



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Chihuahua II
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**SISTEMA ADAPTATIVO DE APOYO EN COMPRENSIÓN
LECTORA Y CÁLCULO MENTAL EN NIVEL SECUNDARIA**

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
PRESENTA
JORGE HUGO TERRAZAS RODRÍGUEZ

DIRECTORA DE TESIS
DRA. MARISELA IVETTE CALDERA FRANCO.

CODIRECTOR DE TESIS
DR. ALBERTO CAMACHO RÍOS

CHIHUAHUA, CHIH., FEBRERO 2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres por su apoyo incondicional.

A mi esposa Ana Karen quien me alentó a terminar cuando parecía me iba a rendir.

A mi hijo Diego quien es mi principal motivación.

A mi directora Marisela quien nunca desistió al enseñarme, y continuó depositando su esperanza en mí.

A mis amigos Itzel y Gustavo quienes fueron un gran apoyo durante este proceso.

Dictamen

Chihuahua, Chih., 27 de enero 2021

**M.C. MARÍA ELENEA MARTÍNEZ CASTELLANOS
COORDINADORA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
PRESENTE**

Por medio de este conducto el comité tutorial revisor de la tesis para obtención de grado de Maestro en Sistemas Computacionales, que lleva por nombre "SISTEMA ADAPTATIVO DE APOYO EN COMPRENSIÓN LECTORA Y CÁLCULO MENTAL EN NIVEL SECUNDARIA", que presenta el C. JORGE HUGO TERRAZAS RODRÍGUEZ, hace de su conocimiento que después de ser revisado ha dictaminado la APROBACIÓN de la misma.

Sin otro particular de momento, queda de Usted.

Atentamente
La Comisión de Revisión de Tesis.



DRA. MARISELA IVETTE CALDERA FRANCO
Directora de tesis



DR. ALBERTO CAMACHO RIOS
Co-Director

Leonardo Nevárez Chávez

M.C. LEONARDO NEVÁREZ CHÁVEZ
Revisor



DR. HERNÁN DE LA GARZA GUTIÉRREZ
Revisor

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 <i>Introducción</i>	<i>1</i>
1.2 <i>Planteamiento del Problema</i>	<i>3</i>
1.3 <i>Alcances y Limitaciones</i>	<i>5</i>
1.3.1 <i>Alcances</i>	<i>5</i>
1.3.2 <i>Limitaciones</i>	<i>5</i>
1.4 <i>Justificación</i>	<i>6</i>
1.5 <i>Objetivos</i>	<i>7</i>
1.5.1 <i>Objetivo General</i>	<i>7</i>
1.5.2 <i>Objetivos Específicos</i>	<i>7</i>
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE.....	8
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	11
3.1 <i>Competencia Lectora</i>	<i>11</i>
3.2 <i>Competencia Matemática</i>	<i>12</i>
3.2.1 <i>Cálculo Mental</i>	<i>12</i>
3.3 <i>Teorías del Aprendizaje</i>	<i>13</i>
3.3.1 <i>La Perspectiva Conductista</i>	<i>13</i>
3.3.2 <i>La Perspectiva Cognitivista</i>	<i>14</i>
3.3.3 <i>La Perspectiva Humanista</i>	<i>15</i>
3.3.4 <i>La Perspectiva del Aprendizaje Social</i>	<i>16</i>
3.4 <i>Modelo de Usuario en el Aprendizaje Adaptativo.....</i>	<i>17</i>
3.5 <i>Modelo Vista – Controlador (MVC).....</i>	<i>19</i>
3.6 <i>PHP.....</i>	<i>20</i>
3.7 <i>Bootstrap.....</i>	<i>22</i>
3.8 <i>JavaScript</i>	<i>23</i>
CAPÍTULO 4. DESARROLLO	26
4.1 <i>Análisis</i>	<i>26</i>
4.1.1 <i>Ingeniería de software educativo</i>	<i>26</i>
4.2 <i>Diseño.</i>	<i>34</i>
4.3 <i>Implementación.....</i>	<i>60</i>
4.4 <i>Resultados y Discusión.....</i>	<i>61</i>
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.....	63
CAPÍTULO 6. BIBLIOGRAFÍA.....	65

Anexo A. Preguntas Cálculo Mental	67
Anexo B. Preguntas Comprensión Lectora.....	70
Anexo C. Infografía para Alumnos	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.2. Informe de Resultados PLANEA 2017.....	4
Figura 2.1. Logotipo Sistema Lea.....	8
Figura 2.1. Logotipo Smartick método.....	9
Figura 2.3. Logotipo Kahoot!.....	10
Figura 2.4. Logotipo ClassDojo.....	10
Figura 3.1. Ejemplo Gráfico de Cálculo Mental.....	12
Figura 3.2. Modelo Vista-Controlador.....	19
Figura 3.3 Ejemplo de Bootstrap.....	23
Figura 3.4 Esquema JavaScript.....	24
Figura 3.5 Ejemplo de Script.....	25
Figura 4.1 Metodología de Software Educativo.....	26
Figura 4.2 Modelo de Evaluación Tradicional (Tutor-Alumno).....	29
Figura 4.3 Modelo de Evaluación Tradicional (Tutor-Administrativo).....	30
Figura 4.4 Requisito Funcional. (Registro de Usuario).....	31
Figura 4.5 Requisito Funcional. (Actividades de Usuario).....	32
Figura 4.6. Niveles de Evaluación.....	34
Figura 4.7 Tabla en base de datos Usuarios.....	35
Figura 4.8 Tabla en base de datos Reportes.....	35
Figura 4.9 Pantalla Principal.....	36
Figura 4.10 Validación de Usuarios.....	36
Figura 4.11 Validación de Contraseña.....	37
Figura 4.12 Inicio de Sesión-Alumno.....	37
Figura 4.13 Página Principal-Alumno.....	38
Figura 4.14 Pie de Página.....	38
Figura 4.15 Contacto.....	39
Figura 4.16 Información.....	39

Figura 4.17 Recomendaciones para la Evaluación.	40
Figura 4.18 Evaluación.....	40
Figura 4.19 Segundo Intento de Evaluación.....	41
Figura 4.20 Menú Salir.	41
Figura 4.21 Inicio de Sesión “Administrador”.....	42
Figura 4.22 Pantalla Principal “Administrador”.....	42
Figura 4.23 Menú “Aspirantes”.....	43
Figura 4.24 Total de Registros.	43
Figura 4.25. Búsqueda Coincidente.	44
Figura 4.26 Búsqueda sin Coincidente.	44
Figura 4.27 Pie de Página.	45
Figura 4.28 Alta de Usuarios.....	45
Figura 4.29. Formulario de Registro.	46
Figura 4.30 Alta de Usuarios Exitosa.....	46
Figura 4.31. Consulta de Usuarios.	47
Figura 4.32. Edición de Usuarios.....	47
Figura 4.33. Guardar Cambios de Usuario.	48
Figura 4.34. Consulta de Usuarios Modificados.....	48
Figura 4.35. Ventana Emergente Eliminar Usuarios.....	49
Figura 4.36. Eliminación de Usuarios.....	49
Figura 4.37. Listado de Preguntas.....	50
Figura 4.38. Mostrar Registros de preguntas.....	50
Figura 4.39. Búsqueda de Preguntas.	51
Figura 4.40. Formulario “Agregar Preguntas”.....	51
Figura 4.41. Registro de Preguntas Exitoso.....	52
Figura 4.42. Consulta de Preguntas Existentes.	52
Figura 4.43. Menú Áreas.	53

Figura 4.44. Listado de Áreas.....	53
Figura 4.45. Edición de Área.....	54
Figura 4.46. Ejemplo de Edición de Área.....	54
Figura 4.47. Eliminación de Área.....	55
Figura 4.48. Consulta de Área Eliminada.....	55
Figura 4.49. Niveles de Desarrollo.....	56
Figura 4.50. Reporte General.....	56
Figura 4.51. Reporte por Grado.....	57
Figura 4.52. Reporte por Áreas.....	57
Figura 4.53. Reporte por Áreas.....	58
Figura 4.54. Reporte Individual.....	59
Figura 4.55. Impresión de Reporte.....	60
Figura 4.56. Finalizar Sesión.....	60
Figura 4.57. Resultado Individual Prueba Alumno.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Requisitos Funcionales.....30

Tabla 4.2 Requisitos No Funcionales33

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Dos habilidades fundamentales para propiciar el aprendizaje de un estudiante son la comprensión lectora y el cálculo mental. En escuelas secundarias de nuestro país miden estas habilidades a la vez que tratan de desarrollarlas en sus estudiantes. La forma en que lo hacen está bastante alejada de la tecnología, mediante lecturas y cuestionarios.

En esta investigación se desarrolla un software que realiza el diagnóstico del estudiante y le adapta las lecturas y los ejercicios de cálculo mental acorde a su nivel, para ir desarrollando las dos habilidades antes mencionadas.

Debido a que la tecnología evoluciona día tras día, se buscan distintas maneras de aprovecharla para transmitir conocimientos y reforzar, de manera adicional, aquellos adquiridos en el aula. Esto da lugar a la convergencia de dos temas de gran importancia la tecnología y la educación. Ahora, ya se deja de lado el lápiz y el papel para ser remplazados por algún dispositivo (computadora, tablet, laptop, celular, etc.) por medio del cual se lleva el proceso de aprendizaje, que como ya se mencionó, buscando que los contenidos se adapten al nivel y tipo de estudiante.

Según Brusilovsky (2013) en su artículo Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems, llama a estos sistemas AIWBES y los define como: “Los AIWBES intentan ser más adaptables al construir un modelo de los objetivos, las preferencias y el conocimiento de cada alumno individual y utilizar este modelo a lo largo de la interacción con el alumno para adaptarse a las necesidades de ese alumno. También intentan ser más inteligentes al incorporar y ejecutar algunas actividades tradicionalmente ejecutadas por un maestro humano, como entrenar a los estudiantes o evidenciar sus conceptos erróneos”.

Para que un sistema sea adaptativo intervienen diversos factores entre ellos las teorías de aprendizaje las cuales se agrupan en cuatro perspectivas generales y son descritas a continuación:

- Se centra en la conducta observable.
- El aprendizaje como un proceso puramente mental.
- Las emociones y afectos tienen un papel en el aprendizaje.

- Aprendizaje social. Los seres humanos aprendemos mejor en actividades de grupo.

El software de apoyo para la Secundaria Técnica # 3101 de la Ciudad de Chihuahua, irá incorporando poco a poco características reconocidas por Brusilovsky. Al principio se realizarán pruebas de diagnóstico para determinar el nivel del estudiante y con ello, decidir los contenidos y el orden en el que le serán presentados. Posteriormente se pretende conocer el tipo de alumno que es y sus preferencias, Para de esa manera presentarle lecturas que le resulten más atractivas. Para el caso de las operaciones aritméticas para desarrollar la habilidad de cálculo mental, se pretende incorporar ejercicios donde las operaciones se muestren escritas y se le dé un tiempo límite para realizarlas.

En etapas futuras se incorporarán actividades de aprendizaje colaborativo donde los alumnos interactúen por medio de la plataforma tecnológica y entre todos se dé la construcción del conocimiento.

1.2 Planteamiento del Problema

En el plan de mejora diseñado por las autoridades correspondientes de la Escuela Secundaria Técnica #3101 del Estado de Chihuahua, al inicio del ciclo escolar (2016-2017), se especificó como prioridad dentro del apartado «Mejora de los aprendizajes»; establecer acciones pertinentes que atiendan la necesidad de apoyar la comprensión lectora y el cálculo mental en este nivel educativo.

Hoy en día el alumno es evaluado de manera tradicional, es decir, se le hace entrega de un ejercicio en una hoja impresa con la cual el docente evalúa distintos criterios:

- Comprensión (Contenido de la lectura)
- Fluidez (Tiempo de lectura)
- Razonamiento (Comprensión de la operación matemática)

Al ser evaluados estos puntos, el profesor vacía los datos de cada alumno en una lista de calificaciones para posteriormente anexarlos en un documento electrónico y de esta manera hacerlo llegar a las autoridades correspondientes. Sin embargo, de esta manera no es posible obtener estadísticas de los resultados académicos obtenidos en tiempo real por alumno, en otros periodos o incluso con otras instituciones.

Se supone que, al trabajar de la manera tradicional el alumno adquiere y desarrolla las competencias necesarias. Sin embargo, no se han obtenido los resultados esperados. Los alumnos se fastidian y se distraen muy fácilmente con este método.

A raíz de esto las autoridades de la Escuela Secundaria Técnica #3101, buscan una alternativa que sea atractiva para los alumnos al estar trabajando. Por ello se propuso desarrollar una herramienta computacional, que además de enfocarse en estas dos competencias, proporcione a la institución un reporte real de cada alumno a través de datos estadísticos, y con base a ello tomar mejores decisiones para el aprendizaje.

El aprendizaje adaptativo a través de herramientas en línea no limita el trabajo del profesor ni elimina el contacto con el estudiante. Al contrario, facilita la labor docente, agiliza el aprendizaje, le da información útil sobre cómo aprenden sus alumnos y ahorra tiempo para realizar otras actividades y trabajar de forma más directa con los estudiantes aquellos aspectos que suponen un reto mayor para ellos (Educación para la solidaridad, 2017).

Los docentes, identifican conocimiento de los alumnos y sus capacidades, puntos débiles y fortalezas en el aprendizaje, y pueden dirigirse a ellos de manera más individualizada y

adecuada a sus objetivos. Así, pueden focalizar su atención en los aspectos menos consolidados, abordar las dificultades de forma personalizada o plantear nuevos retos a los alumnos más avanzados para que no pierdan el interés.

Según resultados de la prueba PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) aplicada en el año 2017, la secundaria en la cual se desarrolla el proyecto cuenta con un grado de marginación muy bajo en nivel de lectura y matemáticas llamando la atención de las autoridades escolares buscando así fortalecer estas dos áreas de lectura y operaciones matemáticas, estos datos se pueden muestran en la Figura 1.2

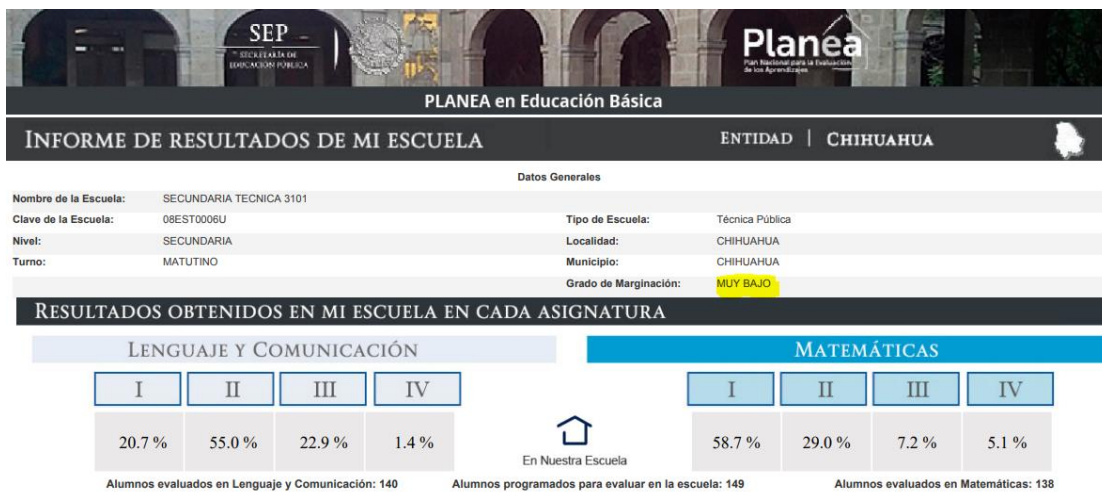


Figura 1.2. Informe de Resultados PLANEA 2017.

1.3 Alcances y Limitaciones

En esta sección del capítulo se abarcará los alcances, esto se refiere a todo aquello que se logra a partir de la realización de esta investigación y así como a las limitaciones del proyecto, que se refieren a las restricciones con las que cuenta esta investigación.

1.3.1 Alcances

- Formular estrategias en el uso de herramientas computacionales para ayudar en el proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Medir el conocimiento del alumno mediante un examen diagnóstico, el uso del material didáctico y al final una evaluación para medir el avance obtenido.
- Contar con ejercicios, ilustraciones, explicaciones en texto y video para reforzar los conocimientos adquiridos en el aula, pero de una manera autónoma, atractiva e incluso divertida.

1.3.2 Limitaciones

- Solo se aplicará a un grupo pequeño de estudiantes (37 alumnos entre los 3 grados escolares).
- Disponibilidad de docentes participantes quienes proporcionen los ejercicios para la base de datos.
- Qué el usuario sea renuente al uso del sistema, por lo tanto, no lo utilice adecuadamente.
- La falta de equipo (computadora personal, dispositivo móvil, tablet) por parte del alumno, para poder utilizar el sistema.
- Por otro lado, existen limitaciones cognitivas de los estudiantes, como la formación matemática de estos en a lo largo de su educación básica.

1.4 Justificación

La elaboración de este trabajo representa la convergencia de dos temas de gran importancia en la actualidad: la tecnología y la educación. La búsqueda continua de métodos para transmitir y reforzar conocimientos y, debido a que la tecnología evoluciona día con día, permite desarrollar esta herramienta de ayuda, la cual no sólo se enfoca en el desarrollo de competencias lectoras y de habilidad matemática, sino que proporcionará información estadística en tiempo real a la Institución educativa del avance o retroceso de cada uno de los alumnos y la escuela en general.

La manera en que se evalúa a cada alumno es de manera tradicional, es decir, son llamados de manera individual conforme a su número de lista por el tutor del grupo, que es quien aplica cuestionarios para evaluar las competencias de lectura y cálculo mental. Posteriormente procede a mostrarle una serie de ejercicios en una hoja impresa para cotejar los criterios a considerar para cada competencia, de esta manera se llena una lista en la que se transcriben los puntos a evaluar, una vez que el tutor o responsable repite el proceso con cada uno de los alumnos este llena un documento electrónico para entregarlo a la administración correspondiente.

Se pretende que este sistema integral, interactivo y adaptativo sea atractivo y apoye en el desarrollo de habilidades en estas competencias. Así mismo permitirá tanto a alumnos, docentes, autoridades escolares y padres de familia obtener información muy específica.

A los alumnos les permitirá:

- Acercarse a la lectura a través de ejercicios sencillos, interesantes y progresivos.
- Conocer su avance conforme contesta cada uno de los ejercicios.
- Comparar su desarrollo durante los tres grados de la secundaria.
- Realizar ejercicios de retroalimentación mediante cualquier dispositivo móvil en base a disponibilidad de horario y tiempo.

A los docentes:

- Apoyar e involucrarse en el desarrollo de las competencias lectora y matemática independientemente de la materia que imparten.
- Apoyar a los alumnos en la asignatura de Tutoría.

A las autoridades escolares:

- Conocer el avance individual, grupal, por grado y en total de la escuela.

- Elaborar análisis comparativos de evolución durante el ciclo escolar.
- Toma de decisiones para generar proyectos de intervención, que incidan en estas dos áreas fundamentales.

