajó de la siguiente manera:

- a. En un inicio, al configurar la plataforma, se generan los audios para los números del 1 al 30 (este límite se calculó según la cantidad promedio de palabras clave que tiene un texto, si se llega a pasar este límite el audio se genera en el momento y se almacena). También se generan audios

para partes del mensaje como “Haz agregado”, “palabra a tu vocabulario, y esta es:” y “palabras a tu vocabulario, y estas son:” entre otros.

- b. Cuando se crea un recurso de palabra clave se genera el audio para esa palabra.
- c. Cuando se agrega una palabra al vocabulario se buscan las palabras que el estudiante ya tiene en su vocabulario para ese cuento y según la cantidad se concatenan los audios y los XML con los tiempos y textos de cada palabra (esto para el mensaje que da el agente animado).
- d. Mediante el agente se muestra el audio y texto resultante.

Este sistema ahorra tiempo de procesamiento del servidor y no demora en mostrar el mensaje al estudiante ya que si el mensaje se generase por completo antes de mostrarlo no habría tiempo suficiente para el procesamiento.

Cuando se empezó con este mecanismo, el trabajo de generación del nuevo audio y texto se realizaba cuando el estudiante efectivamente agregaba la palabra clave a su vocabulario. Pero esto daba poco tiempo para la generación del audio, y en algunos casos podía causar errores. Por lo que se decidió realizar esta tarea cuando el estudiante ingrese a la parte donde podía agregar una palabra a su vocabulario, aun cuando al final no agregase la palabra. Esto daba más tiempo para poder realizar el trabajo de concatenación de audio y texto.

5.2. Mensajes del profesor al estudiante

Al ingresar a la plataforma el profesor tiene la opción “Usuarios” la cual lista todos los estudiantes que están en sus clases. Al costado de cada nombre se tiene la opción “Enviar mensaje” la cual muestra una especie de ventana modal cuando se le da clic, para mostrar esta ventana modal se hace uso de *Javascript*.

En esta ventana se tiene una caja de texto donde se puede escribir el mensaje que se desea enviar al estudiante y un botón para realizar el envío. Esta

acción se realiza mediante el uso de Ajax, para que el mensaje se envíe y desaparezca la ventana modal sin la necesidad de recargar la página.

En la ilustración 17 se pueden ver las clases que actúan en este proceso.

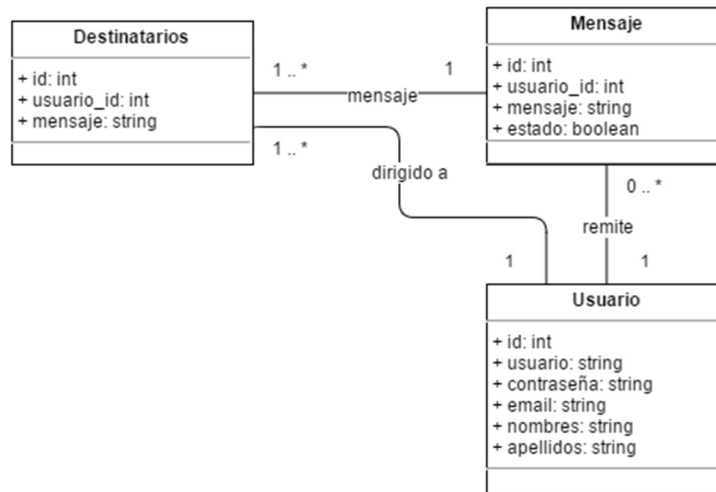


Ilustración 17 Clases para el manejo de mensajes.

Como se puede apreciar las clases están pensadas para soportar el envío a más de un destinatario.

Este mismo mecanismo se utiliza para dar retroalimentación sobre las respuestas que el estudiante ha dado a los ejercicios de las lecturas. Para esto el docente cuenta con la página “Actividades” (como se muestra en la Ilustración 18) en la cual puede encontrar las actividades que han realizado sus estudiantes.



Ilustración 18 Página de Actividades.

En esta página el profesor puede filtrar las respuestas que se mostrarán; por salones, estudiantes, cuentos y actividades. De esta manera es fácil encontrar una respuesta en específico o retroalimentar a un grupo en especial.