Las nuevas tecnologías y las plataformas digitales son una herramienta esencial para aplicar el aprendizaje adaptativo en el aula de manera eficaz, ya que permiten recopilar, analizar y evaluar las actividades, trabajos, acciones o tareas del alumno, y monitorizar gran cantidad de datos con precisión y rapidez para plantear automáticamente nuevas propuestas (Educación para la solidaridad, 2017).

Por tanto, se justifica el desarrollo de esta aplicación como una alternativa de apoyo a toda la institución educativa, tanto para que el alumno obtenga una retroalimentación en temas deficientes, como para que el docente se deslinda un poco de tanto papeleo y con ello emplear el tiempo restante en otra actividad escolar y de esta manera las autoridades administrativas obtengan información del rendimiento escolar en tiempo real.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema integral que contribuya al desarrollo de las habilidades lectoras y de cálculo mental en los alumnos de los tres grados de la Secundaria Técnica # 3101 de la Ciudad de Chihuahua.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Proporcionar Información estadística a la administración de la Escuela Secundaria Técnica #3101.
- A través de exámenes diagnósticos, el sistema adaptará qué contenido mostrar para que el alumno pueda reforzar sus conocimientos en ambas competencias.
- Comparar el método tradicional de aprendizaje contra el uso del sistema a desarrollar.
- Generación de reportes estadísticos por escuela, grado y grupo.

CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE

En la actualidad existen herramientas que son utilizadas para apoyar de manera significativa el desarrollo educativo de los alumnos, complementado así la formación académica que las asignaturas y el docente brindan en la escuela, en cuanto a habilidades de lectura y matemáticas refiere supone aplicar capacidades, utilizando las herramientas adecuadas e integrando conocimientos matemáticos para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida, con distinto nivel de complejidad.

El tema de competencias es una tendencia a nivel nacional e internacional, motivo de evaluación del aprendizaje y determinante de la calidad de los mismos (Arreguín & J.A., 2012).

Actualmente se encuentran disponibles algunas herramientas para el apoyo a la comprensión lectora y cálculo mental como se enlistan a continuación:

Sistema Lea. Es una solución integral a la problemática de comprensión lectora de los estudiantes de educación secundaria hasta universitaria porque ofrece un diagnóstico profesional que brinda un panorama real de la situación actual de cada lector participante, porque también es un juego que desde un aplicativo para cualquier tipo de móvil o dispositivo con conexión a internet. (Lea Comunicaciones S.A.S, 2017).



Figura 2.1. Logotipo Sistema Lea.

¿Cómo funciona?

1. Se Ingresa al juego por la aplicación en el dispositivo móvil.
2. Debe responder una rápida prueba diagnóstica para tener un panorama de su comprensión lectora.
3. Se contestan las preguntas que aparecen de acuerdo a una lectura específica.
4. Da a conocer los avances o debilidades una vez terminado cada nivel del juego.
5. Medir el aprendizaje con el exclusivo sistema digital que soporta Sistema Lea, en el cuál se entregan estadísticas detalladas y generales del resultado del juego.

Actualmente es una de las aplicaciones mayormente conocidas en el país de Colombia debido al apoyo de grandes empresas y la cámara de comercio de Bucaramanga y fue expuesta al público en general en la feria del libro de aquel país en el año 2015.

Smartick. Es un método de aprendizaje único que incrementa la agilidad mental, fortalece la concentración y el hábito de estudio para que el usuario alcance su máximo potencial. (Smartickmethod, 2017).



Figura 2.1. Logotipo Smartick método.

¿Cómo funciona?

A través de computadoras, laptops y tabletas digitales, estudia el estilo de aprendizaje de cada alumno y le diseña un plan de estudio completamente personalizado, gracias a la inclusión de inteligencia artificial en el proceso. También adapta en tiempo real el contenido, todo en función del comportamiento de cada alumno, una característica muy importante que permite que todos avancen a su propio ritmo, sin frustraciones y reforzando su autoestima.

- Los niños de 4 -14 años trabajan sin ayuda de los padres. Esta herramienta está pensada para que los niños trabajen solos, sin depender de algún adulto. Los padres no tienen que hacer correcciones y reciben correos electrónicos con los resultados de cada sesión de manera inmediata.
- Con el método, los niños pueden trabajar programación, lógica y resolución de problemas, capacidades muy importantes en un mundo globalizado en sesiones de 15 minutos por día.

Este proyecto fue puesto en marcha en el año 2009 por Javier Arroyo Crejo y Daniel González de Vega en Madrid España. De hecho, uno de los objetivos principales de estos dos emprendedores: el de mejorar el rendimiento de los niños españoles en matemáticas para mejorar en los informes PISA -las pruebas de nivel que se hacen a nivel internacional-, y utilizar esta herramienta no solo para fortalecer esa área, sino también la comprensión lectora necesaria para solucionar diversos problemas matemáticos (Pastor, 2014).

Kahoot! Es una plataforma gratuita que permite la creación de cuestionarios de evaluación (disponible en App o versión web). Es una herramienta por la que el profesor crea concursos en el aula para aprender o reforzar el aprendizaje y donde los alumnos son los concursantes.



Figura 2.3. Logotipo Kahoot!.

Los alumnos eligen su alias o nombre de usuario y contestan a una serie de preguntas por medio de un dispositivo móvil.

Esta aplicación se engloba dentro del aprendizaje móvil electrónico (M-learning en inglés) y de la ludificación (Gamification en inglés), así como en Bring your own device, permitiendo al alumnado aprender por medio del juego, pero fuera de un contexto lúdico. La idea es que el alumno aprenda jugando para que la experiencia de aprendizaje sea más motivadora.

ClassDojo. Es la plataforma de gestión del comportamiento de más rápido crecimiento en el mundo, utilizada por maestros, padres y estudiantes. ClassDojo ayuda a los maestros a mejorar el comportamiento de sus alumnos en clase, permitiéndoles ofrecer a sus estudiantes retroalimentación en tiempo real a través de un dispositivo web o móvil.

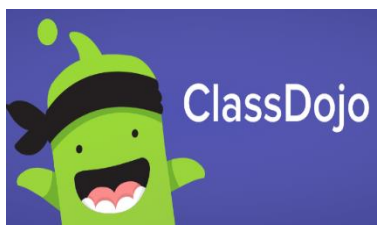


Figura 2.4. Logotipo ClassDojo.

ClassDojo genera de forma automática reportes e información sobre el comportamiento, que puede ser compartido con padres y estudiantes.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

Este proyecto de tesis está basado en varios conceptos, los cuales se describen a continuación de manera detallada.

Para entender un poco más sobre los conceptos relacionados en este proyecto, es indispensable comprender la competencia lectora, el cálculo mental, así como el aprendizaje adaptativo.

3.1 Competencia Lectora

Según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), “la competencia lectora consiste en comprender y utilizar los textos escritos y reflexionar e implicarse para alcanzar los objetivos propios, desarrollar el conocimiento y el potencial de cada uno y participar en la sociedad” (Díez Mediavilla & Clemente, 2017).

La literacidad siempre implica una manera de usar la lectura y la escritura en el marco de un propósito social específico. Si nos fijamos en los usos de la lectura y la escritura, más allá de la escuela, podemos darnos cuenta de que leer y escribir no son fines en sí mismos: uno no lee o escribe para leer y escribir.

Como el uso de la literacidad es esencialmente social, no se localiza únicamente en la mente de las personas o en los textos leídos o escritos sino, también, en la interacción interpersonal y en lo que la gente hace con estos textos. Al abarcar lo que las personas hacen con los textos y lo que estas formas significan para ellos, esta mirada social de la literacidad agrega la perspectiva de las prácticas a los estudios de los textos, a partir de un marco en el que la lectura y la escritura son concebidas como actividades situadas en el espacio entre el pensamiento y el texto. (Zavala, 2019).

3.2 Competencia Matemática

La competencia matemática es igual al uso de conocimiento matemático para resolver problemas (situaciones) relevantes desde el punto de vista social (Goñi, 2013). Se enfoca en la capacidad de los estudiantes de utilizar su conocimiento matemático para enriquecer su comprensión de temas que son importantes para ellos y promover así su capacidad de acción, lo que permite que sean reconocidos como ciudadanos reflexivos y bien informados, además de consumidores inteligentes (Solar, García, Rojas, & Coronado, 2014).

La definición de competencia matemática de PISA 2012 incluye tres aspectos interrelacionados: (i) procesos matemáticos que describen lo que hacen los individuos para relacionar el contexto del problema con las matemáticas y de ese modo resolverlo, y las capacidades que subyacen a esos procesos; (ii) contenido matemático específico que va a utilizarse en las preguntas de la evaluación; y (iii) contextos en los que se insertan las preguntas de la evaluación (Bausela Herreras, 2018).

3.2.1 Cálculo Mental

Se entiende por cálculo mental una serie de procedimientos mentales que realiza una persona sin la ayuda de papel y lápiz, que le permite obtener la respuesta exacta de problemas aritméticos sencillos. Los datos originales del problema se descomponen o se sustituyen por "otros" con los cuales el sujeto trabaja más cómodamente para obtener la respuesta, ver Figura 3.1. Los procesos cognitivos involucrados en el cálculo mental son sustancialmente diferentes, en cuanto a la forma de visualizar el problema y construir la respuesta, con respecto al algoritmo de lápiz y papel.

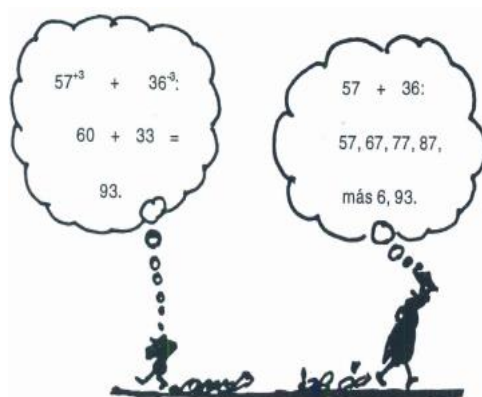


Figura 3.1. Ejemplo Gráfico de Cálculo Mental

3.3 Teorías del Aprendizaje

Las distintas teorías del aprendizaje pueden ser agrupadas en cuatro perspectivas generales:

- Se centra en la conducta observable.
 - El aprendizaje como un proceso puramente mental.
 - Las emociones y afectos tienen un papel en el aprendizaje.
 - Aprendizaje social. Los seres humanos aprendemos mejor en actividades de grupo.
- (Lifeder, 2019)

3.3.1 La Perspectiva Conductista

Fundado por John B. Watson, el conductismo asume que el aprendizaje es esencialmente pasivo y que tan solo responde a los estímulos del ambiente que le rodea. El aprendizaje empieza como una tabula rasa, completamente vacía, y se da forma a la conducta a través del refuerzo positivo o negativo.

Ambos tipos de refuerzo aumentan la probabilidad de que el comportamiento que los preceda se repita de nuevo en el futuro. Por el contrario, el castigo (tanto positivo como negativo) disminuye la posibilidad de que el comportamiento vuelva a aparecer.

La palabra “positivo” en este contexto implica la aplicación de un estímulo, y “negativo” implica la retirada de un estímulo. El aprendizaje, por tanto, se define desde esta perspectiva como un cambio en la conducta de quien aprende. (Lifeder, 2019)

El concepto de “condicionamiento clásico” ha tenido una influencia enorme en el campo de la psicología, aunque el hombre que lo descubrió no era psicólogo. Ivan Pavlov, un fisiólogo ruso, descubrió este concepto mediante una serie de experimentos con el sistema digestivo de sus perros. Se dio cuenta de que los perros salivaban nada más ver a los asistentes del laboratorio, antes de ser alimentados.

El condicionamiento operante, por su parte, fue descrito por primera vez por el psicólogo conductista B. F. Skinner. Skinner creía que el condicionamiento clásico no podía explicar todos los tipos de aprendizaje y estaba más interesado en aprender cómo las consecuencias de las acciones influyen en la conducta.

Igual que el condicionamiento clásico, el operante también trata con asociaciones. Sin embargo, en este tipo de condicionamiento, las asociaciones se hacen entre una conducta y las consecuencias de la misma. Cuando un comportamiento lleva a consecuencias deseables,

es más probable que se repita de nuevo en el futuro. Si las acciones llevan a un resultado negativo, entonces la conducta probablemente no se repita más.

3.3.2 La Perspectiva Cognitivista

Los cognitivistas dan a la mente y a los procesos mentales la importancia que el conductismo no le dio; creían que la mente debía ser estudiada para llegar a entender cómo aprendemos. Para ellos, el aprendiz es un procesador de información, como un ordenador. Esta perspectiva sustituyó al conductismo como paradigma principal en la década de 1960.

Desde la perspectiva cognitiva, los procesos mentales como los pensamientos, la memoria y la resolución de problemas deben ser estudiadas. El conocimiento puede ser visto como un esquema o como construcciones mentales simbólicas. El aprendizaje, de este modo, se define como un cambio en los esquemas del aprendiz.

Esta visión del aprendizaje surgió como una respuesta al conductismo: los seres humanos no somos “animales programados” que simplemente responden a los estímulos ambientales. Por el contrario, somos seres racionales que requieren participación activa para aprender y cuyas acciones son una consecuencia del pensamiento. (Lifeder, 2019)

Se pueden observar cambios en la conducta, pero sólo como un indicador de lo que sucede en la cabeza de la persona. El cognitivismo utiliza la metáfora de la mente como un ordenador: la información entra, se procesa y lleva a ciertos resultados en la conducta.

Otra de las teorías relativas al aprendizaje dentro de la perspectiva cognitivista es la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer. Esta teoría afirma que las personas aprenden de forma más profunda y significativa a partir de palabras combinadas con imágenes que a partir de palabras únicamente. Propone tres asunciones principales respecto al aprendizaje multimedia:

- Hay dos canales separados (auditivo y visual) para procesar la información.
- Cada canal tiene una capacidad limitada.
- El aprendizaje es un proceso activo de filtro, selección, organización e integración de la información basado en el conocimiento previo.

La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia presenta la idea de que el cerebro no interpreta una presentación multimedia de palabras, imágenes e información auditiva de forma exclusiva; al contrario, estos elementos son seleccionados y organizados de forma dinámica para producir constructos mentales lógicos.

3.3.3 La Perspectiva Humanista

El humanismo, un paradigma que surgió en la psicología de la década de 1960, se centra en la libertad, dignidad y potencial de los seres humanos. La suposición principal del humanismo, según Huitt, es que las personas actúan con intencionalidad y valores. Esta noción se opone a lo que afirmaba la teoría del condicionamiento operante, que discute que todas las conductas son el resultado de la aplicación de las consecuencias, y la creencia de la psicología cognitivista respecto a la construcción del significado y el descubrimiento del conocimiento, que consideran central a la hora de aprender. (Lifeder, 2019)

Los defensores más conocidos del humanismo incluyen a Carl Rogers y a Abraham Maslow. Según Carl Rogers, uno de los propósitos principales del humanismo podría ser descrito como el desarrollo de personas autónomas y auto-actualizadas. En el humanismo, el aprendizaje se centra en el estudiante y es personalizado. En este contexto, el rol del educador es el de facilitar el aprendizaje. Las necesidades afectivas y cognitivas son clave, y el objetivo es desarrollar personas auto-actualizadas en un ambiente cooperativo y de apoyo.

La teoría del aprendizaje de Maslow enfatiza las diferencias entre el conocimiento experiencial y el conocimiento de espectador, que consideraba inferior. El aprendizaje experiencial es considerado el aprendizaje “auténtico”, que provoca cambios significativos en la conducta, actitudes y personalidad de las personas. (Lifeder, 2019)

Este tipo de aprendizaje ocurre cuando el estudiante se da cuenta de que el tipo de material a aprender le servirá para alcanzar las metas que se ha propuesto. Este aprendizaje se adquiere más por práctica que por teoría, y comienza de forma espontánea. Las propiedades del aprendizaje experiencial incluyen:

- La inmersión en la experiencia sin tener consciencia del paso del tiempo.
- Dejar de ser auto-consciente de forma momentánea.
- Trascender al tiempo, el lugar, la historia y la sociedad sin dejarse afectar por ellos.
- Fusionarse con aquello que se esté experimentando.
- Ser inocentemente receptivo, como un niño, sin criticar.
- Suspender temporalmente la evaluación de la experiencia en términos de su importancia.
- Suspender las críticas, la validación y la evaluación de la experiencia.

- Confiar en la experiencia dejando que ocurra pasivamente, sin dejarse influir por nociones preconcebidas.
- Desconectarse de actividades racionales, lógicas y analíticas.

3.3.4 La Perspectiva del Aprendizaje Social

Albert Bandura, psicólogo y pedagogo canadiense, creía que las asociaciones y los refuerzos directos no podían explicar todos los tipos de aprendizaje. Bandura razonó que el aprendizaje sería mucho más complicado si las personas nos basáramos únicamente en los resultados de nuestras propias acciones para saber cómo actuar.

Para este psicólogo, gran parte del aprendizaje tiene lugar a través de la observación. Los niños observan las acciones de quienes los rodean, especialmente de sus cuidadores primarios y sus hermanos, y luego imitan estas conductas.

En uno de sus experimentos más conocidos, Bandura reveló la facilidad que tienen los niños para imitar conductas, incluso negativas. La mayoría de los niños que vieron un video de un adulto golpeando a un muñeco imitaron este comportamiento cuando se les dio la oportunidad.

Una de las aportaciones más importantes del trabajo de Bandura consistió en desmentir una de las afirmaciones del conductismo. Señaló que aprender algo no tiene por qué resultar en un cambio en la conducta. Los niños aprenden con frecuencia cosas nuevas a través de la observación, pero no tienen por qué llevar a cabo esas conductas hasta que hay necesidad o motivación para utilizar la información. (Lifeder, 2019)

3.4 Modelo de Usuario en el Aprendizaje Adaptativo

En el aprendizaje adaptativo se prioriza el nivel y tiempo de aprendizaje de cada alumno trabajando esta personalización mediante un software de datos; barriendo el concepto tradicional de evaluación a través de exámenes y pruebas escritas.

Sustentado en la tecnología, el aprendizaje adaptativo funciona a través de un software en el que se van recolectando datos de cada alumno, con los cuales se puede realizar un plan personalizado para cada estudiante adaptado a cada nivel y tiempo de aprendizaje. Se trata de una tendencia que va ganando espacio en el sector educativo y que de implementarse totalmente podría eliminar para siempre las formas de evaluación tradicional.

Si bien los alumnos siguen necesitando la retroalimentación del maestro y el papel de éste sigue siendo crucial en la formación de cada uno, el aprendizaje adaptativo basa su idea en una forma de adquirir conocimientos no solo más personalizada (de acuerdo al potencial, las dificultades y las fortalezas de cada alumno) sino también más autónoma; permitiendo que sean los propios estudiantes los que elijan en cierta forma el camino a seguir en su ruta de aprendizaje, donde con la ayuda de la tecnología cada uno va confirmando en qué va bien y en qué flaquea.

A través de distintas plataformas online (software de aprendizaje adaptativo) los alumnos van aprendiendo mientras que son evaluados en el momento y no posteriormente en un examen o prueba como se hacen tradicionalmente las evaluaciones. Cada software hace foco en las competencias y debilidades de cada alumno, orientándolo en tiempo real acerca de cómo seguir para fortalecer los conocimientos más débiles.