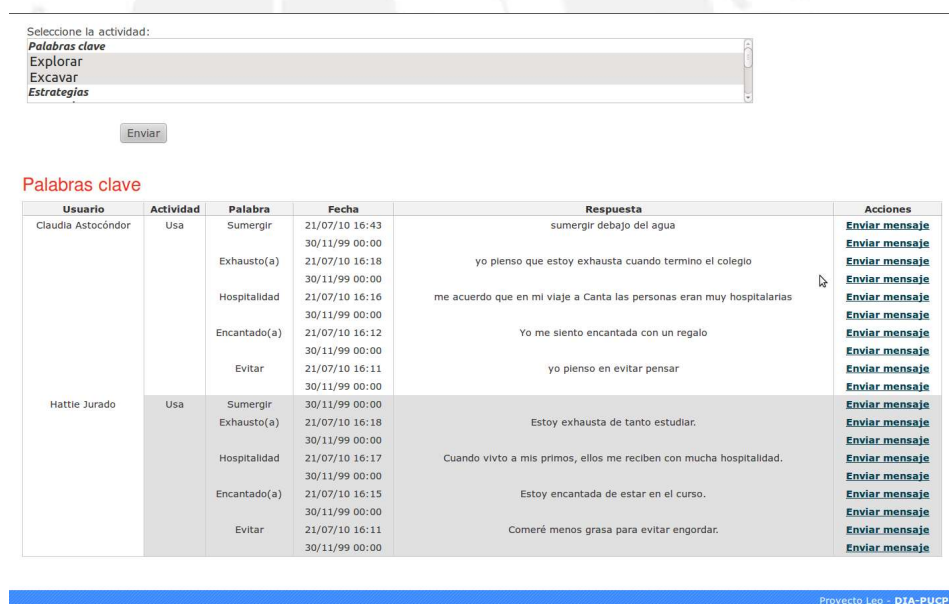


Ilustración 19 Listado de respuestas de los estudiantes.

Como se ve en la ilustración 19 después de elegir lo que se desea mostrar se listan las respuestas del estudiante, que además están agrupadas por actividad y en algunos casos por pregunta, ya que es permitido responder

más de una vez a una misma pregunta en algunos tipos de actividades. Y al costado de cada respuesta se muestra una opción para poder enviar un mensaje sobre la respuesta a la que corresponde.

Después de elegir esta opción se muestra una caja de texto (como se ve en la ilustración 20) que ya contiene información sobre la respuesta de la cual se quiere dar retroalimentación.

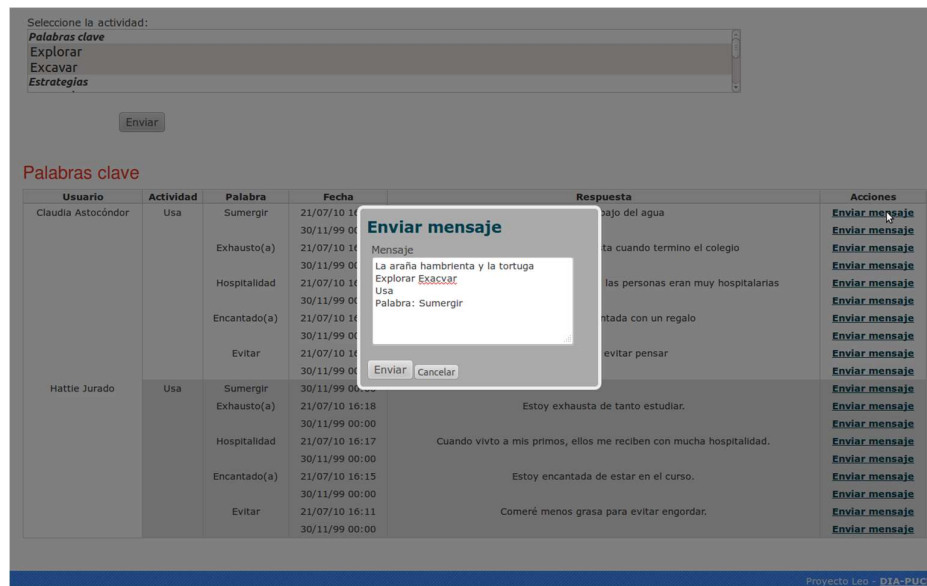


Ilustración 20 Ventana modal para envío de mensajes.

Los mensajes enviados a los estudiantes se pueden visualizar en una notificación que el estudiante recibe.