La consecuente personalización del aprendizaje ofrecida en base a características del estudiante, como nivel de conocimientos o estilos de aprendizaje o intereses del usuario, ha consistido en adaptar los contenidos o en adaptar la navegación.

Una vez establecidas las variables del modelo de usuario a considerar en la adaptación de la formación, el siguiente paso es decidir la herramienta tecnológica que permita su implementación. Así, por ejemplo, Vélez, Baldiris, Nassiff & Fabregat (2010) explican la generación de dos cursos adaptativos basados en dos variables o características del usuario:

el nivel de conocimientos y las metas del usuario.

Los desarrolladores de sistemas de aprendizaje adaptativos no pueden olvidar que el éxito de tales sistemas depende de que los formadores o expertos en diferentes disciplinas los utilicen. Para ello creemos que es necesario que los entornos sean amigables y fáciles de usar, de forma que no se requieran habilidades de programación ni excesivo esfuerzo de implementación, y que tengan funcionalidades que permitan a los tutores hacer un seguimiento fácil del progreso de los estudiantes (Sánchez, 2017).

3.5 Modelo Vista – Controlador (MVC)

El patrón de diseño (de software) MVC se encarga de separar la lógica de negocio de la interfaz de usuario y es el más utilizado en aplicaciones web, framework, etc., ya que facilita la funcionalidad, mantenibilidad, y escalabilidad del sistema, de forma cómoda y sencilla, a la vez que ayuda no mezclar lenguajes de programación en el mismo código, el conocido “código espagueti”.

MVC divide las aplicaciones en tres niveles de abstracción:

- Modelo: es la lógica de negocios. Es decir, las clases y métodos que se comunican directamente con la base de datos.
- Vista: es la encargada de mostrar la información al usuario, con de forma gráfica y legible.
- Controlador: el intermediario entre la vista y el modelo, se encarga de controlar las interacciones del usuario en la vista, pide los datos al modelo y los devuelve de nuevo a la vista para que esta los muestre al usuario. Es decir, las llamadas a clases y métodos, y los datos recibidos de formularios.

¿Cómo funciona el MVC?

- El usuario realiza una petición.
- El controlador captura la petición.
- Hace la llamada al modelo correspondiente.
- El modelo será el encargado de interactuar con la base de datos.
- El controlador recibe la información y la envía a la vista.
- La vista muestra la información.

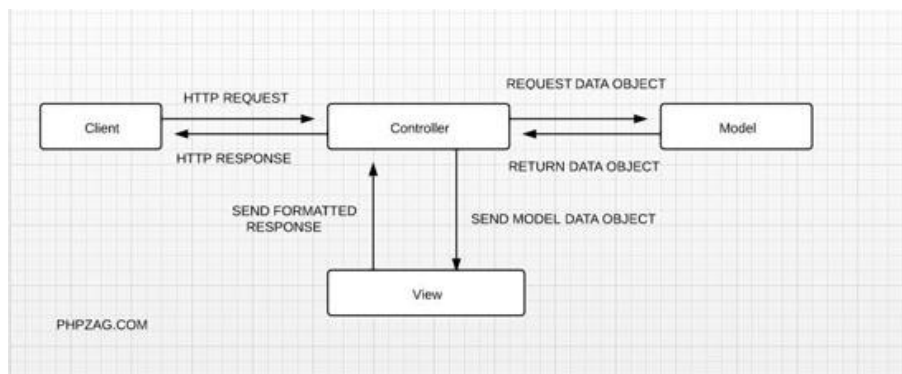


Figura 3.2. Modelo Vista-Controlador

3.6 PHP

Según la página principal de PHP por su acrónimo recursivo PHP: Hypertext Preprocessor (preprocesador de hipertexto) dice que es “un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML” (Manual de PHP, s.f., p. 1)

Existen tres campos principales donde se usa el lenguaje PHP (Manual de PHP, s.f.), los cuales se muestran a continuación:

- Scripts del lado del servidor: Este es el uso principal del lenguaje PHP, en estos scripts es necesario tres cosas para que funcione, el analizador de PHP (módulo CGI-[Common Gateway Interface] o servidor), un servidor web y un navegador web.
- Scripts desde la línea de comandos: Se puede crear un script de PHP y ejecutarlo sin necesidad de un servidor o navegador, también pueden usarse para procesamiento de texto.
- Escribir aplicaciones de escritorio: Aunque no es el lenguaje más apropiado para crear aplicaciones de escritorio con Interfaz Gráfica de Usuario, pero si se desea usar PHP y utilizar sus características avanzadas puede utilizarse PHP-GTK que es una extensión de PHP, no disponible en la distribución principal. Pero se puede obtener más información de su página web.

Algunas de las características de PHP según la página principal de PHP (Manual de PHP, s.f.) son:

- Puede utilizarse en distintos sistemas operativos como Linux, muchas variantes de Unix (HP-UX, Solaris y OpenBSD entre otros), Mac OS X, RISC OS, Microsoft Windows, entre otros.
- Admite la utilización de distintos servidores web, incluyendo Apache, IIS, entre otros.
- Permite la creación de archivos PDF, creación de imágenes e incluso películas Flash, puede generar cualquier tipo de texto como XHTML y cualquier archivo XML.
- Tiene un soporte para un amplio abanico de base de datos como MySQL, o cualquier base de datos con conexión abierta por medio de la extensión ODBC.

3.7 Bootstrap

Bootstrap es un framework CSS desarrollado por Twitter en 2010, para estandarizar las herramientas de la compañía. Inicialmente, se llamó Twitter Blueprint y, un poco más tarde, en 2011, se transformó en código abierto y su nombre cambió para Bootstrap. Desde entonces fue actualizado varias veces y ya se encuentra en la versión 4. 4.

Bootstrap está constituido por una serie de archivos CSS y JavaScript responsables de asignar características específicas a los elementos de la página la estructura del framework se compone de dos directorios:

- CSS: contiene los archivos necesarios para la estilización de los elementos y una alternativa al tema original.
- JS: contiene la parte posterior del archivo bootstrap.js (original y mitificado), responsable de la ejecución de aplicaciones de estilo que requieren manipulación interactiva.

Actualmente es el segundo proyecto más destacado en GitHub y es usado por la NASA y la MSNBC entre otras organizaciones.

```
<html>
  <head>
    <title>Ejemplo de Bootstrap</title>

    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
BVYiISIFeK1dGmJRAkycuHAHRg32OmUcww7on3RYdg4Va+PmSTsz/K68vbdEjh4u"
crossorigin="anonymous">

    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8">
  </head>

  <body>
    <div class="container">
      <h1>Search</h1>
      <label>Ejemplo de un formulario sencillo de búsqueda. </label>

      <!-- Formulario de búsqueda con un campo de entrada (input) y un botón -->
      <form class="well form-search">
        <input type="text" class="input-medium search-query">
```



```

</form>

<h2>Results</h2>

<!-- Tabla con celdas de color de fondo alternantes y con marco -->
<table class="table table-striped table-bordered">
  <thead>
    <tr>
      <th>#</th>
      <th>Titulo</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody>
    <tr>
      <td>1</td>
      <td>Lorem ipsum dolor sit amet</td>
    </tr>
    <tr>
      <td>2</td>
      <td>Consetetur sadipscing elitr</td>
    </tr>
    <tr>
      <td>3</td>
      <td>At vero eos et accusam</td>
    </tr>
  </tbody>
</table>
</div>

<! -- jQuery -->
<script src="https://code.jquery.com/jquery-2.2.4.min.js"></script>

<! -- Bootstrap JS -->
<script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
Tc5IQib027qvyjSMfHjOMaLkfuWVxZxUPnCJA712mCWNIpG9mGCD8wGNIcPD7Txa"
crossorigin="anonymous"></script>
</body>
</html>

```

Figura 3.3 Ejemplo de Bootstrap

3.8 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que permite implementar funciones complejas en páginas web, cada vez que una página web hace algo más que sentarse allí y mostrar información estática para ser visualizada, muestra oportunas actualizaciones de contenido, mapas interactivos, animación de Gráficos 2D/3D, desplazamiento de máquinas reproductoras de vídeo, etc., es seguro que JavaScript se

encuentre involucrado. Es la tercera capa del pastel de las tecnologías web estándar, dos de las cuales ([HTML](#) y [CSS](#)) las cuales son descritas a continuación:



Figura 3.4 Esquema JavaScript.

- HTML es el lenguaje de marcado que se utiliza para estructurar y dar significado al contenido web, por ejemplo, definiendo párrafos, encabezados y tablas de datos, o insertando imágenes y videos en la página.
- CSS es un lenguaje de reglas de estilo utilizado para aplicar estilo al contenido HTML, por ejemplo, establecer colores de fondo y tipos de letra, y distribuir el contenido en múltiples columnas.
- JavaScript es un lenguaje de secuencias de comandos que nos permite crear contenido de actualización dinámica, controlar multimedia, animar imágenes y prácticamente todo lo demás.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Ejemplo sencillo</title>
</head>
<body>
  <h1 id="header">Esto es JavaScript</h1>

  <script>
    document.body.appendChild(document.createTextNode('Hola Mundo!'));

    var h1 = document.getElementById('header'); // contiene la referencia al tag <h1>
    h1 = document.getElementsByTagName('h1')[0]; // accediendo al mismo elemento <h1>
  </script>