El mecanismo usado para el manejo de mensajes consiste en guardar el mensaje y relacionarlo con los usuarios que lo deben de recibir, además se maneja un indicador sobre el estado del mensaje el cual sirve para saber si el mensaje ya ha sido leído o no. Cuando un estudiante ingresa a la plataforma se verifica si existe algún mensaje destinado hacia él que aún no haya sido leído y al momento de leer el mensaje se cambia el valor de este indicador. De esta manera se cuentan cuántos de estos hay y de esta manera se construye la notificación.

Capítulo 6. Generación información estadística

La información que se extrae a partir de los datos que ingresan los estudiantes a la plataforma son bastante importantes pues con el análisis de ella se pueden tomar medidas para apoyar de una mejor manera a los estudiantes, y además se puede usar como partes de estudios y evaluar la pertinencia de los contenidos que se están usando.

En este capítulo se aborda el objetivo “Generar información estadística acerca del desempeño de los estudiantes en las actividades rendidas.”. Cuyo resultado es el resultado esperado 6: Módulo de estadísticas sobre los resultados que obtienen los estudiantes a través del uso de la plataforma organizada de acuerdo con criterios como: grupo, centro educativo, contenido y tipo de actividad.

Las distintas actividades de los estudiantes en la plataforma generan datos mediante los cuales se puede evaluar y retroalimentar a cada uno de ellos, pero si se toman los datos de todo un grupo. Por ejemplo, un salón de clases estos datos ya no representan los resultados de un solo individuo sino de un conjunto más grande. De esta misma manera se pueden tomar los datos de toda una escuela. Entonces lo que se necesitaba era una manera de poder tomar estos datos y luego también poder compararlos.

Entonces se desarrolló un módulo mediante el cual algunos usuarios con los permisos suficientes podrían ver los resultados de distintos grupos y además poder compararlos.

El flujo de trabajo que se implementó fue el siguiente:

- a. Primero se obtuvo la lista de los salones o colegios a los cuales tuviese acceso el usuario. Por ejemplo, un usuario administrador del sistema podría acceder a cualquier grupo y compararlo.
Para esto mediante una consulta a la base de datos se verifica el tipo de usuario, y si no es administrador a que colegios está vinculado.

- b. Al usuario se le muestra una lista de la cual él puede elegir los colegios que desea consultar y esta información es enviada al sistema para que de esta manera se busquen todas las aulas que están vinculadas a estas escuelas junto con los estudiantes también vinculados a ellas.
Al mismo tiempo con la información de las aulas se hace una consulta a la base de datos para poder obtener los cuentos que están asignados a estas.
- c. Luego se obtienen todas las respuestas de los estudiantes para las distintas actividades de los cuentos, es importante mencionar aquí que la consulta se tiene que armar de tal manera que los datos que devuelva tengan un cierto orden o (agrupados por colegios, luego grados, salones, estudiantes y tipos de exámenes) para que sea más fácil procesar la información.
- d. Los datos que se obtiene de la consulta realizada son abundantes, por lo que se deben de procesar. Lo primero que se hace es ordenar por escuelas, luego por clases, después por cuentos y por último por tipos de ejercicios. Al momento de la ordenación por tipos de ejercicios se van promediando los resultados de los estudiantes para cada tipo de ejercicio por cuento, ya que la información que al final se mostrará no es individual sino grupal. Además, los resultados son normalizados a una escala vigesimal, esto para poder realizar una mejor comparación y acercarlo al sistema con que en ese momento se calificaba en El Perú
- e. Para poder mostrar esta información en gráficos adecuados se usó la librería de *Javascript Protovis*, la cual acepta los datos en un formato *JSON*, además de tener que realizar algunas configuraciones como el tipo de gráfico que se desea mostrar. En nuestro caso se usaron gráficos de barras agrupadas para poder realizar las comparaciones con mayor facilidad.
- f. El resultado final son gráficos y tablas estadísticas que muestran los resultados comparativos entre clases y colegios para cada cuento.