  <noscript>Tu navegador no admite JavaScript, o JavaScript está deshabilitado.</noscript>
</body>
</html>
```

Figura 3.5 Ejemplo de Script.

CAPÍTULO 4. DESARROLLO

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará la metodología ISE. La Ingeniería de Software Educativo (ISE) es una rama de la disciplina de la ingeniería de software encargada de apoyar el desarrollo de aplicaciones computacionales que tienen como fin implementar procesos de aprendizaje desde instituciones educativas hasta aplicaciones en el hogar. Si lo que se pretende es lograr aplicaciones de software que califiquen como educativas, es necesario que dentro de las fases de análisis y diseño de las mismas se añadan aspectos didácticos con el fin de poder garantizar la satisfacción de las necesidades educativas en cuestión es de suma importancia involucrar efectivamente a los usuarios, para poder identificar necesidades que debe cubrirse durante la etapa de desarrollo (Vargas Yucra, Toledo Paz, & Reyes Pacheco, 2015).

4.1 Análisis

4.1.1 Ingeniería de software educativo

La metodología ISE cuenta con cinco fases las cuales son: análisis, diseño, desarrollo, prueba piloto y, por último, prueba de campo. A continuación, se desarrollarán a detalle cada una de las fases de esta metodología aplicadas en este trabajo. ver Figura 4.1.

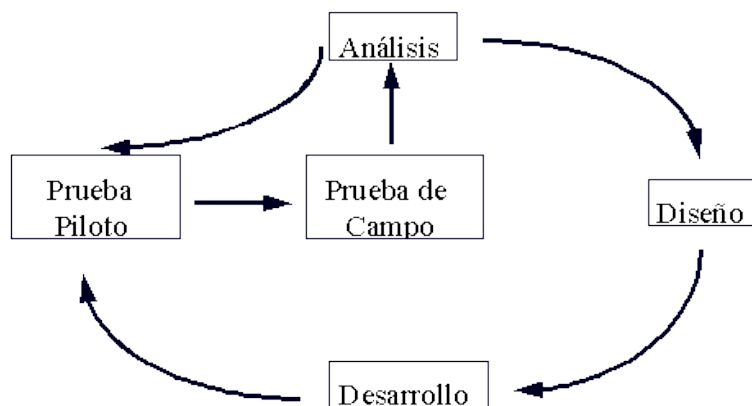


Figura 4.1 Metodología de Software Educativo.

El inicio de todo proyecto es la reunión entre el cliente o solicitante y la persona o el equipo

de trabajo para comprender los objetivos generales que se pretenden cumplir con dicho proyecto. En este caso quien solicita el sistema es la Secundaria Técnica #3101 de la ciudad de Chihuahua, Chih, a través del M.D.E. Ernesto Leal Seáñez subdirector de la misma institución, quien funge además como asesor de tesis.

Para la recopilación de información se utilizaron dos técnicas: *Observación y Entrevista*.

En la primera reunión con el subdirector se abarca el tema del modelo actual en estas competencias fundamentales, explicando que la manera en la que se trabaja con los alumnos no es la más óptima para ellos ya que resulta pesado para los mismos y es por ello que buscan una alternativa novedosa y atractiva para el estudiante. Por otra parte, se determinó que el propósito principal del software es el de apoyar a los alumnos de los tres grados de nivel secundaria a lograr niveles esperados en comprensión de textos y cálculo mental.

Además del M.D.E. Ernesto Leal, las reuniones tuvieron lugar en la escuela Secundaria Técnica # 3101 de la Ciudad de Chihuahua. Para observar la manera en que se aplica el modelo actual, por lo que se tuvo la oportunidad de aclarar dudas con respecto al proceso que se debe llevar a cabo, al igual que una entrevista con docentes de distintas materias para auxiliar en el modelado de objetivos.

A continuación, se muestra un panorama simple del entorno para el cual se desarrolla el sistema:

- Edad: En este caso se consideran estudiantes de 12 a 15 años de edad, etapa en donde el pensamiento imita objetos de conducta, imágenes mentales y amplía el lenguaje hablado, así como un nivel adecuado de cálculo mental.
- Experiencias previas: En realidad los estudiantes ya tienen conocimientos sobre comprensión de textos, lectura y operaciones básicas del cálculo mental.
- Expectativas: A partir de la práctica que constantemente desarrollan en el aula escolar, será mucho más fácil emplear un nuevo medio educativo que refuerce sus conocimientos.

Dentro de la etapa de análisis es necesario conocer la manera en que se evalúan actualmente las competencias tratadas en esta investigación. Para ello se presentan casos de uso los cuales se basan en el modelo actual o comúnmente llamado modelo tradicional utilizado en la Secundaria Técnica #3101 y son descritos a continuación:

✓ **Caso de uso: tutor-alumno:**

- El tutor divide al grupo en subgrupos para trabajar por día con cada uno de los alumnos.
- El alumno es llamado conforme a su número de lista.
- Una vez llamado el alumno se acerca al profesor cara a cara y comienza el proceso de evaluación.
- Se comienza con la evaluación de comprensión lectora: el alumno lee un texto.
- El tutor mediante una serie de preguntas determina el dominio de comprensión de lectura, ponderando según la rúbrica que ya viene predefinida en una lista específica. una vez finalizada esta evaluación se da paso a la evaluación de cálculo mental.
- Aquí el tutor dicta al alumno una serie de operaciones las cuales el alumno debe contestar correctamente.
- En caso de no hacerlo, el tutor muestra la operación con la intención de que el alumno encuentre el resultado correcto asociando la operación (Imagen mental). Si el alumno aún no contesta correctamente se procede a dictar otras operaciones y al final regresar a la operación con la que tuvo más dificultad.
- De igual manera que en la evaluación de comprensión de lectura se llena la lista conforme a la rúbrica. Este proceso se repite alumno por alumno hasta completar el total de alumnos en el curso.

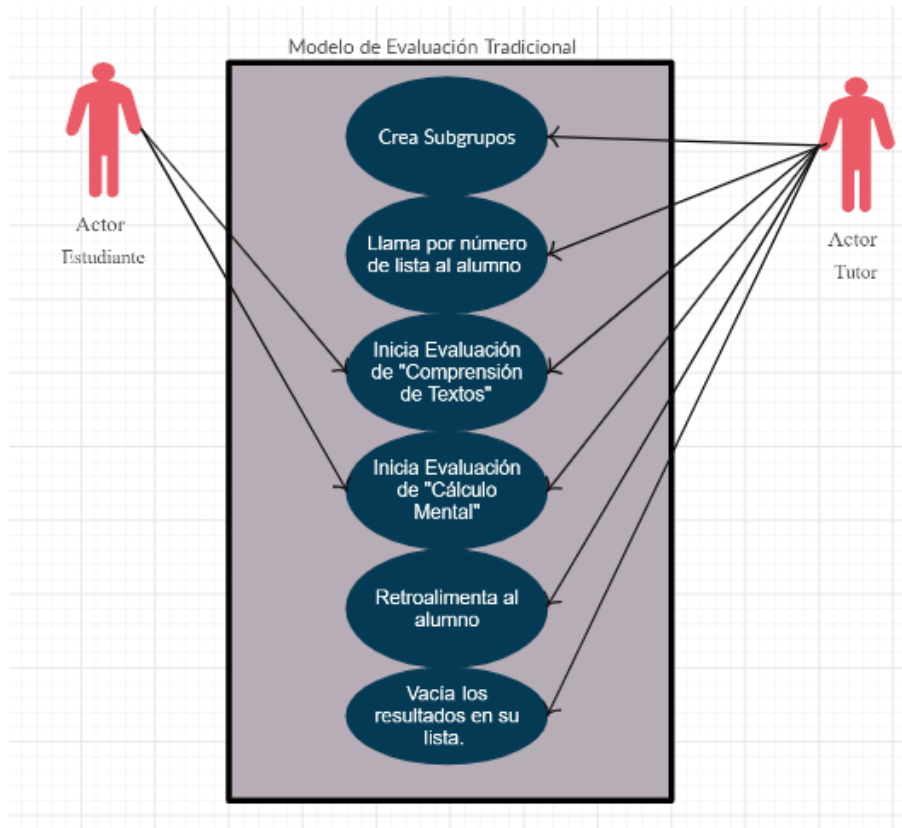


Figura 4.2 Modelo de Evaluación Tradicional (Tutor-Alumno).

✓ **Caso de uso: tutor-administrativo:**

- El tutor hace entrega de la lista con las ponderaciones de cada alumno a la administración escolar.
- El administrativo consulta la información de cada grupo, grado e institución.
- El administrativo genera las estadísticas necesarias para verificar el avance de la institución.

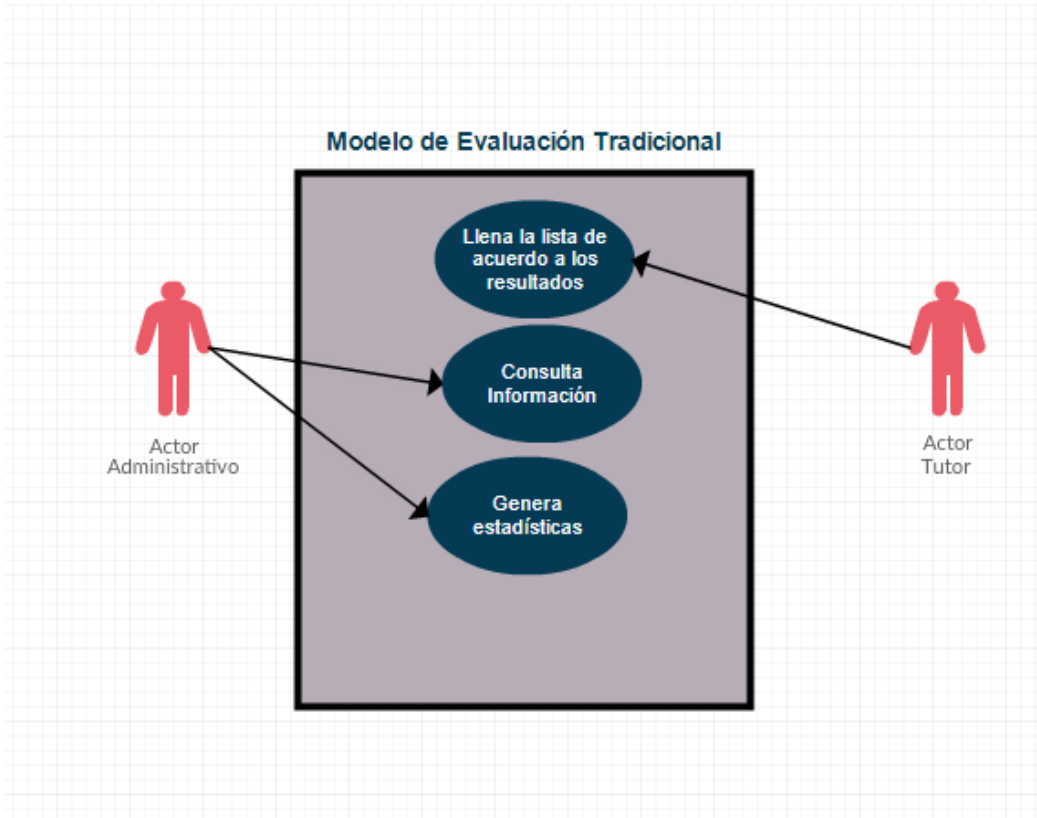


Figura 4.3 Modelo de Evaluación Tradicional (Tutor-Administrativo).

El siguiente paso, fue obtener los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, todos ellos recabados a partir de un par de entrevistas con el subdirector de la Secundaria Técnica #3101 partiendo del modelo actual y de algunos documentos facilitados para este trabajo de tesis. A continuación, se muestran y se describen los requisitos funcionales ver Tabla 4.1 y los requisitos no funciones del sistema ver Tabla 4.2

Tabla 4.1 Requisitos Funcionales

REQUISITOS FUNCIONALES	DESCRIPCIÓN
RF1	Registrar cuenta de usuario
RF2	Gestionar cuenta de usuario
RF3	Evaluar al estudiante

- RF1- El Usuario (estudiante, tutor, administrador) tendrá que registrarse y así crear una cuenta para poder realizar la evaluación. ver Figura 4.1.3.

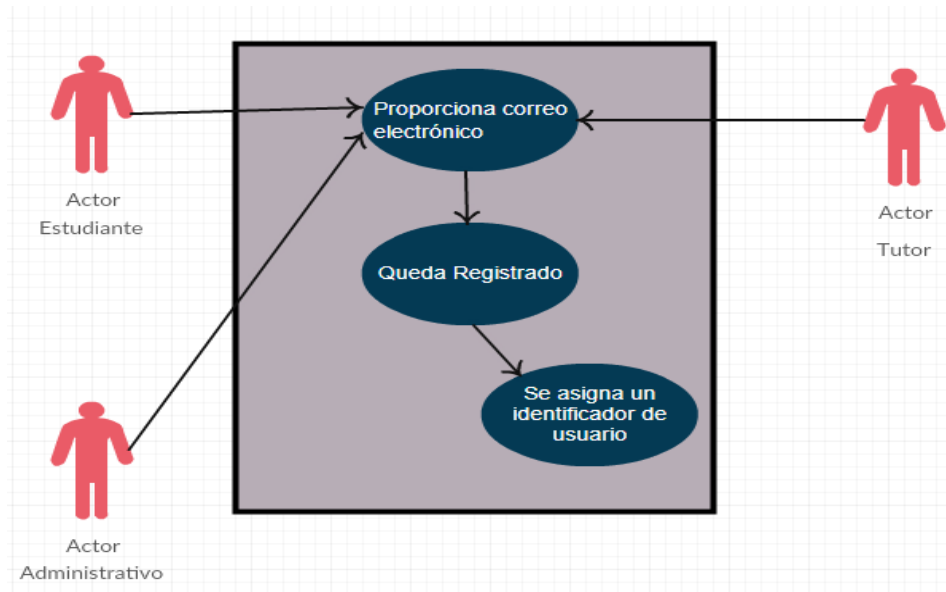


Figura 4.4 Requisito Funcional. (Registro de Usuario).

- RF2- Gestionar cuenta de usuario: el sistema contempla 3 roles:
 - Estudiante: Después de iniciar sesión, el alumno podrá realizar los ejercicios, así como obtener una retroalimentación.
 - Tutor: Podrá realizar cambios, bajas y consultas sobre el contenido de los ejercicios. También podrá revisar las estadísticas de los resultados que los alumnos obtienen al realizar los ejercicios.
 - Administrativo: Genera las estadísticas de cada grupo, grado e institución.

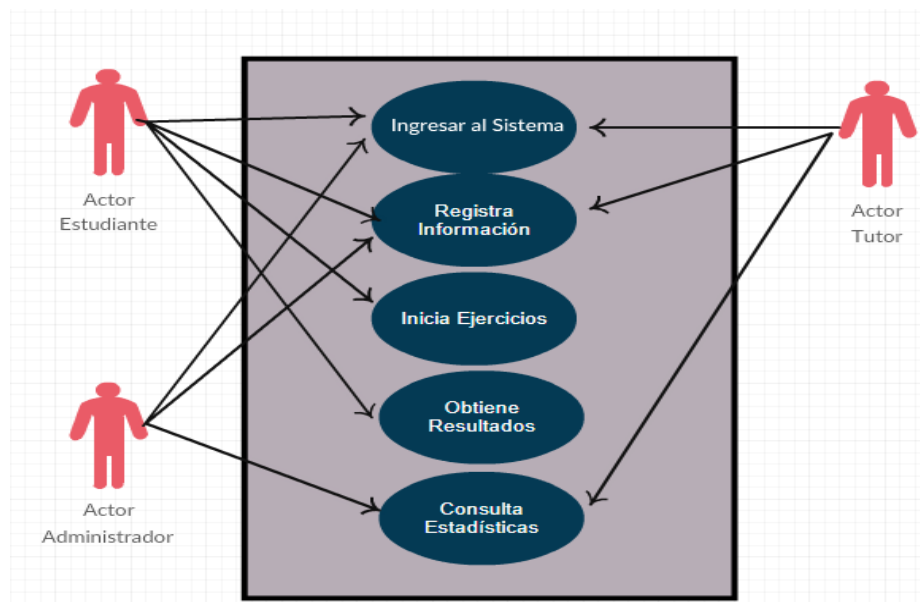


Figura 4.5 Requisito Funcional. (Actividades de Usuario).

- El tutor podrá consultar estadísticamente los resultados que se obtengan de los ejercicios por competencia, grado, grupo.
- Las preguntas se dividirán en opción múltiple, falso-verdadera, y preguntas abiertas.
- Las preguntas se presentarán de forma aleatoria, sin repetirse.
- El alumno tendrá un tiempo determinado (dependiendo de la competencia, para cálculo mental se asignará un plazo mayor al de comprensión de textos y lectura) para resolver su evaluación.
- Al término de los ejercicios se notificará al alumno.
- En caso, de querer presentar nuevamente el ejercicio, se mostrará una leyenda donde se indique que ya fue realizado el test.

Tabla 4.2 Requisitos No Funcionales

REQUISITOS NO FUNCIONALES	DESCRIPCIÓN
RNF1	Logotipos escolares
RNF2	Interfaz gráfica
RNF3	Desarrollo de Código

- ✓ RNF1- La aplicación mantendrá la imagen institucional contemplando los colores al igual que logotipos de la misma.
- ✓ RNF2- El sistema deberá tener una interfaz gráfica sencilla y amigable, basada en menús, ventanas, listas desplegables y botones de acción.
- ✓ RNF3- El sistema deberá ser desarrollado bajo software libre, utilizando el lenguaje de programación PHP y utilizará el estándar HTML para el diseño de las páginas web del sistema. De esta forma se garantizaría que el código HTML generado pueda ser interpretado por cualquiera de los navegadores existentes en el mercado.

El Sistema de Alerta Temprana (SisAT) es un conjunto de indicadores, herramientas y procedimientos que permite a los colectivos docentes, a los supervisores y a la autoridad educativa local contar con información sistemática y oportuna acerca de los alumnos que están en riesgo de no alcanzar los aprendizajes clave o incluso de abandonar sus estudios.

Para interpretar los niveles de resultado en este sistema se contemplan las siguientes escalas mismas que son proporcionadas por el SISAT ver Figura 4.6:

- Puntaje entre 5.0 a 6.9, el alumno requiere apoyo (RA) en cualquiera de las competencias.
- Puntaje entre 7.0 a 7.9, el alumno se encuentra en desarrollo (ED) en cualquiera de las competencias.
- Puntaje entre 8.0 a 10, el alumno se encuentra en el nivel esperado (NE) en cualquiera de las competencias. muy fuerte por uno de los dos extremos de la dimensión.

NIVELES

ESPERADO	EN DESARROLLO	REQUIERE APOYO
8.0 a 10	7.0 a 7.9	5.0 a 6.9

Figura 4.6. Niveles de Evaluación.

4.2 Diseño.

El propósito de la etapa de diseño es mostrar en diagramas el funcionamiento del sistema. Se hace uso de bases de datos en las cuales se almacenará la información de los usuarios ver Figura 4.7, así como los niveles de puntuación de cada una de las áreas ver Figura 4.8.

Nombre	Tipo	Cotejamiento
idAspirante 🔑	int(11)	
nombre	varchar(45)	utf8_spanish_ci
paterno	varchar(45)	utf8_spanish_ci
materno	varchar(45)	utf8_spanish_ci
fnacimiento	date	
folio 🗃️	varchar(45)	utf8_spanish_ci
password	varchar(45)	utf8_spanish_ci
correo	varchar(100)	utf8_spanish_ci
status	int(11)	
presento	int(11)	
idInstitucion 🔑 🗃️	int(11)	
idGrado 🔑	int(11)	

Figura 4.7 Tabla en base de datos Usuarios.

Nombre	Tipo	Cotejamiento
idresultado 🔑	int(11)	
fecha	datetime	
idaspirante	int(11)	
resultadoCL	double	
resultadoCT	double	
resultadoCM	double	
idGrado	int(11)	

Figura 4.8 Tabla en base de datos Reportes.

Dentro de la interfaz de usuario se pretende un diseño amigable y sencillo para el alumno ver
Figura 4.9.

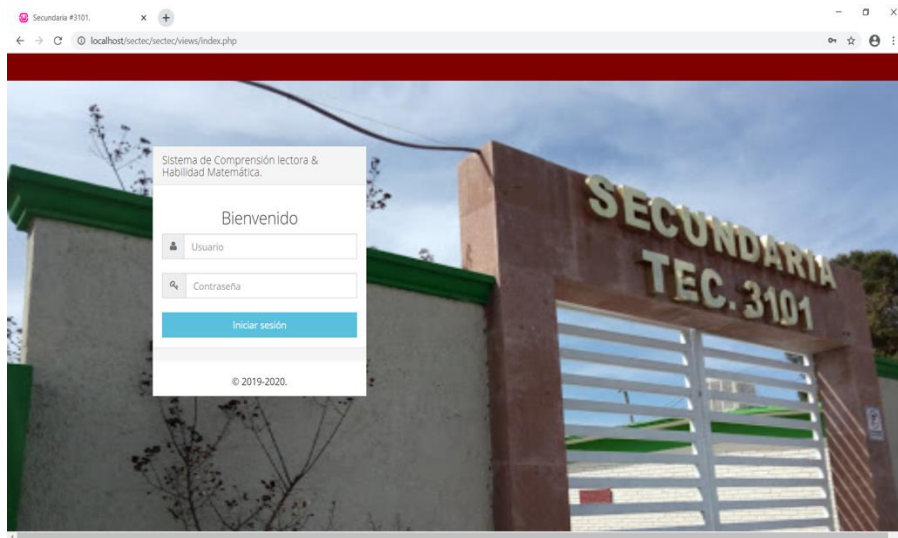


Figura 4.9 Pantalla Principal.

Cabe destacar que dentro de la interfaz del software se deben mantener tanto los colores de la institución, logotipos, así como la imagen representativa de la misma. El diseño de la base de datos se está desarrollando con MySQL y para la seguridad se pretende utilizar la autenticación y validación de datos, con la estrategia para evitar hackeo por técnicas de SQL Injection. El sistema valida que el usuario exista en la base de datos, en caso contrario se desplegará un mensaje indicando que se introduzca el usuario ver Figura 4.10

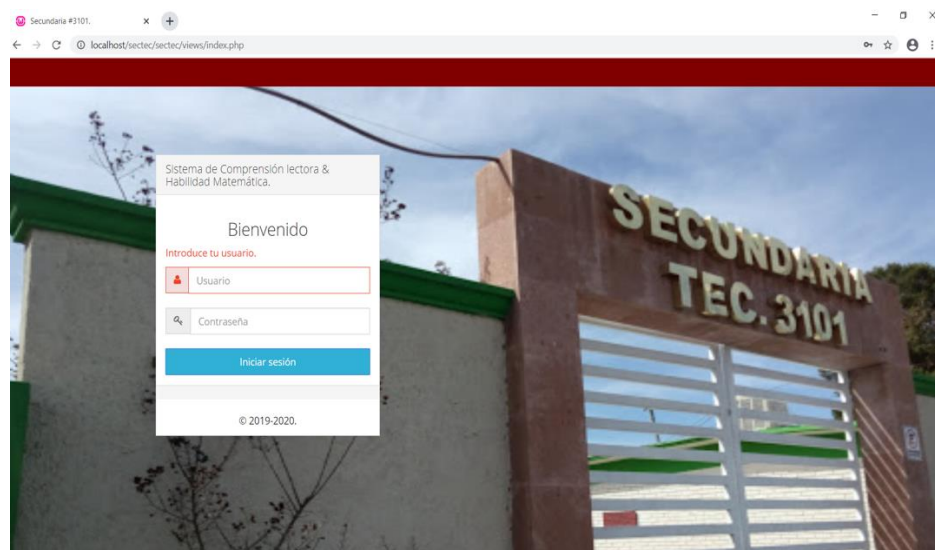


Figura 4.10 Validación de Usuarios.

De Igual manera si la contraseña no es válida, se desplegará un mensaje indicando que se debe introducir la contraseña ver Figura 4.11

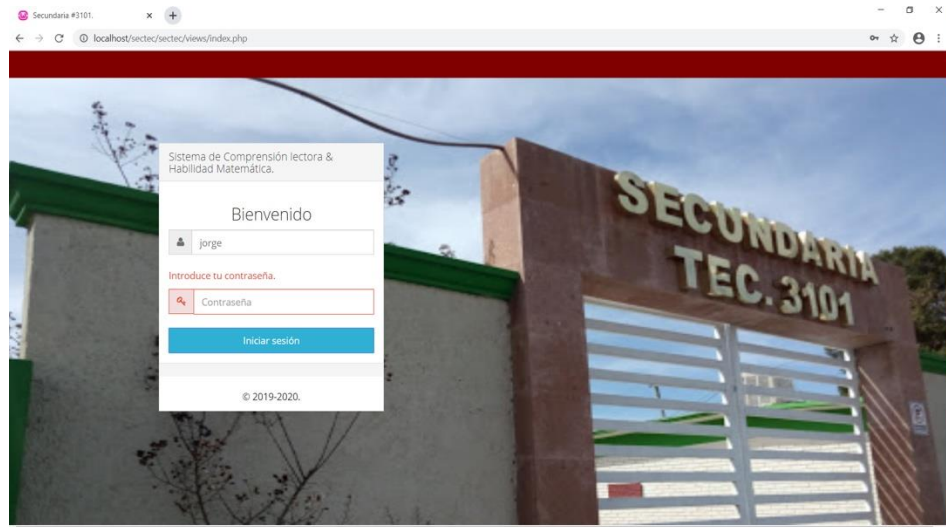


Figura 4.11 Validación de Contraseña.

Modo Alumno:

Como vimos anteriormente en la pantalla principal escribimos el usuario y la contraseña para poder ingresar al sistema ver Figura 4.12

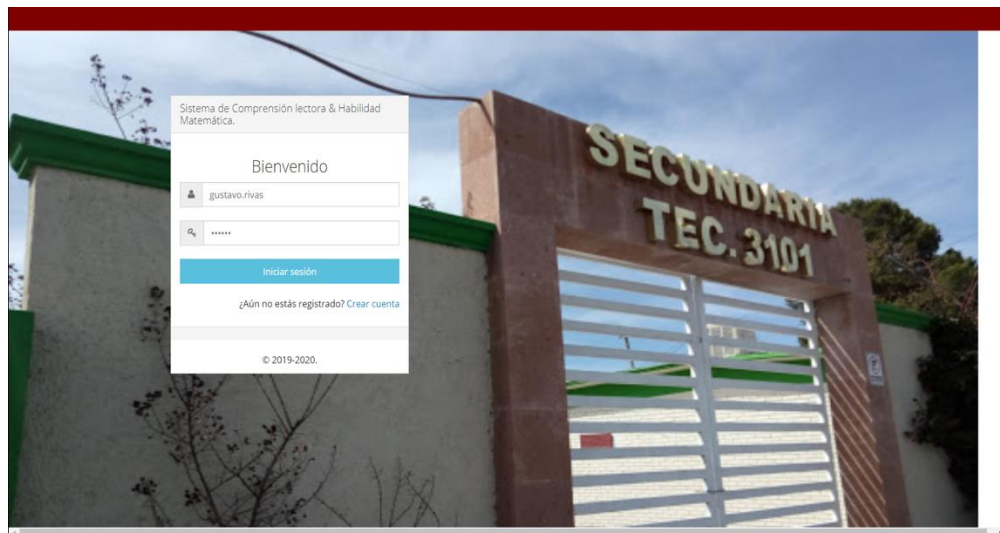


Figura 4.12 Inicio de Sesión-Alumno.

Una vez registrado se muestra la pantalla que el alumno visualiza, ésta contiene una imagen atractiva y un menú en la parte superior donde se da la bienvenida al usuario con su nombre mostrando la leyenda “Bienvenido: “Nombre del Alumno”” ver Figura 4.13

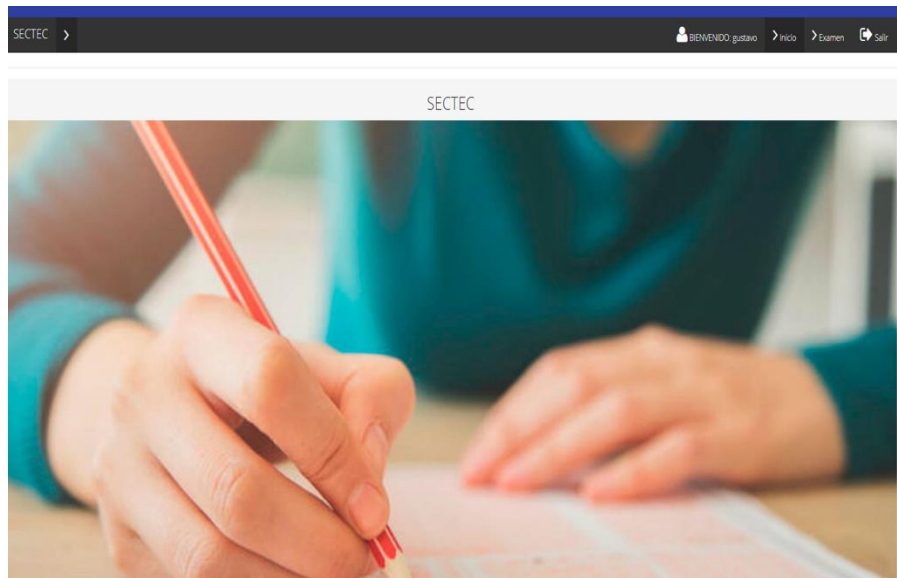


Figura 4.13 Página Principal-Alumno.

En la sección de Pie de página ver Figura 4.14 se hace referencia a enlaces externos como “Contacto” ver Figura 4.15 e “Información” ver Figura 4.16 y al presionar cada uno de ellos nos redirigirá a estas páginas.

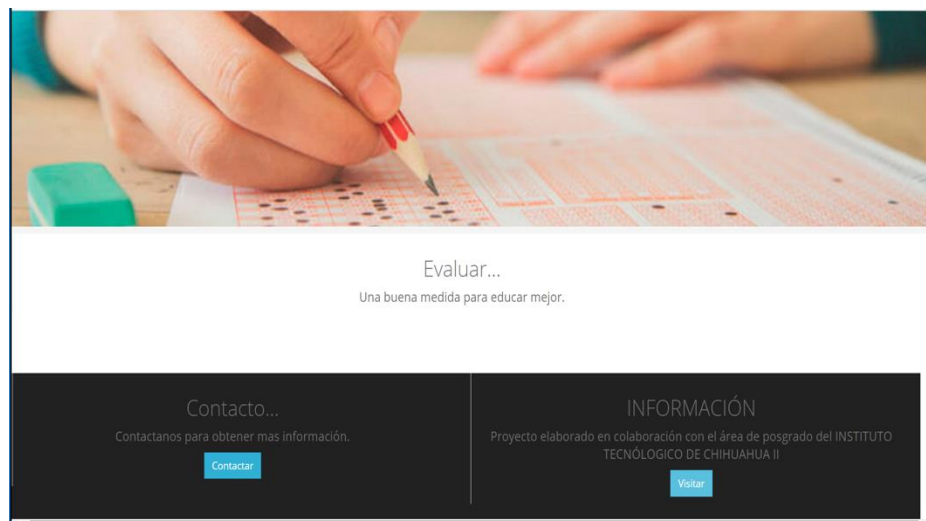


Figura 4.14 Pie de Página.

Contacto: Este enlace nos dirige directamente a la información de la escuela a través de su página de Facebook.

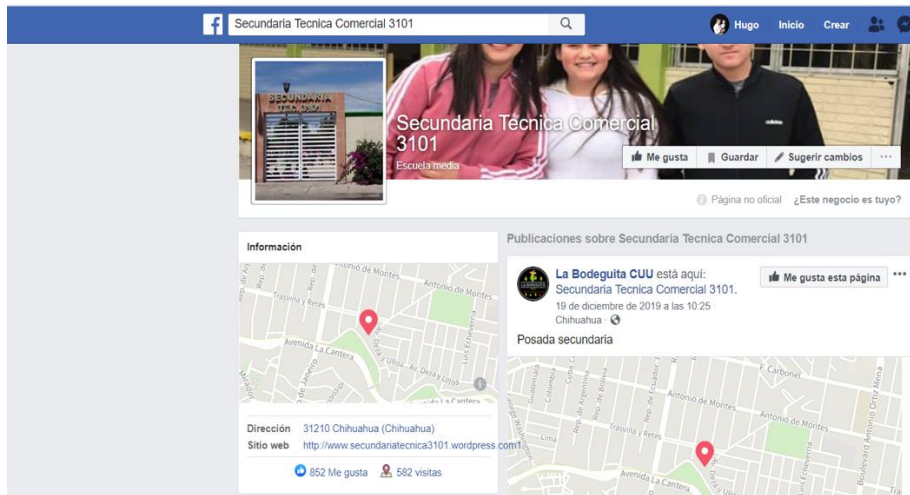


Figura 4.15 Contacto.

Información: Este enlace nos dirige directamente a la página de posgrado del Instituto Tecnológico de Chihuahua II mostrando como información que es un proyecto elaborado en colaboración entre la Secundaria Técnica de Chihuahua #3101 y el mismo Instituto Tecnológico:



Figura 4.16 Información.

En el menú “Examen” se desplegará la siguiente pantalla ver Figura 4.17 donde se muestra una serie de recomendaciones para la realización de la evaluación:

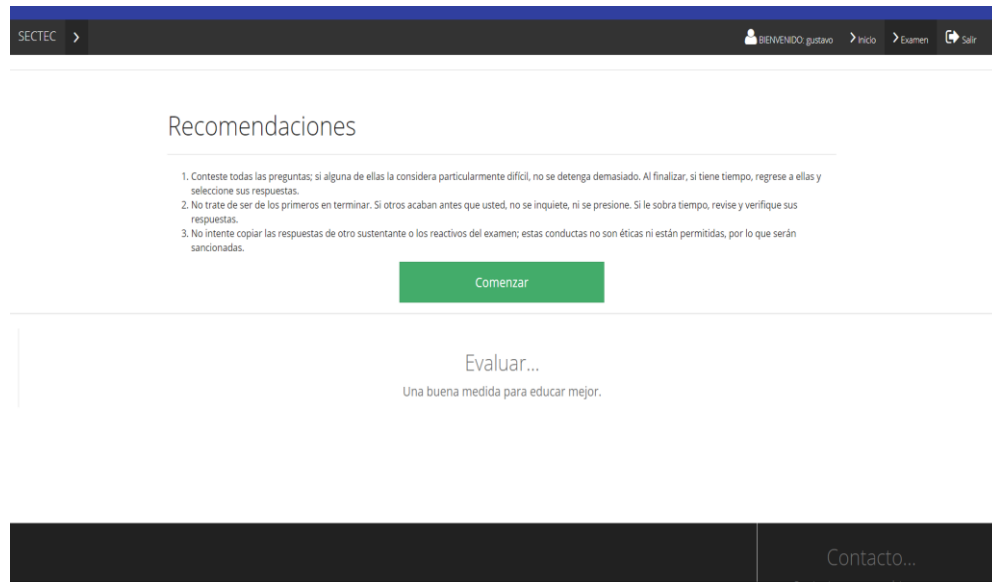


Figura 4.17 Recomendaciones para la Evaluación.

Al seleccionar “comenzar” se realizaría la evaluación, cabe mencionar que el sistema muestra preguntas de las dos áreas esto con el fin de dar un diagnostico general en cada una de las mismas, así un contador de tiempo para que el alumno realice la evaluación ver Figura 4.18

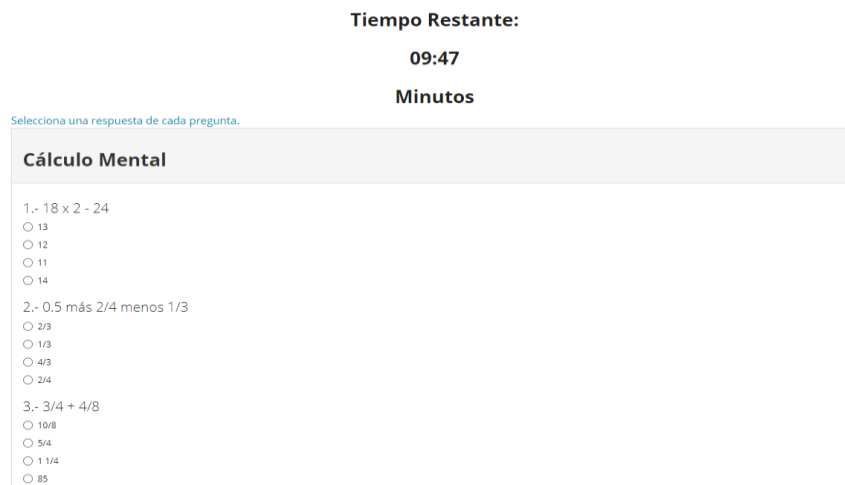


Figura 4.18 Evaluación.

Una vez finalizada la evaluación el alumno regresará a la pantalla principal y si intenta realizar el examen nuevamente se mostrará un mensaje indicando que el examen ya fue contestado. ver Figura 4.19

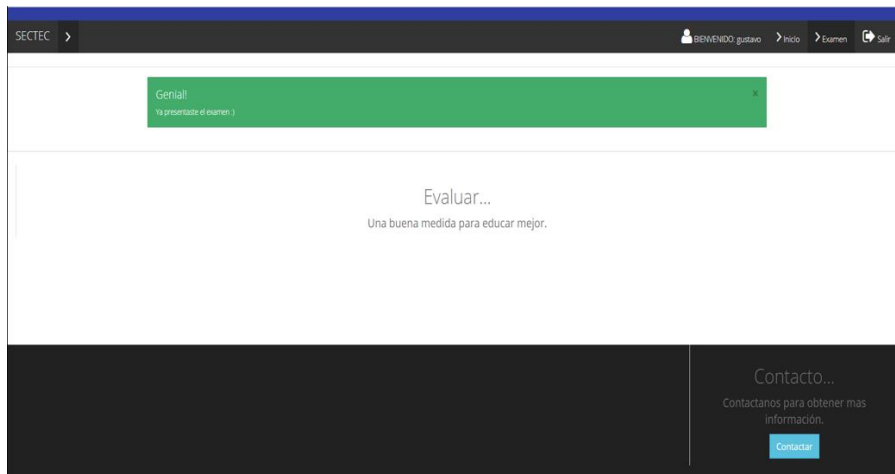


Figura 4.19 Segundo Intento de Evaluación.

Por último, si el usuario presiona sobre el menú “salir”, este terminará su sesión y será redirigido a la pantalla principal de la aplicación ver Figura 4.20

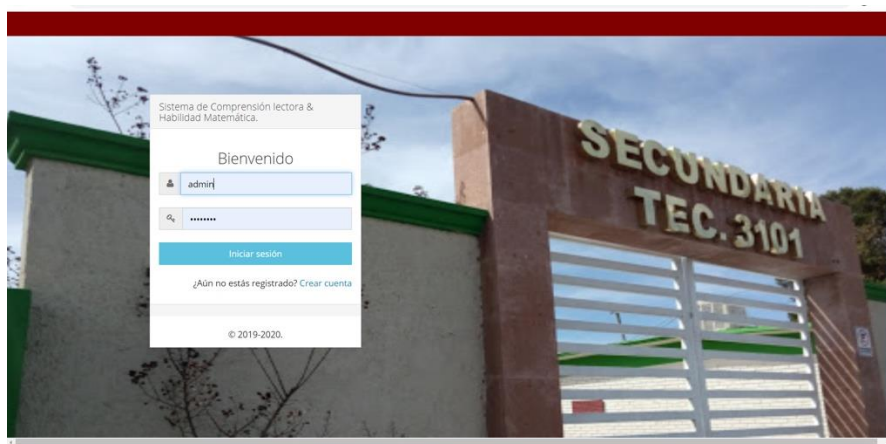


Figura 4.20 Menú Salir.

Modo Administrador:

En este apartado el menú y las funciones son distintas al rol del estudiante, pero al ser un sistema uniforme se continua con los mismos colores y diseño. Por ello en el rol “Administrador” se deberá acceder con un usuario y contraseña ver Figura 4.21

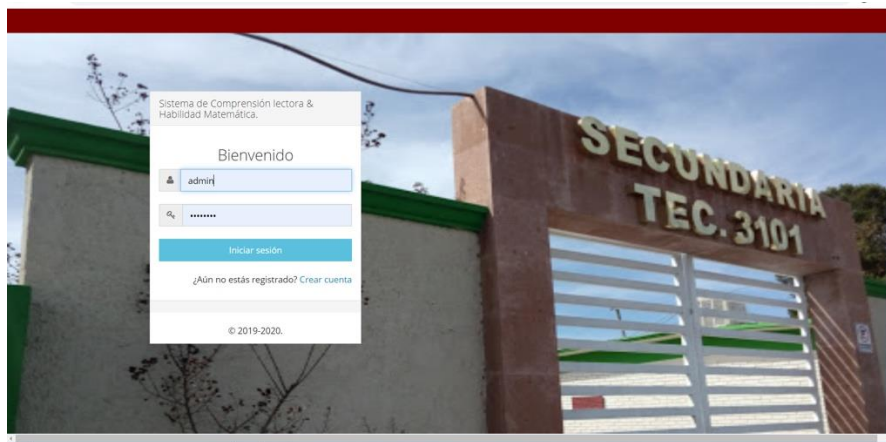


Figura 4.21 Inicio de Sesión “Administrador”.

El usuario administrador es quien se encargará de revisar resultados y proveerá de nuevos ejercicios ambas áreas, de tal manera se fortalezca la aplicación. En la parte superior se muestra un menú el cual se describe en los siguientes apartados: ver Figura 4.22



Figura 4.22 Pantalla Principal “Administrador”.

En el menú “Aspirantes” (ver Figura 4.23) se enlistan los usuarios que existen en el sistema donde se muestra información relevante como lo es su “Nombre”, “Apellido”, “Correo Electrónico”, “Grado”.

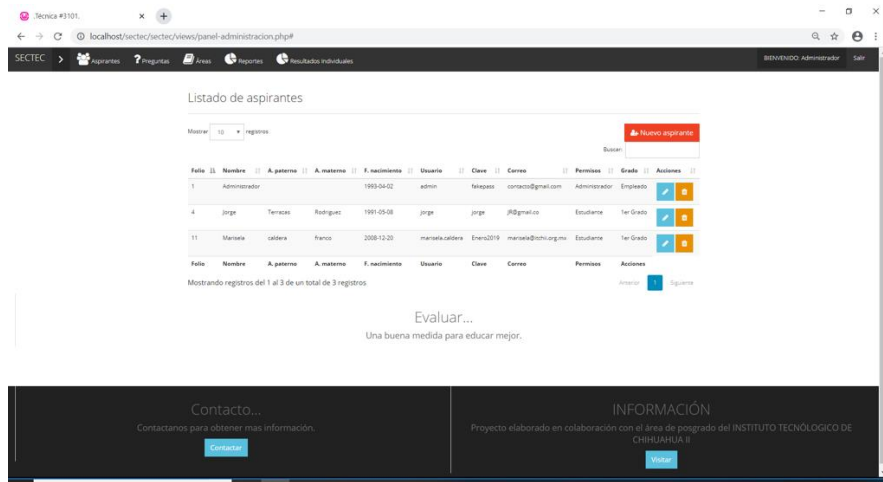


Figura 4.23 Menú “Aspirantes”.

Cabe destacar que la interfaz cuenta con filtro de búsqueda para mostrar la cantidad de usuarios existentes permitiendo mostrar un rango de entre 10 y 100 registros y así desplegar la mayor cantidad de usuarios ver Figura 4.24

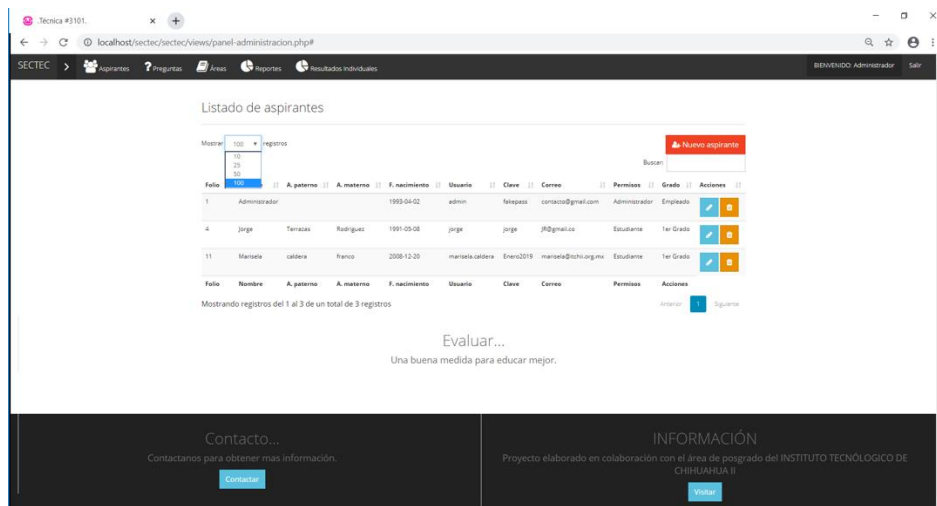


Figura 4.24 Total de Registros.

De igual forma permite una búsqueda exacta donde se arrojarán todos los registros que coinciden con la información solicitada ver Figura 4.25.

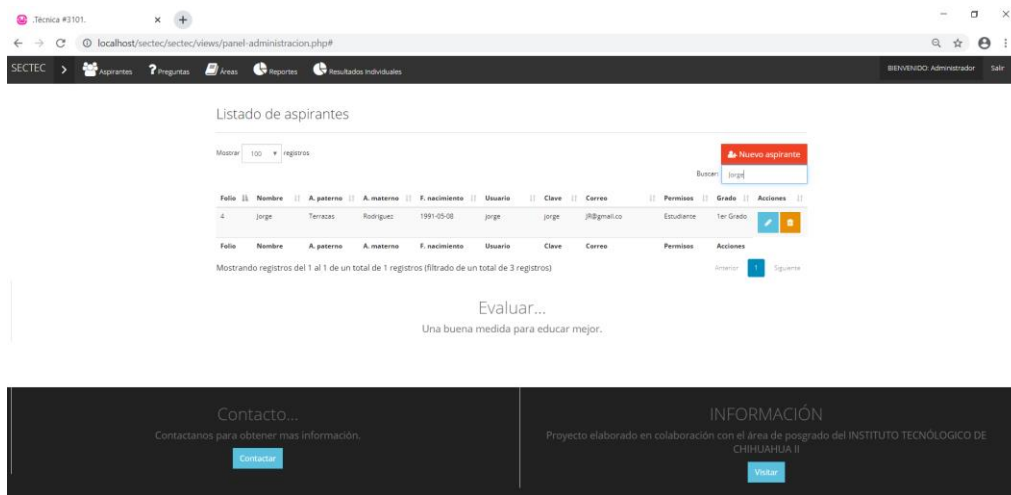


Figura 4.25. Búsqueda Coincidente.

En caso que los datos ingresados en el campo “buscar” no desplieguen ningún registro, el mismo sistema indicara que los datos proporcionados no fueron encontrados ver Figura 4.26

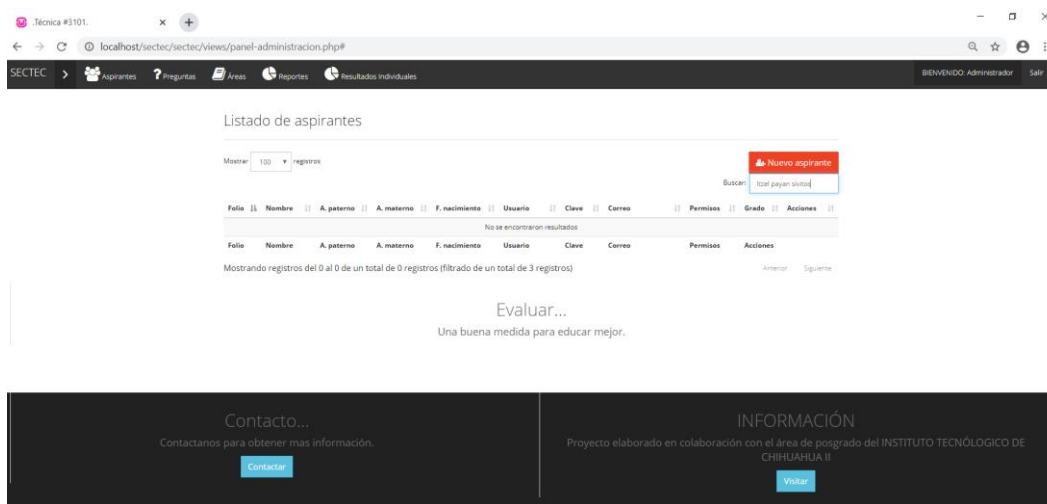


Figura 4.26 Búsqueda sin Coincidente.

Manteniendo el estilo del sistema y al igual que en el apartado del menú “usuario” este apartado cuenta con una sección llamada pie de página en la cual se hacen referencia a los enlaces externos llamados “contacto” e “Información” y al presionar cada uno de ellos nos redirigirá a las paginas establecidas ver Figura 4.27.

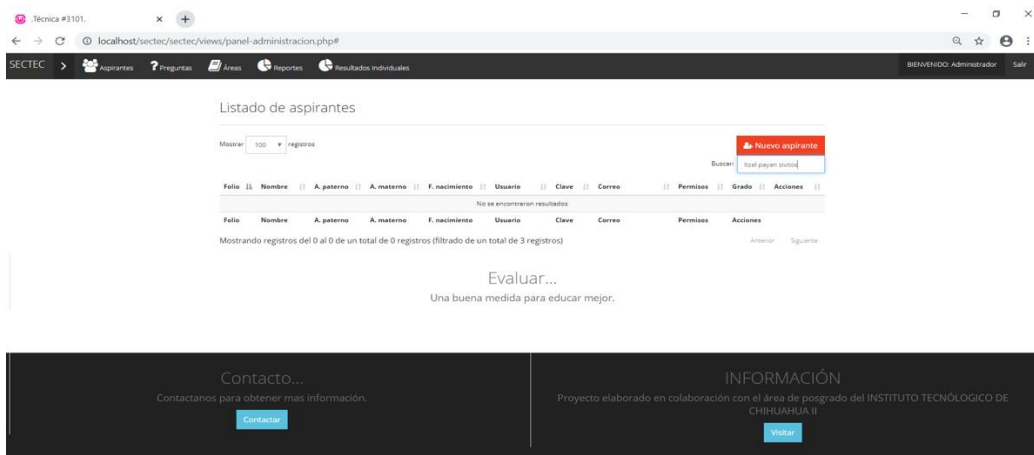


Figura 4.27 Pie de Página.

- Alta de Usuarios:

Para poder registrar a un nuevo usuario dentro de este apartado existe un botón posicionado en la parte superior derecha el cual es de color rojo y se llama “Nuevo aspirante” y al ser presionado desplegará un formulario para el registro del nuevo usuario ver Figura 4.28.

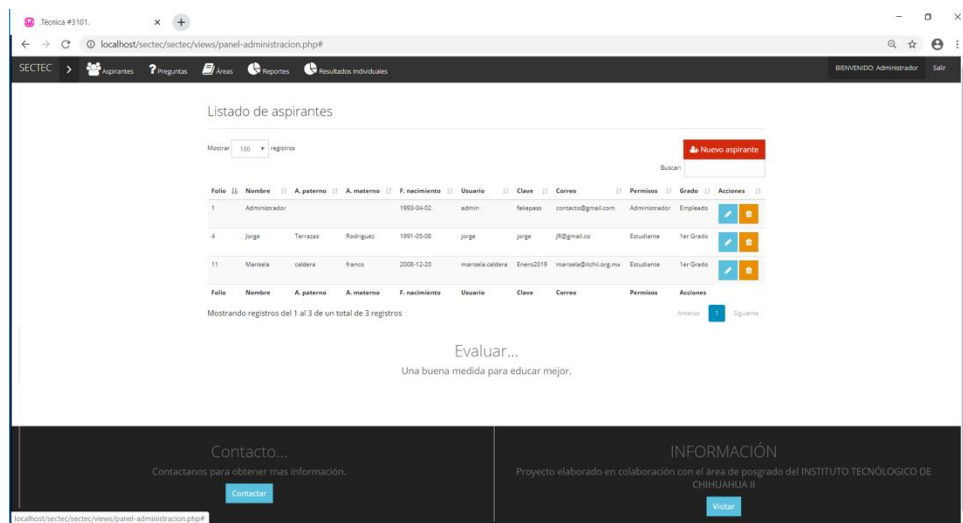


Figura 4.28 Alta de Usuarios.

Al desplegarse el formulario basta con ingresar los datos solicitados como “nombre”, apellido paterno, apellido materno, fecha nacimiento, sexo, nombre de usuario, contraseña, rol (estudiante, administrador) y en caso de que el nuevo usuario sea alumno pedirá el grado en el que se encuentra al momento de darlo de alta. ver Figura 4.29.