En la ilustración 21 se puede ver un ejemplo de uso de la plataforma:



Ilustración 21 Estadísticas de resultados de la plataforma

El resultado es un cuadro como el que se muestra en la ilustración 22:

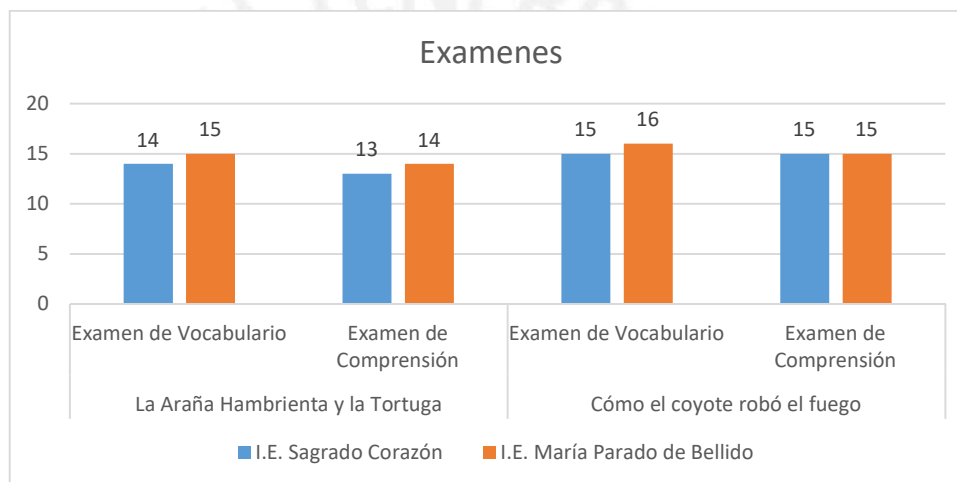


Ilustración 22 Gráfico que muestra estadísticas

En este el usuario ingresó al módulo de Estadísticas, donde se le mostró las escuelas a las que tenía acceso. Luego este eligió las escuelas I.E. Sagrado Corazón e I.E. María Parado de Bellido, entonces luego se mostraron los cuentos que tenían en común, de donde el usuario eligió los cuentos “La Araña Hambrienta y la Tortuga” y “Cómo el coyote robó el fuego”. A partir de esto se consultó a la base de datos sobre las respuestas de cada uno de los estudiantes, y se genera una calificación normalizada por cada uno de ellos.

Después se agrupan los resultados por escuelas y se pasan en formato JSON a funciones de la librería *Protovis* para mostrarlos en un gráfico como el que se muestra.

Capítulo 7. Análisis de resultados de la evaluación de pertinencia de la herramienta

En este capítulo se abarca el quinto objetivo específico “Verificación de la utilidad de la plataforma en usuarios reales” analizando los resultados del resultado esperado “Análisis de resultados de la evaluación de pertinencia de la herramienta”.

7.1. Análisis de resultados de la evaluación de pertinencia de la plataforma

Se desarrolló un estudio comparativo entre dos grupos de estudiantes de una escuela con la finalidad de analizar la efectividad del uso de la plataforma en apoyo a la mejora de la comprensión lectora. Cabe resaltar que este estudio no es parte del trabajo de tesis, pero se analizan sus resultados para sustentar la eficacia del uso de lo desarrollado.

Se inició con la toma de pruebas de comprensión lectora y vocabulario, donde los dos grupos tomaron las mismas pruebas, las cuales se aplicaron nuevamente al final del programa.

La intervención tuvo una duración de 12 semanas, durante las cuales el grupo experimental usó la plataforma desarrollando los 8 textos con la que esta contaba junto a sus ejercicios y exámenes.

Después de terminar el programa y volver a aplicar las pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo	Medida	Prueba de entrada			Prueba de salida		
		<i>M</i>	<i>Me</i>	<i>D.E.</i>	<i>M</i>	<i>Me</i>	<i>D.E.</i>
Experimental (<i>n</i> = 49)	CLN	10.80	11.00	2.45	11.71	12.00	1.88
	CLI	13.47	14.00	2.59	13.67	14.00	2.69
	V	18.82	19.00	3.38	21.55	22.00	2.71
Control (<i>n</i> = 39)	CLN	10.41	11.00	2.92	10.67	11.00	2.12
	CLI	11.54	12.00	4.10	12.00	13.00	3.85
	V	17.72	18.00	3.19	18.26	19.00	4.71

Ilustración 23 Resultados de estudio comparativo (Thorne, y otros, 2013)

En la ilustración 23, el término CLN se refiere a la comprensión de textos narrativos cuyo puntaje máximo es de 16, CLI a la comprensión de textos informativos con puntaje máximo de 18 y V a el manejo de vocabulario con un puntaje máximo de 25.