SECTEC > Aspirantes ? Preguntas Áreas Reportes Resultados Individuales BIENVENIDO: Administrador Salir

Registro de aspirantes

Nombre

Apellido paterno

Apellido materno

Fecha de nacimiento

Correo

Nombre de Usuario

Contraseña

Tipo de usuario

Grado

[Registrar](#)

Evaluar...

Una buena medida para educar mejor.

Contacto...
Contactanos para obtener mas información.
[Contactar](#)

INFORMACIÓN
Proyecto elaborado en colaboración con el área de posgrado del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA II
[Visitar](#)

Figura 4.29. Formulario de Registro.

Una vez completa la información se debe pulsar sobre el botón llamado “Registrar” que se encuentra ubicado en la parte inferior de la pantalla. Posterior a ello el sistema desplegará un mensaje donde indica que el usuario ha sido registrado exitosamente. ver Figura 4.30.

SECTEC > Aspirantes ? Preguntas Áreas Reportes Resultados Individuales BIENVENIDO: Administrador Salir

Bien hecho! Usuario registrado correctamente.

Registro de aspirantes

Nombre

Apellido paterno

Apellido materno

Fecha de nacimiento

Correo

Nombre de Usuario

Contraseña

Tipo de usuario

Grado

[Registrar](#)

Evaluar...

Una buena medida para educar mejor.

Contacto...
Contactanos para obtener mas información.
[Contactar](#)

INFORMACIÓN
Proyecto elaborado en colaboración con el área de posgrado del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHIHUAHUA II
[Visitar](#)

Figura 4.30 Alta de Usuarios Exitosa.

Para corroborar que el usuario ha sido creado exitosamente basta con regresar al menú principal y desplegar la lista de los usuarios existentes. ver Figura 4.31

Folio	Nombre	A. paterno	A. materno	F. nacimiento	Usuario	Clave	Correo	Permisos	Grado	Acciones
1	Administrador			1993-04-02	admin	fakepass	contacto@gmail.com	Administrador	Empleado	[Pencil] [Trash]
3	itzel	Payan	Sivitos	1992-05-30	itzel	kim.itzel30	itzel.payansivitos@hotmail.com	Estudiante	1er Grado	[Pencil] [Trash]
4	jorge	Terrazas	Rodriguez	1991-05-08	jorge	jorge	ji@gmail.co	Estudiante	1er Grado	[Pencil] [Trash]
5	Gustavo	Rivas	Hernandez	1991-12-13	oajioevf	gustavo	rhernandez@hotmail.com	Estudiante	3er Grado	[Pencil] [Trash]
9	ERNESTO	garcia	ruiz	2010-02-10	ernesto.garcia	ernestogarcia	ernestogarcia	Estudiante	2do Grado	[Pencil] [Trash]

Figura 4.31. Consulta de Usuarios.

- Edición de Usuarios:

El sistema cuenta con la opción de edición en este caso para editar información de cada usuario basta con presionar el icono del “lápiz”, una vez presionado desplegará el formulario con la información a editar, en ver Figura 4.32. se muestra la edición de “2do a 3er grado” por mostrar un ejemplo.

Folio	Nombre	A. paterno	A. materno	F. nacimiento	Usuario	Clave	Correo	Permisos	Grado	Acciones
1	Administrador			1993-04-02	admin	fakepass	contacto@gmail.com	Administrador	Empleado	[Pencil] [Trash]
3	itzel	Payan	Sivitos	1992-05-30	itzel	kim.itzel30	itzel.payansivitos@hotmail.com	Estudiante	1er Grado	[Pencil] [Trash]
4	jorge	Terrazas	Rodriguez	1991-05-08	jorge	jorge	ji@gmail.co	Estudiante	1er Grado	[Pencil] [Trash]
5	Gustavo	Rivas	Hernandez	1991-12-13	oajioevf	gustavo	rhernandez@hotmail.com	Estudiante	3er Grado	[Pencil] [Trash]
9	ERNESTO	garcia	ruiz	2010-02-10	ernesto.garcia	ernestogarcia	ernestogarcia	Estudiante	2do Grado	[Pencil] [Trash]

Figura 4.32. Edición de Usuarios.

Para actualizar la información del usuario es necesario presionar el botón “Guardar cambios”, instantáneamente el sistema le notifica al administrador que los cambios se han guardado exitosamente (ver Figura 4.33).

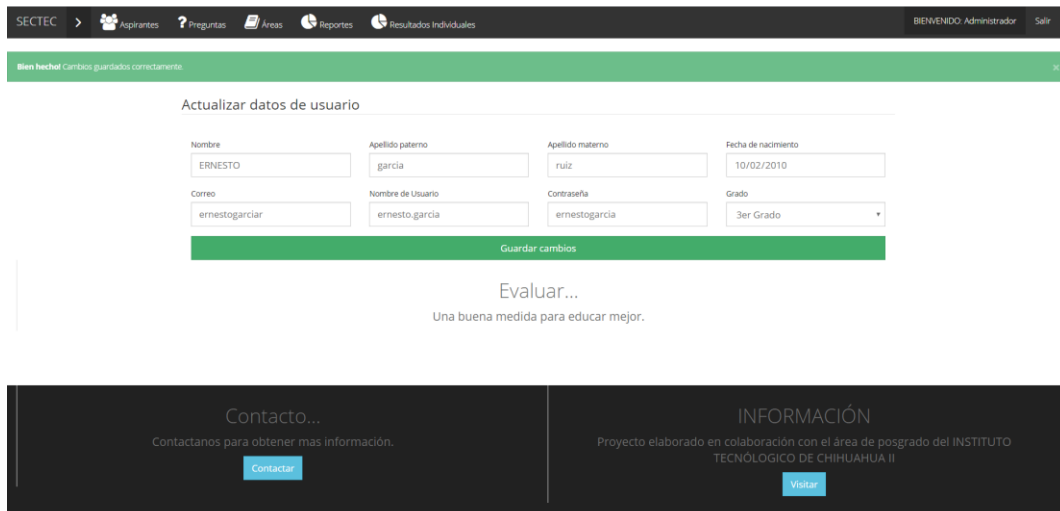


Figura 4.33. Guardar Cambios de Usuario.

Para comprobar que los datos se actualizaron correctamente basta con regresar al menú y desplegar la lista de usuarios ver Figura 4.34.

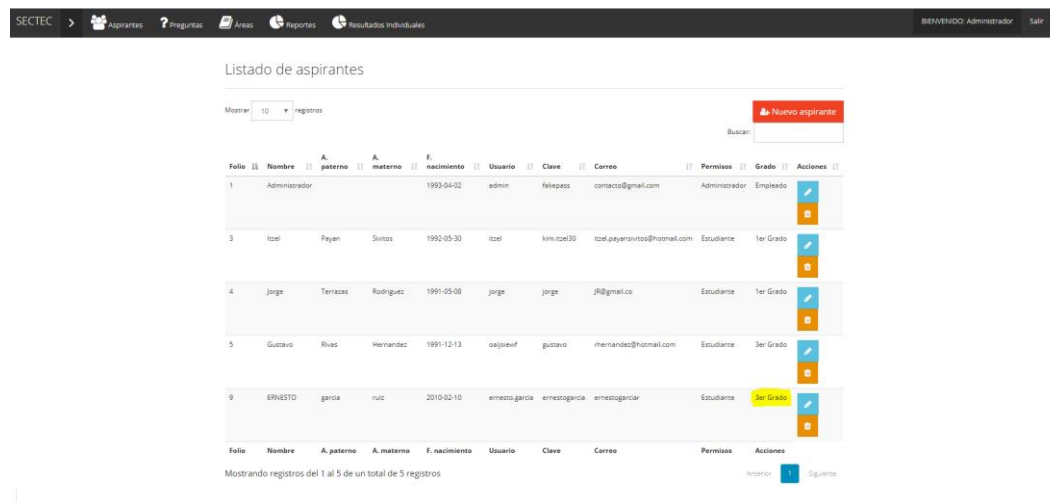












Figura 4.34. Consulta de Usuarios Modificados.

- Eliminación de Usuarios:

En este apartado se permite la eliminación de usuarios, para que de esta manera el sistema sea persistente, basta con presionar el icono de “bote de basura” sobre el registro a eliminar, una vez presionado el botón una ventana emergente aparecerá para confirmar si deseamos o no eliminar este registro ver Figura 4.35.






Folio	Nombre	A. paterno	A. materno	F. nacimiento	Usuario	Clave	Correo	Permisos	Grado	Acciones
1	Administrador							Administrador	Empleado	 
3	Itzel	Payan	Sivitos	1992-05-30	itzel	kim.itzel30	itzel.payansivitos@hotmail.com	Estudiante	1er Grado	 
4	Jorge	Terrazas	Rodriguez	1991-05-08	jorge	jorge	JR@gmail.co	Estudiante	1er Grado	 
5	Gustavo	Rivas	Hernandez	1991-12-13	oajolewf	gustavo	rhernandez@hotmail.com	Estudiante	3er Grado	 
9	ERNESTO	garcla	ruiz	2010-02-10	ernesto.garcia	ernestogarcia	ernestogarcia	Estudiante	3er Grado	 

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior **1** Siguiente

Figura 4.35. Ventana Emergente Eliminar Usuarios.

Posteriormente el mismo sistema actualiza la página y muestra una leyenda en la cual se notifica que el usuario ha sido eliminado exitosamente ver Figura 4.36.

SECTEC >  Aspirantes  Preguntas  Areas  Reportes  Resultados Individuales

BIENVENIDO: Administrador [Salir](#)







Todo bien! El usuario ha sido eliminado correctamente.

Listado de aspirantes

Mostrar registros

[Nuevo aspirante](#)

Buscar:

Folio	Nombre	A. paterno	A. materno	F. nacimiento	Usuario	Clave	Correo	Permisos	Grado	Acciones
1	Administrador			1993-04-02	admin	fakepass	contacto@gmail.com	Administrador	Empleado	 
3	Itzel	Payan	Sivitos	1992-05-30	itzel	kim.itzel30	itzel.payansivitos@hotmail.com	Estudiante	1er Grado	 
4	Jorge	Terrazas	Rodriguez	1991-05-08	Jorge	Jorge	JR@gmail.co	Estudiante	1er Grado	 

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior **1** Siguiente

Evaluar...

Una buena medida para educar mejor.

Figura 4.36. Eliminación de Usuarios.

- **Menú Preguntas:**

Este apartado es una parte esencial del proyecto, ya que con el tiempo se espera el sistema pueda crecer y no requiera de una persona experta en esta tarea para agregar, eliminar o modificar las preguntas de la evaluación adaptándose a los cambios que dicte la Secretaria de Educación Pública a la Secundaria (SEP). ver Figura 4.37.

SECTEC > Aspirantes Preguntas Áreas Reportes Resultados Individuales BIENVENIDO: Administrador Salir

Listado de preguntas

Mostrar 10 registros + Agregar pregunta

Buscar: comprensión lectora

Id	Pregunta	Respuesta 1		Respuesta 2		Respuesta 3		Respuesta 4		Área	Grado	Acciones
		Valor	valor	valor	valor	Valor	Valor					
67	¿De qué trata la lectura?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
68	¿Por qué el papá de Eliana le escribe esta carta al señor Ogo?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
69	¿Por qué el papá de Eliana al final de la carta ya no trata al Ogo, como lo hizo en el principio?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
70	¿Qué otros cuentos clásicos son mencionados en la carta por el papá de Eliana?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
71	¿Qué final le darías a este cuento?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	

Figura 4.37. Listado de Preguntas.

Como ya se mencionó anteriormente, el sistema cuenta con el mismo diseño y por tanto el contenido sigue siendo el mismo, se puede observar en la (ver Figura 4.38.) un filtro de búsqueda y así mostrar la cantidad de preguntas en un rango de 10 hasta 100 registros.

SECTEC > Aspirantes Preguntas Áreas Reportes Resultados Individuales BIENVENIDO: Administrador Salir

Listado de preguntas

Mostrar 10 registros + Agregar pregunta

Buscar:

Id	Pregunta	Respuesta 1		Respuesta 2		Respuesta 3		Respuesta 4		Área	Grado	Acciones
		Valor	valor	valor	valor	Valor	Valor					
57	38 + 23	58	0	65	0	61	1	53	0	Cálculo Mental	1er Grado	
58	12 x 6	72	1	69	0	75	0	62	0	Cálculo Mental	1er Grado	
59	24 - 18 x 2	10	0	12	1	11	0	9	0	Cálculo Mental	1er Grado	
60	3/4 + 4/8	20/10 o 4/7 o 1/2	0	12/8 o 7/4 o 1/4	0	8/8 o 4/4 o 1	0	10/8 o 5/4 o 1/4	1	Cálculo Mental	1er Grado	
61	Convierte 2/5 en número decimal	.40	1	.80	0	.50	0	.60	0	Cálculo Mental	1er Grado	
62	2/3 por 3/5	6/15 o 2/5	1	4/9 o 7/9	0	12/6 o 3/3	0	9/15 o 3/5	0	Cálculo Mental	1er Grado	