En el gráfico se puede apreciar distintas dimensiones de los resultados de las pruebas. Por un lado, se tienen los resultados según el tipo de prueba: CLN, CLI y V; también se muestran los dos grupos, el experimental y el control; y además los resultados de la prueba de entrada y salida. Además, las medidas que se utilizan para realizar la comparación son: la media (*M*), la mediana (*Me*) y la desviación estándar (*D.E.*).

Como se puede observar, en todos los casos las medias y medianas en la prueba de salida son mayores o iguales a las de la prueba de entrada, esto significa que hubo mejora en la mayoría de los casos y en ninguno se presentó un retroceso.

Si se observan los resultados sobresaltados en azul, los cuales se refieren a comprensión de textos narrativos y vocabulario, la mejora fue más significativa ya que la diferencia entre la prueba de entrada y salida es de 0.91 puntos en la media y 1.00 punto en la moda, los cuales son los más significativos o un 5.69% y 6.25% respectivamente para el caso de comprensión de textos narrativos. Y en el caso de vocabulario la mejora fue

de 2.73 puntos en la media y 3.00 puntos en la mediana o viéndolo en porcentajes 10.20% y 12.00% respectivamente.

Estos resultados demuestran que la metodología tiene mayor efecto en la comprensión de texto narrativos y en el desarrollo del vocabulario. En el caso de la comprensión de textos informativos la mejora es menor, pero aun así está presente.



Capítulo 8. Conclusiones y trabajos futuros

Las conclusiones que se obtuvieron después de realizar este proyecto se exponen de acuerdo a cada objetivo específico que se planteó en un inicio.

Permitir el trabajo de los educadores con contenidos (texto, audio e imagen) propios a través de la plataforma. Configurar y generar actividades en base a estos contenidos.

Una de las funcionalidades que se buscaban implementar era la creación de contenidos y la rápida “distribución” de estos a los estudiantes. Esto se logró gracias a que la plataforma facilitó estas tareas permitiendo introducir en ellas todos los tipos de contenido necesarios.

Las tecnologías usadas, tales como Ajax y librerías de *Javascript* ayudaron de especial manera en el flujo de creación de los contenidos, ya que con el uso de estas tecnologías se pudieron crear *widgets* y *addons* para la plataforma y el editor de textos usado para poder usar los contenidos ingresados y vincularlos con los textos y ejercicios.

Además, como ya se mencionó una de las funcionalidades que se buscaban era la disponibilidad inmediata de los textos creados. Pues esto se logró, ya que los contenidos creados pueden estar disponibles para los estudiantes al momento de que el profesor o encargado los termine de ingresar.

Es importante mencionar que también se implementó una funcionalidad mediante la cual los administradores podían cambiar el estado de los contenidos y hacerlos invisibles a los demás usuarios; por ejemplo, en el caso de que un contenido infrinja derechos de autor.

Y una funcionalidad que no se planeó, pero se logró y luego se promovió su uso a través de los usuarios fue la posibilidad de reutilizar los contenidos de otros docentes que ya se hayan ingresado. De esta manera se creó un banco de recursos que facilitaban la creación de nuevos textos.

Ofrecer a los estudiantes la capacidad de participar en las actividades definidas para los contenidos configurados por el educador.

La plataforma está dirigida a estudiantes de educación básica, sobre todo a los de nivel primario, por lo que una de las partes a las que más se le dio importancia fue al diseño y la experiencia de usuario que la plataforma proporcionase. Para esto se respetaron a sobremano los estándares propuestos por la W3C (*World Wide Web Consortium*), esto tanto para la estructura de la página definida en HTML, el diseño mediante CSS y las funcionales adicionales mediante el uso de librerías de *Javascript*. En todo momento se verificó que la plataforma funcione en los navegadores más usados. Esto resultó en un fácil uso en las escuelas, pues no tenía que instalarse algún software adicional al que normalmente ellos usaban para navegar en internet.

El uso de las librerías *Javascript*, entre ellas *Scriptaculous* y *Prototype* permitieron que la interacción de los estudiantes con la plataforma fuese más fluida. En el caso del uso de Ajax, esta tecnología facilitó la presentación de contenidos sin tener que recargar toda la página, haciendo esto que la experiencia de usuario sea más natural y fluida. También las funcionalidades como aparición de “ventanas modales” o secciones que aparecen solo cuando se usan permitieron captar la atención de los usuarios en los momentos que se necesitaban.

Facilitar la retroalimentación entre el docente y el alumno sobre el desempeño de este último en las actividades de los contenidos.

Uno de los motivos para realizar esta plataforma fue la posibilidad de proporcionar una retroalimentación inmediata al estudiante sobre su avance y poder corregirle con mayor facilidad. Mediante el uso de mensajes directos y personajes animados se logró en gran parte cubrir esta necesidad.

En cuanto a los mensajes, se construyó un sistema que se integró completamente con la plataforma, de tal manera que se podía enviar mensajes desde distintas partes de la plataforma y relacionándolos con las

respuestas que habían dado los estudiantes. Para esto se tomó en cuenta el contexto desde donde el profesor enviaba el mensaje, esto mediante atributos que se configuraban en el botón de envío de mensajes. El estudiante podía ver una notificación que le mostraba si tenía mensajes pendientes y cuantos eran. La entrega de los mensajes era inmediata pues se trabajó en una misma base de datos.

Los agentes también fueron de gran ayuda, pues al ser animados estos captaban la atención del usuario y según los mensajes que se introducían al construir el texto estos podían ayudar a los estudiantes a terminar las actividades. Su implementación significó el aprendizaje y uso de otras tecnologías. Además, el poder generar audio quita la limitante de solo poder reproducir audios previamente grabados.

Generar información estadística acerca del desempeño de los estudiantes en las actividades rendidas.

Parte del uso que se le daba a la plataforma era el estudio del progreso de los estudiantes en el nivel de comprensión lectora que desarrollaban mediante el uso de la plataforma. Para esto se implementó el módulo de estadísticas, en el cual se procesaba toda la información que se introducía en la plataforma por parte de los estudiantes. Para realizar dicho trabajo se tuvo que definir con claridad que datos y como se querían mostrar, es decir transformar la data en información.

El uso de librerías mediante las cuales se generaban los gráficos estadísticos fue de gran ayuda y permitieron mostrar con mayor facilidad los resultados que se obtuvieron.

Verificación de la utilidad de la plataforma en usuarios reales.

Como se expone en este capítulo, el estudio que se realizó no fue parte del trabajo de tesis, pero si se pueden usar sus resultados para mostrar las mejoras que tuvieron los estudiantes que usaron la plataforma. Y por tanto también se puede deducir que las ventajas que proporciona la plataforma con

respecto a la aplicación de la misma metodología de mejora de comprensión lectora pero aplicada en un sistema impreso, ayudan a que los estudiantes puedan mejorar aún más su nivel de comprensión.

8.1. Conclusión general

La plataforma que se desarrolló como parte de este proyecto ha cumplido su cometido, ha sido y sigue siendo usada con éxito en diversas instituciones educativas del Perú, ahora cuenta con nuevas versiones.

Dado que no se trata de un sitio web tradicional, sino de una plataforma interactiva y que permite la creación de nuevo contenido; fue necesaria la utilización de diversas tecnologías como lo fueron: el sintetizador de voz para la generación de los mensajes de los agentes animados, los mismos agentes animados que presentaban los mensajes y además tenían movimiento, algunos scripts en Python en el servidor para el manejo de los archivos que contenían los mensajes, un CDN para el acceso a archivos estáticos y algunas otras tecnologías. Esto tomó tiempo de estudio y especialización, pero se justificó pues la plataforma es robusta y además escalable.

8.2. Trabajos futuros

Como ya se mencionó, la plataforma LEO ahora tiene una nueva versión en la cual se agregaron funcionalidades, algunas de ellas se listarán a continuación y luego otras que aún no se realizan, pero son deseadas.