63	115.4 menos 12.4	99	0	103	1	100	0	105	0	Cálculo Mental	1er Grado	
64	8.75 más 25 menos 3	7	0	8	0	5	0	6	1	Cálculo Mental	1er Grado	

Figura 4.38. Mostrar Registros de preguntas.

Si el usuario lo desea puede realizar una búsqueda de pregunta exacta, solo habrá que ir a la opción que aparece en la parte superior derecha e ingresar una palabra, o frase y el sistema recorrerá todos los registros disponibles mostrándonos aquellas preguntas en las cual coincida la búsqueda ver Figura 4.39.

Id	Pregunta	Respuesta 1	Valor 1	Respuesta 2	valor 2	Respuesta 3	Valor 3	Respuesta 4	Valor 4	Área	Grado	Acciones
67	¿De qué trata la lectura?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
68	¿Por qué el papá de Eliana le escribe esta carta al señor Ogro?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
69	¿Por qué el papá de Eliana al final de la carta ya no trata al Ogro, como lo hizo en el principio?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
70	¿Qué otros cuentos clásicos son mencionados en la carta por el papá de Eliana?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	
71	¿Qué final le darías tú a este cuento?	nada	0	correcta	1	nada	0	nada	0	Comprensión Lectora	1er Grado	

Figura 4.39. Búsqueda de Preguntas.

- **Agregar Preguntas:**

Para ingresar en el sistema una pregunta, bastará con posicionarnos en la parte superior derecha de esta pantalla, donde existe un botón de color rojo llamado “Agregar pregunta” el cual al ser presionado nos dirigirá a un formulario para ingresar la misma ver Figura 4.40.

Cabe recordar que las preguntas formaran parte del banco de datos (anexo A) proporcionado por las autoridades educativas de las Secundaria Técnica 3101.

Figura 4.40. Formulario “Agregar Preguntas”.

Una vez dentro del formulario (ver Figura 4.41.) es necesario llenar todos los campos requeridos como lo son: “Pregunta”, “Grupo” y “Área” al que pertenece la pregunta, posteriormente una serie de respuestas y establecer la respuesta correcta. Para almacenar la

pregunta es necesario pulsar sobre el botón llamado “Registrar” el cual se encuentra ubicado en la parte inferior de la pantalla. Una vez realizado el procedimiento el sistema notifica que la pregunta que hemos ingresado ha sido registrada de manera exitosa.

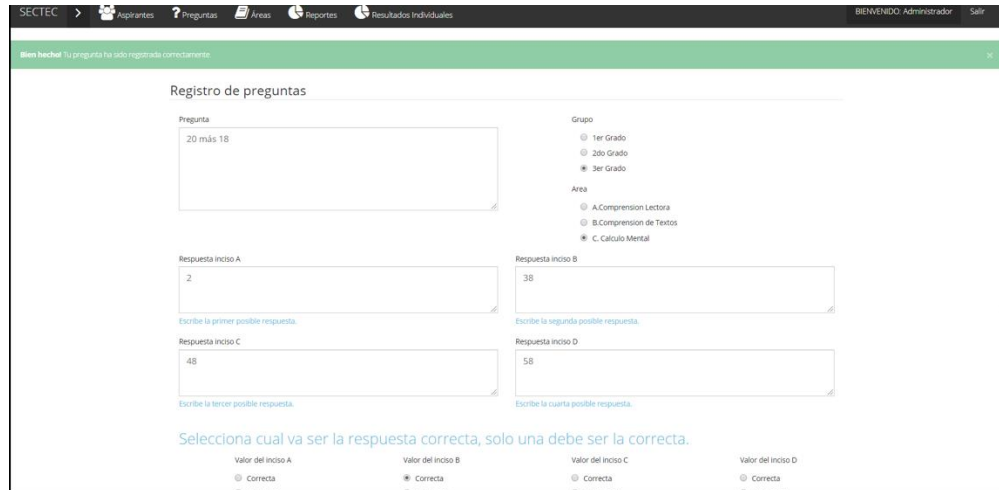


Figura 4.41. Registro de Preguntas Exitoso.

Para corroborar que la pregunta ya se encuentra dada de alta basta con regresar al menú y desplegar el listado de preguntas existentes. ver Figura 4.42.

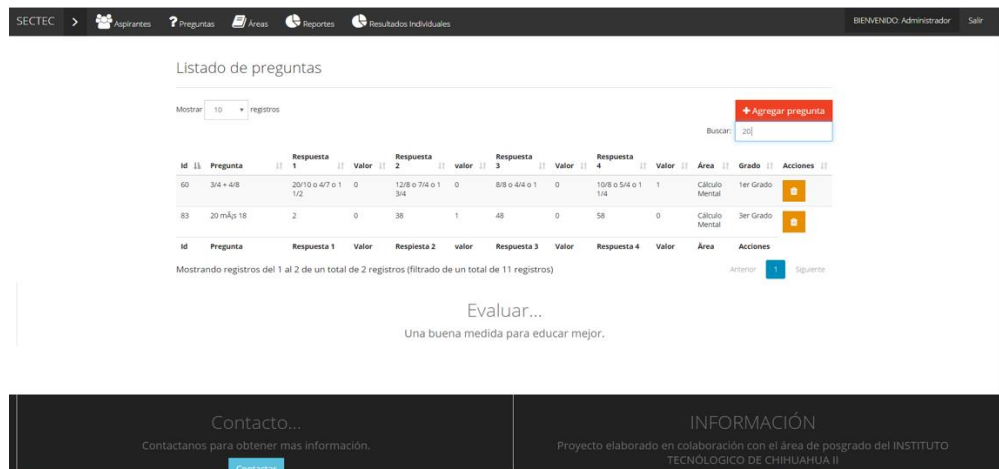


Figura 4.42. Consulta de Preguntas Existentes.

- Menú Área:

En este apartado se enlistan las áreas disponibles para la evaluación ver Figura 4.43.

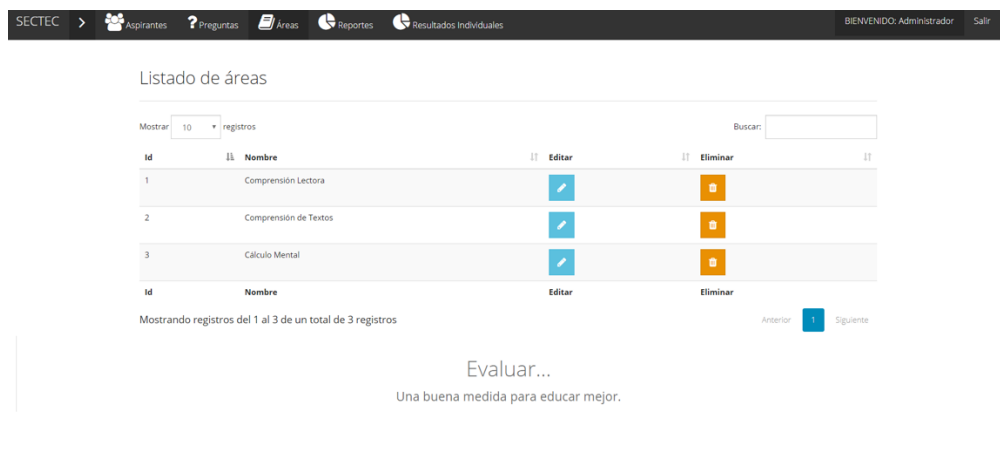


Figura 4.43. Menú Áreas.

Al igual que en los otros apartados se puede aplicar un filtro para mostrar la cantidad de áreas existentes en un rango de 10 hasta 100 registros, mostrando las áreas de estudio correspondientes, en este caso: “*Comprensión Lectora*”, “*Cálculo mental*” y “*Comprensión de textos*”. ver Figura 4.44.

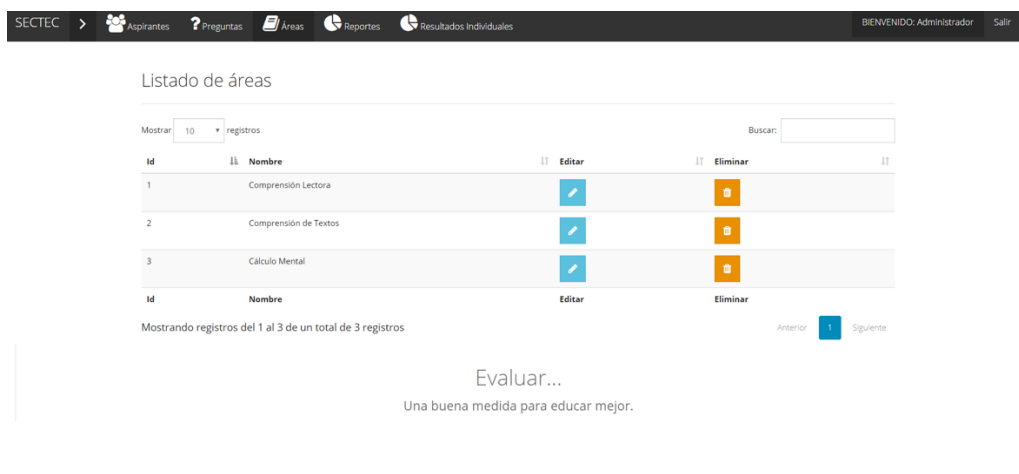


Figura 4.44. Listado de Áreas.

- Edición de Área:

Para que el sistema presente durabilidad, se puede editar cada uno de los apartados, en este caso las áreas o competencias, esto hace que el sistema sea flexible. Para editar el área es necesario presionar el icono del “lápiz” que aparece, una vez presionado se desplegará un campo de texto para editar el área, y una vez realizado este procedimiento se debe presionar el botón existente llamado “Guardar cambios”. Al realizar esta operación el sistema notifica

si los cambios han sido guardados exitosamente. ver Figura 4.45.

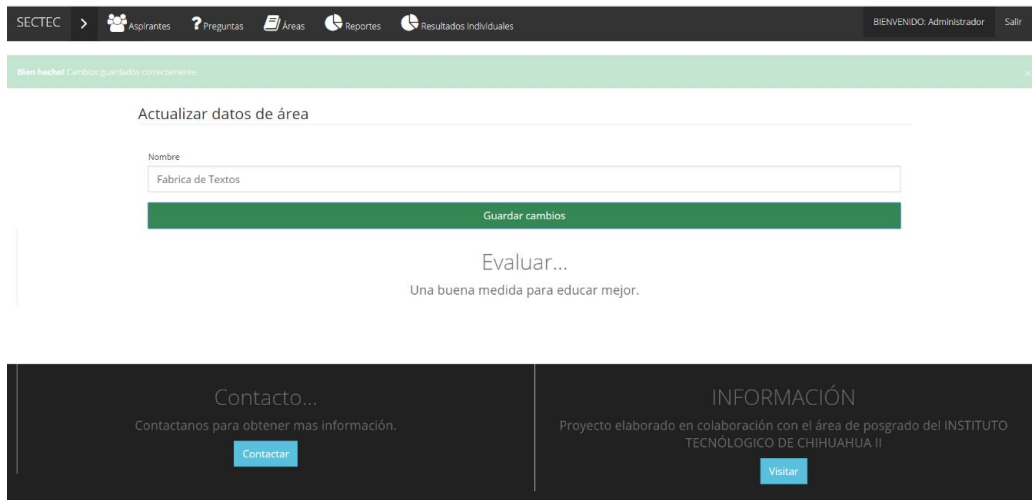


Figura 4.45. Edición de Área.

Se puede apreciar en ver Figura 4.46. como el nombre del área “*Comprensión de Textos*” ha sido editado por “*Fabrica de Textos*”.

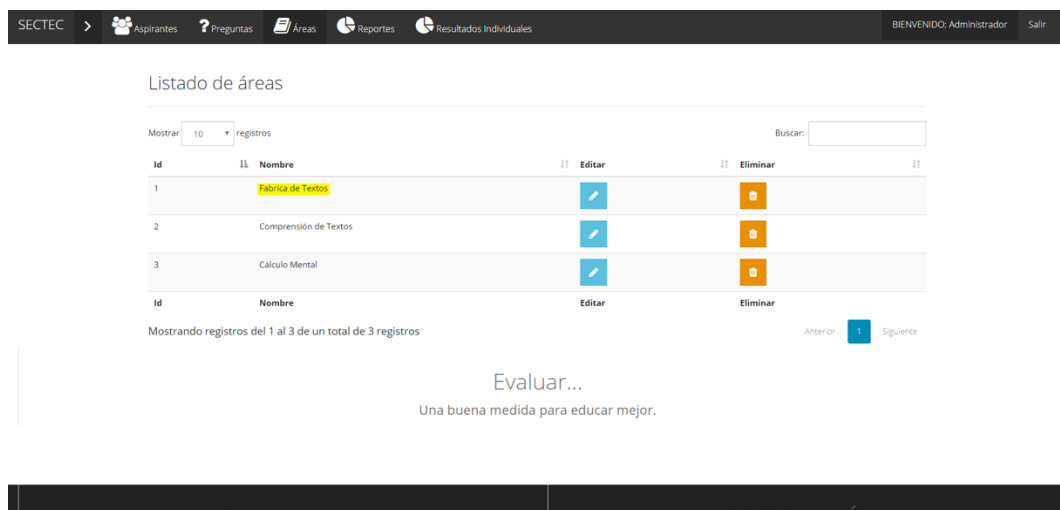


Figura 4.46. Ejemplo de Edición de Área.

- Eliminación de Áreas:

El sistema permite eliminar áreas y para llevar a cabo esta operación es necesario presionar sobre el icono “bote de basura” y una vez presionado se nos mostrará una ventana emergente ver Figura 4.47. la cual nos confirma si deseamos llevar a cabo dicha operación y para eliminarla bastará con presionar el botón “Aceptar”.

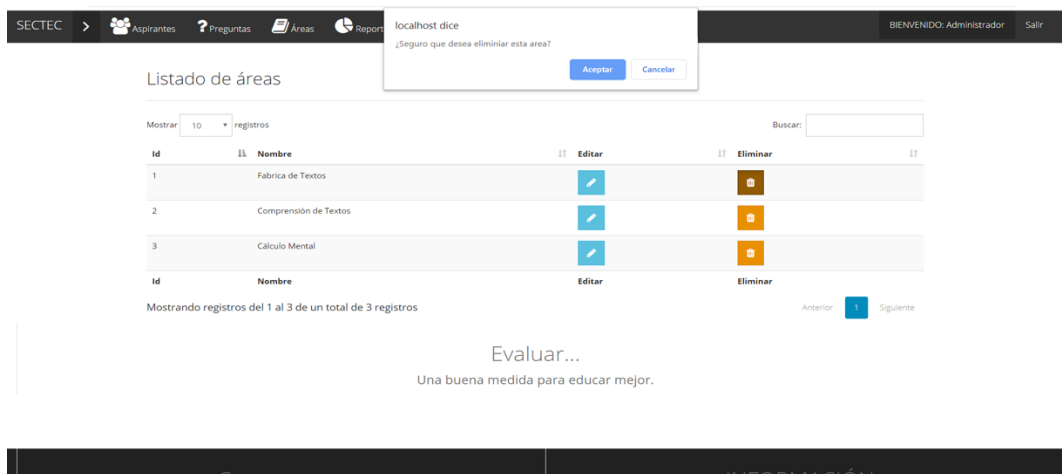


Figura 4.47. Eliminación de Área.

Al realizar esta acción el sistema muestra que el área elegida se ha eliminado satisfactoriamente como se aprecia en ver Figura 4.48.

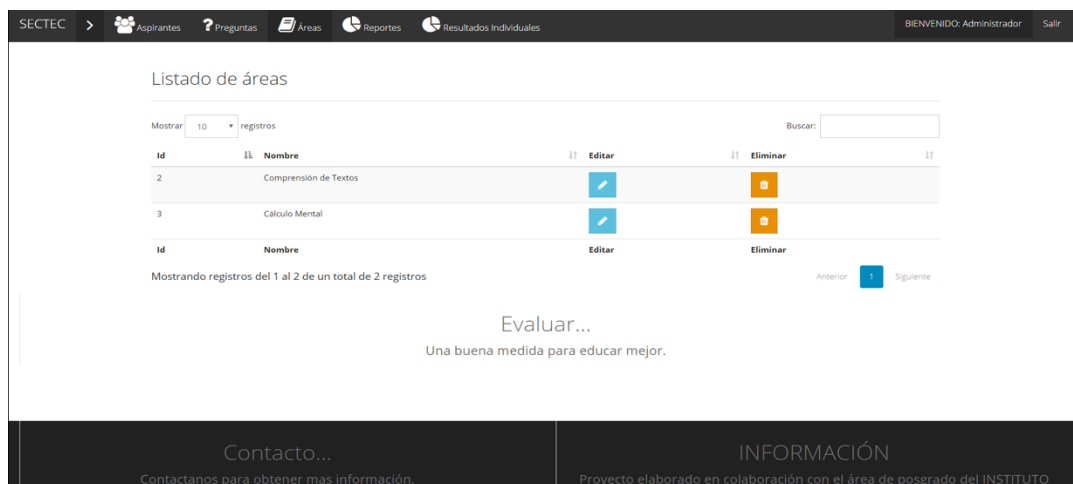


Figura 4.48. Consulta de Área Eliminada.

- **Menú Reportes:**

Para que el personal escolar conozca las fortalezas y debilidades de los alumnos se solicitó el apartado de “Reportes”. Este apartado servirá como un sistema de monitoreo respecto a cada área de evaluación mostrando resultados correspondientes al nivel en que el alumno se encuentra. Se hace referencia a los colores de un semáforo para identificar el nivel del alumno ver Figura 4.49.

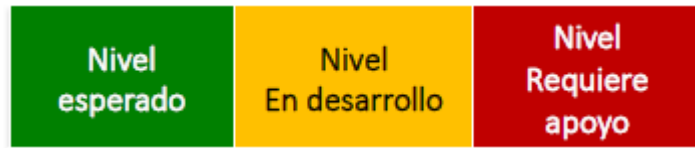


Figura 4.49. Niveles de Desarrollo.

- Reporte General:

El reporte general es un apartado en el cual se detalla de manera visual el nivel en el que se encuentra la institución educativa y se puede observar en ver Figura 4.50.

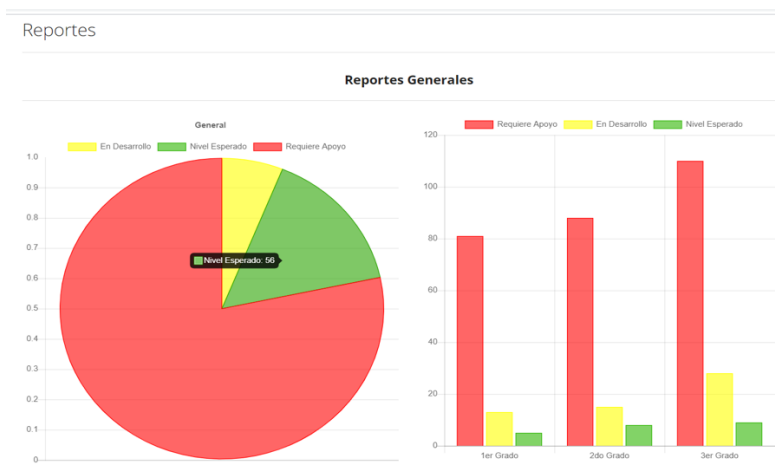


Figura 4.50. Reporte General.

- Reporte por Grados:

Existe también el reporte por grado ver Figura 4.51. En el cual se detallan los niveles en los que se encuentran los alumnos del año escolar.

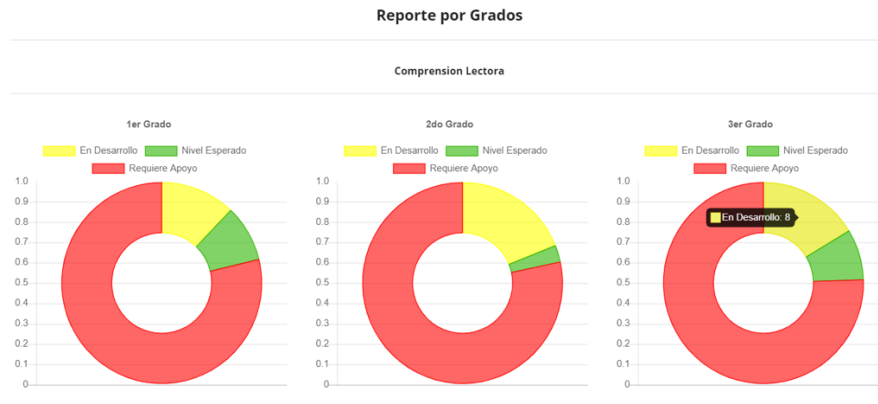


Figura 4.51. Reporte por Grado.

- Reporte por Áreas:

Al igual que el reporte anterior el reporte por área le da a la institución educativa un panorama más general de cómo se encuentran sus alumnos en estos niveles ver Figura 4.52.

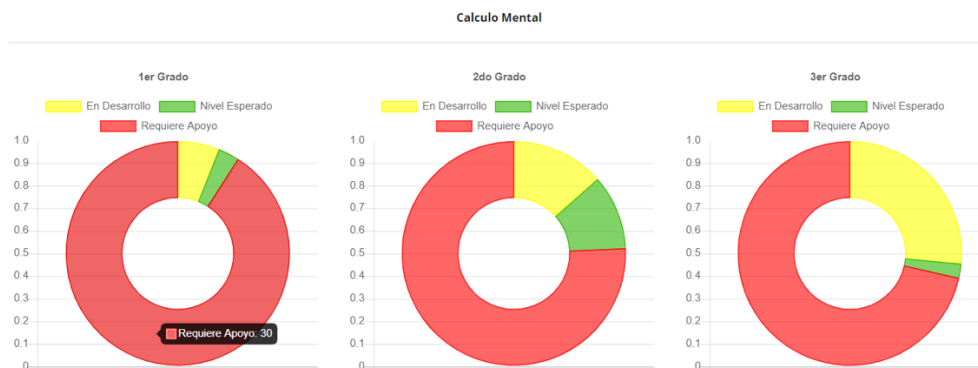


Figura 4.52. Reporte por Áreas.

- Reportes Individuales:

Uno de los puntos principales de este sistema es el conocer los niveles de cada alumno, por tanto, se desarrolló la opción de reporte individual, en donde se especifican los niveles de logro de cada alumno ver Figura 4.53.

SECTEC > Aspirantes ? Preguntas Áreas Reportes Resultados Individuales BIENVENIDO: Administrador Salir

Resultados Individuales

Mostrar 10 registros Buscar:

Folio	Nombre	A. paterno	A. materno	Grado	Acciones
4	Jorge	Terrazas	Rodriguez	Ter Grado	Resultado
11	Marisela	caldera	franco	Ter Grado	Resultado

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros Anterior 1 Siguiente

Evaluar..
Una buena medida para educar mejor.

Figura 4.53. Reporte por Áreas.

Este apartado utiliza el mismo diseño que en otras partes del sistema, muestra los registros existentes de cada alumno, solo es necesario presionar sobre el enlace “Resultado” para que se despliegue el reporte individual de cada alumno ver Figura 4.54. Cabe destacar que la particularidad del reporte individual es más específica, ya que arroja datos como *“nombre del alumno”*, *“Fecha de aplicación”*, dictamen de cada *“área”*, *“desempeño de cada área”* y *“criterios para determinar los niveles de desempeño”*.

REPORTE INDIVIDUAL DE RESULTADOS				
Datos del alumno				
Escuela Secundaria técnica #3101: OBEST006U				
Matrícula: 4				
Nombre del alumno: Jorge Terrazas Rodriguez				
Fecha de aplicación: 2019-12-17 14:34:59				
Dictamen general en Comprensión Lectora				
En el nivel esperado				
Dictamen general en Comprensión de Textos				
Requiere apoyo				
Dictamen general en Cálculo Mental				
Requiere apoyo				
Desempeño en cada área del examen				
	Comprensión de Textos		Cálculo Mental	
PORCENTAJE	100%	0%	20%	
DESEMPEÑO	NE	KA	KA	
Criterios para determinar los niveles de desempeño				
Requiere Apoyo (RA)			0-79	
En desarrollo (ED)			80-94	
En el nivel esperado (NE)			95-100	

Figura 4.54. Reporte Individual.

- Exportar información:

Una vez generado el reporte individual el sistema permite imprimir y/o guardar el mismo a través de un botón llamado “imprimir”, únicamente se presiona el botón y será necesario seleccionar la impresora, o bien la ruta dentro de nuestra computadora en la que guardaremos el reporte ver Figura 4.55.

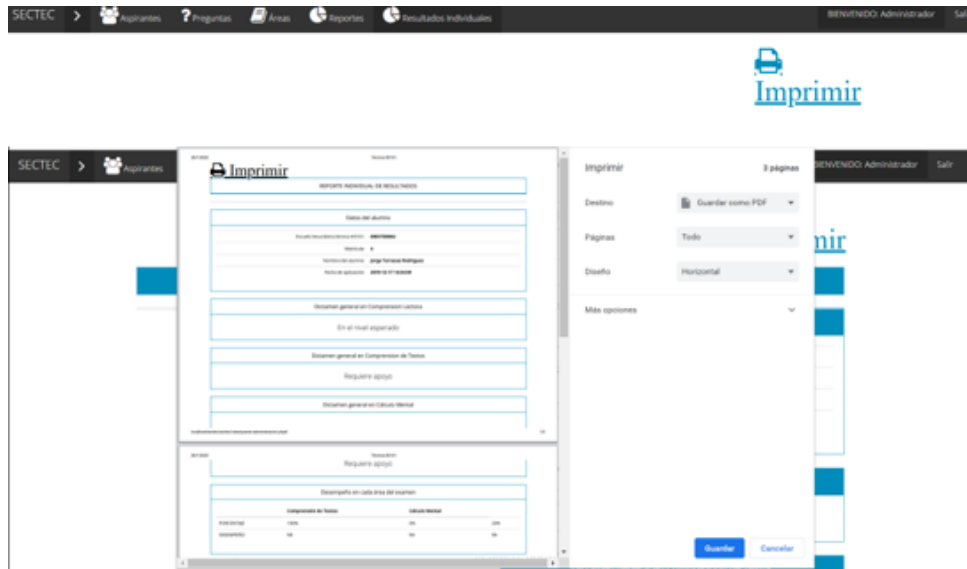


Figura 4.55. Impresión de Reporte.