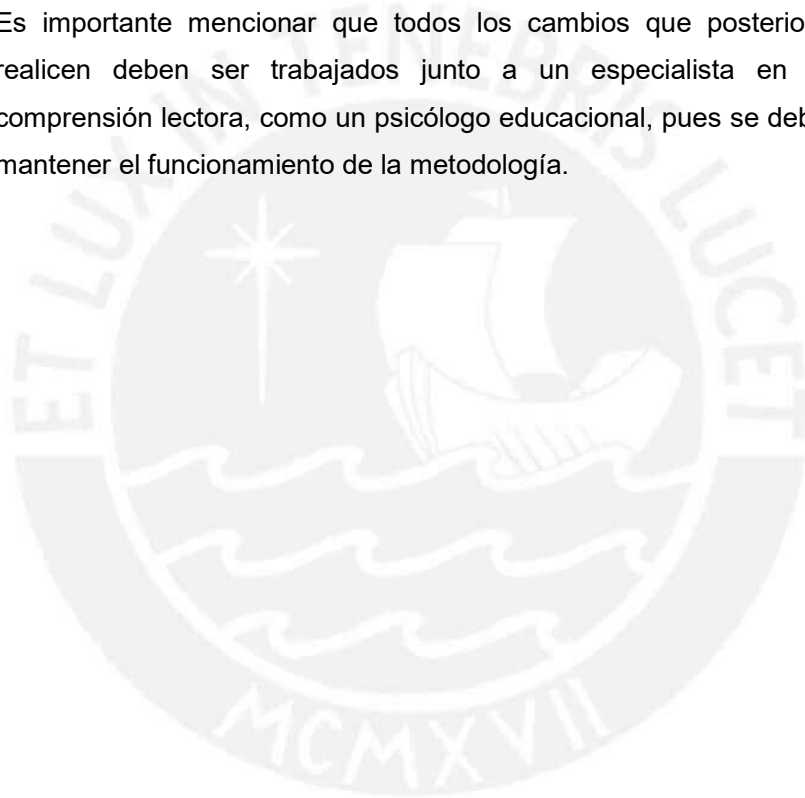
Funcionalidades ya implementadas:

- La animación y la muestra de los mensajes ahora se manejan con HTML5 y Javascript, esto para que su compatibilidad sea mayor.
- El diseño es responsivo, la plataforma se puede apreciar de mejor manera en dispositivos con distintos tamaños de pantalla.
- Las librerías de *Javascript* que se usan han cambiado, ahora se usan unas más actualizadas.

Funcionalidades que se pueden implementar:

- Los textos se podrían validar mediante algoritmos que evalúen su pertinencia y además asignarle un nivel para considerarlo al momento de la asignación a los estudiantes.
- El sistema de mensajería se podría ampliar para permitir que los estudiantes compartan apreciaciones sobre los textos que leen y apoyarse en los ejercicios.
- Se podría usar *web analytics* para ver los patrones de uso de los estudiantes y profesores y realizar los cambios que se necesiten en el diseño y algunas funcionalidades de la plataforma.

Es importante mencionar que todos los cambios que posteriormente se realicen deben ser trabajados junto a un especialista en temas de comprensión lectora, como un psicólogo educacional, pues se debe siempre mantener el funcionamiento de la metodología.



Bibliografía

- Bravo, L., Villalón, M., & Orellana, E. (2005). El rendimiento en la lectura en el Primer Ciclo Básico y algunos procesos psicolingüísticos de ingreso. *Boletín de Investigación Educativa*, 20(1), págs. 51-63.
- CakePHP. (05 de abril de 2017). *CakePHP: Built fast, grow solid*. Obtenido de CakePHP: Built fast, grow solid: <https://cakephp.org/>
- CAST. (09 de 07 de 2017). *CAST UDL Book Builder*. Obtenido de CAST: <http://bookbuilder.cast.org/>
- Claux, Mary Louise; La Rosa, María Isabel. (2004). *La comprensión de lectura en el aula: una experiencia significativa*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Continental, F. B. (09 de 07 de 2017). *Fundacion BBVA Continental*. Obtenido de Leer es estar adelante: <http://fundacionbbva.pe/conocenos/leer-es-estar-adelante/>
- Cooper, J. D. (1999). *Cómo mejorar la comprensión lectora*. Madrid: Visor Distribuciones.
- ESCALE, Unidad de Estadística Educativa. (04 de Julio de 2017). *Escale*. Obtenido de Ministerio de Educación del Perú: http://escale.minedu.gob.pe/resultado_censos
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Banito, M. (2017). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. *SPDECE*.
- INTEF - Ministerio de Educación, C. y.-G. (09 de 07 de 2017). *Preguntas liberadas de PISA como recursos didácticos de Comprensión Lectora*. Obtenido de Educablab: <http://educablab.es/inee/evaluaciones-internacionales/preguntas-liberadas-pisa-piaac/preguntas-pisa-comprension-lectora>
- Ipsos Apoyo. (2011). *Voy y opinión de los niños sobre la educación*. Ipsos Apoyo.
- Media, C. S., & Rideout, V. (2011). *Zero to eight: children's media use in America*. Common Sense Media.
- Ministerio de Educación. (12 de diciembre de 2016). Resolución de Secretaría General N°505 Estrategia Nacional de las tecnologías digitales en la educación básica 2016-2021. Obtenido de Dirección General de Tecnologías Educativas: <http://www.minedu.gob.pe/digete/>
- Ministerio de Educación del Perú. (2005). *UMC, Evaluación Censal de Estudiantes 2004*. Obtenido de Unidad de Medición de la Calidad Educativa.

- Ministerio de Educación del Perú. (2008). *UMC, Evaluación Censal de Estudiantes 2007*. Obtenido de Unidad de Medición de la Calidad de la Educativa.
- Ministerio de Educación del Peru. (2010). *UMC, Evaluación Censal de Estudiantes 2009*. Obtenido de Unidad de Medición de la Calidad Educativa: http://www2.minedu.gob.pe/umc/index2.php?v_codigo=234&v_plantilla=R
- Ministerio de Educación del Perú. (2011). *UMC, Evaluación Censal de Estudiantes 2010*. Obtenido de Unidad de Medición de la Calidad Educativa: <http://umc.minedu.gob.pe/?p=227>
- Ministerio de Educación del Perú. (04 de Julio de 2017). *UMC, Evaluacion Censal de Estudiantes 2011*. Obtenido de Unidad de Medición de la Calidad Educativa: <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosece2016/>
- Ministry of Education Singapore. (2015). *UNESCO*. Obtenido de UNESCO: <http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/images/singapore.pdf>
- Morville, Peter; Rosenfeld, Louis. (2006). *Information Architecture for The World Wild Web*. O'Reilly.
- Mountain Goat Software*. (2005). Obtenido de An Introduction to Scrum: <https://www.mountaingoatsoftware.com>
- OCDE. (20 de 07 de 2017). *OCDE - PISA*. Obtenido de OCDE: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- Pizarro, R., Muñoz, M., Colarte, P., Hernández, C., & Olmos, J. (2005). Automaticidad en la lectura, mastery learning y currículum del hogar: sistemas instruccionales efectivos en la promoción de altos rendimientos académicos en lenguaje y matemática, primeros básicos. *Boletín de Investigación Educativa*, 20(1), págs. 65-94.
- PrototypeJavascript framework*. (5 de abril de 2017). Obtenido de PrototypeJavascript framework: <http://prototypejs.org/>
- Protovis*. (5 de 4 de 2017). Obtenido de Protovis: <http://mbostock.github.io/protovis/>
- Rosenfeld, L., Morville, P., & Arango, J. (2015). *Information Architecture: For the Web and Beyond*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.
- Samuels, S. J. (2002). Reading fluency: its development and assessment. En A. E. Farstrup, & S. J. Samuels, *What research has to say about Redding instruction* Farstrup, A. E. & Samuels, S. J. International Reading Assoc.

- Sánchez Lozano, C. (2004). El desafío de enseñar la comprensión lectora. *Novedades Educativas*.
- Schwaber, Ken; Beedle, Mike. (2001). *Agile Software Development with Scrum*. Prentice Hall.
- script.aculo.us*. (5 de 4 de 2013). Obtenido de *script.aculo.us*: <http://script.aculo.us/>
- Sims, Chris; Johnson, Hillary Louise. (2014). *Scrum: a Breathtakingly Brief and Agile Introduction*. Foster City, California: Dymaxicon.
- Sims, Chris; Louise Jhonson, Hillary. (2011). *The Elements of Scrum*. Foster City: DYNAMICON.
- Snow, C. E. (2003). Reading for comprehension. En A. P. Sweet, & C. E. Snow, *Rethinking Reading Comprehension*. New York: Guilford Press.
- Solé, I. (2000). *Estrategias de Lectura*. Barcelona: Graó.
- Strickland, D. S. (2002). The importance of effective early intervention. En A. E. Farstrup, & S. J. Samuels, *What Research Has to Say About Reading Instruction*. International Reading Assoc.
- Thorne, C., Morla, K., Uccelli, P., Nakano, T., Mauchi, B., Landeo, L., . . . Huerta, R. (2013). Efecto de una plataforma virtual en comprensión de lectura. *Revista de Psicología*.
- Urresti Charre, E. (2003). *Evaluación y retroalimentación automatizada en la enseñanza: una implementación específica*. Obtenido de Centro de Sistemas Inteligentes, ITESM: <http://homepages.mty.itesm.mx/euresti/e-learning/uresti-rieee03.pdf>