Por último, si el usuario selecciona el menú “salir”, terminará la sesión y se redirigirá a la pantalla principal de la aplicación ver Figura 4.56.

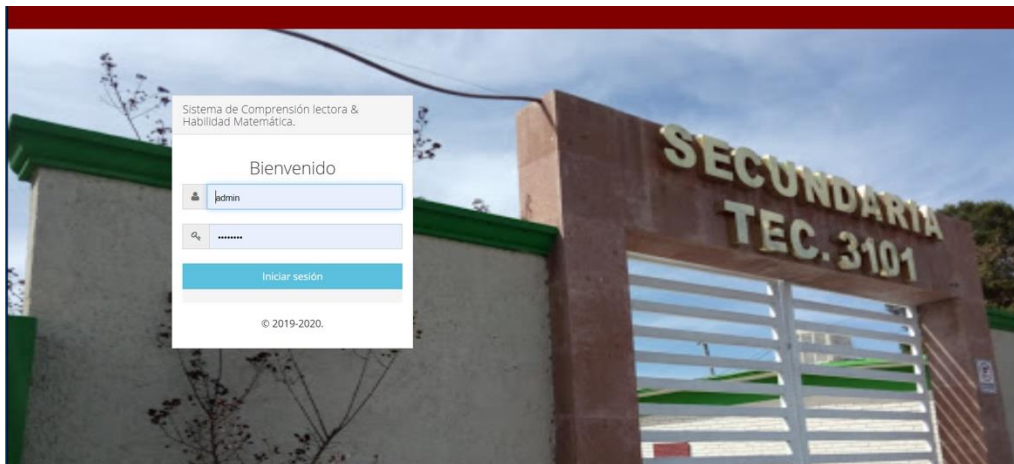


Figura 4.56. Finalizar Sesión.

4.3 Implementación

Dentro de la etapa de implementación, se utilizó el lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor) para el lado del servidor, Bootstrap y JavaScript para el lado del cliente, así como phpmyadmin para manejar la base de datos, además de la instalación del servidor Wampserver y un servidor gratuito en donde se tuvieron que agregar todos los archivos

desarrollados para el proyecto. Dado que es una aplicación web, se puede acceder desde cualquier dispositivo móvil, pero dado que se utilizará un host local, solo se hará en la propia escuela secundaria y si así se decidiera se podría utilizar desde sus casas.

De la implementación surgieron varias modificaciones que era preciso realizar para el funcionamiento del sistema, dichas modificaciones se realizaron según las sugerencias del subdirector y maestros de la Escuela Secundaria Técnica #3101.

4.4 Resultados y Discusión

Los resultados a los que se llega en conjunto con el subdirector, los maestros y el maestro encargado del área de sistemas son los siguientes:

- Inicio y término de sesión por parte del alumno.
- Se integran funciones como altas, bajas, cambios y consultas para el manejo de los datos de alumno.
- Se integran funciones como cambios y consultas para el manejo de los ejercicios de cada área, esto debido a que es un sistema diseñado solo para comprensión lectora y cálculo mental sin habilitar la creación de otra área.
- Se accede a los ejercicios correspondientes.
- Se restringe el acceso a la información de cada alumno.
- Aplicación web que podrá ser accedida desde cualquier dispositivo con acceso a internet.
- Información almacenada en la nube.

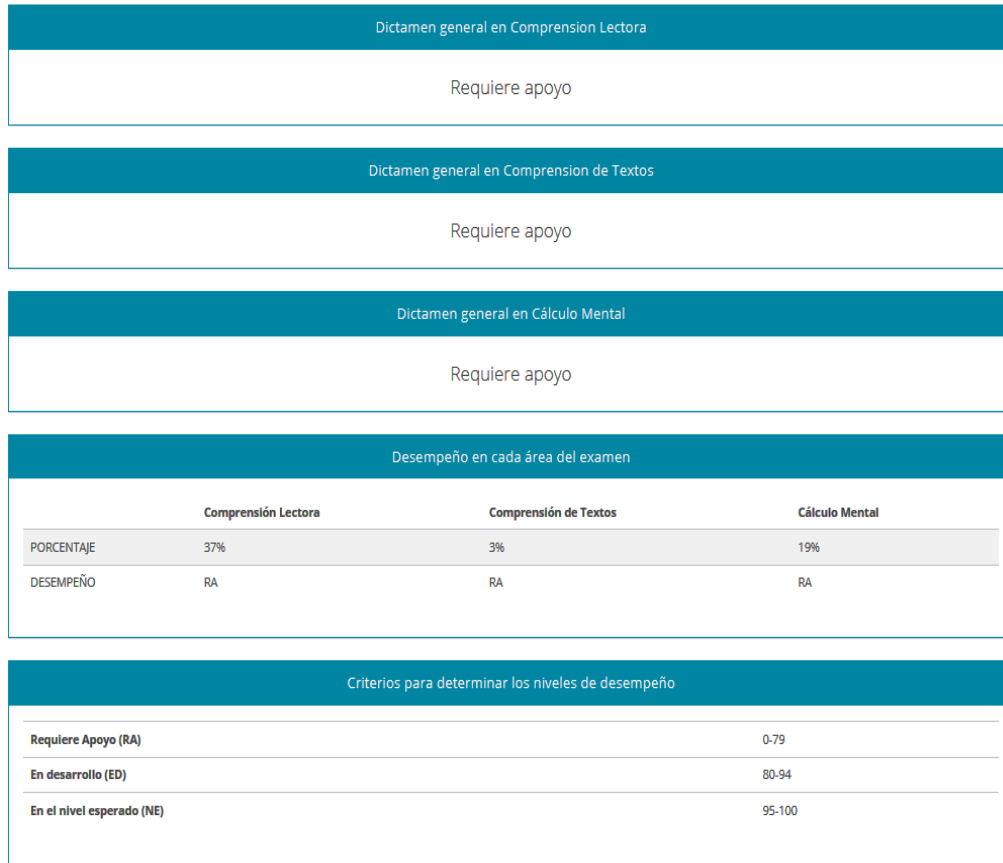


Figura 4.57. Resultado Individual Prueba Alumno.

En base a la información anterior, se puede discutir que el sistema “SICTEC” desarrollado incluye elementos novedosos para el personal docente y alumnos que no se encuentran en otras aplicaciones. Con esto se espera un mejor resultado en las competencias a desarrollar por cada alumno y por lo tanto con un mejor resultado en las mismas aplicadas.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se presentó una oportunidad para abordar parte de la problemática en las áreas de comprensión lectora y cálculo mental de los alumnos en la secundaria técnica #3101 de la ciudad de chihuahua a través de una plataforma web.

También este trabajo se apoya en otras herramientas tecnológicas para brindarle al personal educativo de dicha institución y de una manera gráfica los resultados que contribuyan a establecer acciones pertinentes que atiendan la necesidad de apoyar la comprensión lectora y el cálculo mental en este nivel educativo. Se promueve el uso de la tecnología a través de la aplicación web y queda claro que para los alumnos es sumamente sencillo hacer uso de estas herramientas con las que están completamente familiarizados.

Gracias a este desarrollo se puede concluir que:

- El desarrollo de este sistema permitió asignar a cada alumno ejercicios sencillos basados en su grado escolar, y de esta manera conocer su nivel de desarrollo en las competencias lectora y de cálculo mental.
- El docente apoya y se involucra en el desarrollo de las competencias independientemente de la asignatura que imparte.
- El sistema permitió a las autoridades escolares conocer el avance individual, por grado y total de la escuela comparando la evolución durante el ciclo escolar, enfocándose en la toma de decisiones que incidan en estas dos áreas.
- Este proyecto tiene la posibilidad de abarcar más áreas, adaptándose a las necesidades de la institución.
- Sirve como base en trabajos futuros donde se desee conocer los niveles de desarrollo de los alumnos basado en preguntas y respuestas.

CAPÍTULO 6. BIBLIOGRAFÍA

- Arreguín, L. A., & J.A., y. M. (2012). Desarrollo de competencias matemáticas en secundaria usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación*, 264-284.
- Bausela Herreras, E. (2018). ANSIEDAD Y BAJO RENDIMIENTO EN COMPETENCIA MATEMATICA. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 161-173.
- Cassany, D. (2009). Para ser letrados. En D. Cassany, *Para ser letrados* (págs. 23-35). Barcelona: Paidós.
- Colegio Legamar. (10 de 05 de 2016). *Colegiologamar*. Obtenido de Colegiologamar: <https://www.colegiologamar.es/es/noticia/importancia-del-calculo-mental>
- Cruz Del Valle, E. (2018). Ejecutivos de Informática. En E. Cruz Del Valle, *Ejecutivos de Informática* (pág. 447). Centro de Estudios Adams.
- Desconocido. (05 de 10 de 2016). *colegiologamar*. Obtenido de colegiologamar: <https://www.colegiologamar.es/>
- Díez Mediavilla, A., & Clemente, E. V. (2017). La competencia lectora. Una aproximación teórica y práctica para su evaluación en el aula. *Sistema de Información Científica Redalyc*.
- Educación para la solidaridad*. (5 de 12 de 2017). Obtenido de Educación para la solidaridad: <https://educacionparalasilididad.com/2017/08/03/aprendizaje-adaptativo/>
- f.), C. L. (10 de 05 de 2016). *Colegio Legamar*. Obtenido de Colegio Legamar: <https://www.colegiologamar.es/es/noticia/importancia-del-calculo-mental>
- f.), C. L. (10 de 05 de 2016). <https://www.colegiologamar.es/es/noticia/importancia-del-calculo-mental>. Obtenido de <https://www.colegiologamar.es/es/noticia/importancia-del-calculo-mental>: <https://www.colegiologamar.es/es/noticia/importancia-del-calculo-mental>
- IBM. (12 de 03 de 2018). *IBM Knowledge Center*. Obtenido de IBM Knowledge Center: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7_sub/modeler_mainhelp_client_ddita/components/neuralnet/neuralnet_model.html
- Madero, S. P. (Enero de 2013). *El proceso de comprensión lectora en alumnos de tercero de secundaria*. Obtenido de Reiteso: <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/1367/56005.pdf?sequence=2>
- Manual de PHP. (s.f.). Obtenido de Manual de PHP: Conceptos básicos. Introducción. <https://www.php.net/manual/es/introduction.php>
- Osuna Alarcón, M. R., & De La Cruz, G. E. (s.f.). Los sistemas de gestión de contenidos. *Revista General de Información y Documentación*, 1-34.
- Pastor, J. (25 de 11 de 2014). *Xataka*. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/aplicaciones/smartick-y-el-reto-de-que-los-ninos-amen-y-aprendan-las-matematicas>

- Sánchez, M. F. (23 de Octubre de 2017). *lifeder*. Obtenido de lifeder: <https://www.lifeder.com/teorias-del-aprendizaje/>
- Solar, H., García, B., Rojas, F., & Coronado, A. (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Educación Matemática*, 33-67.
- Vargas Yucra, M. E., Toledo Paz, F. M., & Reyes Pacheco, J. (2015). *Sistema Tutor Inteligente para la Enseñanza de la Matemática Financiera*. Bolivia.

Anexo A. Preguntas Cálculo Mental



LISTA DE PREGUNTAS PRIMER GRADO

No.	Pregunta	Respuesta
Ej. 1	600 menos 500	100
Ej. 2	¿Cuánto es la mitad de 62?	31
1	38 más 23	61
2	12 por 6	72
3	18 por 2 menos 24	12
4	$\frac{3}{4}$ más $\frac{4}{8}$	$\frac{10}{8}$, $\frac{5}{4}$, $1\frac{1}{4}$
5	Convierte $\frac{2}{5}$ en número decimal	.40
6	$\frac{2}{3}$ por $\frac{3}{5}$	$\frac{6}{15}$, $\frac{2}{5}$
7	115.4 menos 12.4	103
8	8.75 más 0.25 menos 3	6
9	¿Cuánto es 9 al cuadrado?	81
10	0.5 más $\frac{2}{4}$ menos $\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$



LISTA DE PREGUNTAS SEGUNDO GRADO

No.	Pregunta	Respuesta
Ej. 1	15 por 10	150
Ej. 2	¿60 entre qué número da 20?	3
1	¿Cuánto es 1 hora 45 minutos más 30 minutos?	2 h 15 min
2	Tercera parte de 39	13
3	10 % de 90	9
4	$27x$ menos $6x$	$21x$
5	¿Qué números siguen en esta serie: 0.6, 0.9, 1.2, ____, ____?	1.5 y 1.8
6	44 menos 13.5	30.5
7	$\frac{3}{4}$ de 40	30
8	0.5 por 60	30
9	¿Cuánto es 3 al cubo?	27
10	$\frac{1}{2}$ entre $\frac{2}{4}$	$\frac{4}{4}$; $\frac{2}{2}$; 1



LISTA DE PREGUNTAS TERCER GRADO

No.	Pregunta	Respuesta
Ej. 1	20 más 18	38
Ej. 2	¿Qué número multiplicado por 5 da 40?	8
1	864 más 36	900
2	700 menos 89	611
3	60 por 500	30000
4	42 entre 6 por 5	35
5	5 al cubo, menos 5	120
6	¿Cuál es el valor de x en $2x$ menos $4 = 0$?	2
7	$\frac{1}{2}$ más $\frac{3}{4}$ menos $\frac{2}{8}$	$\frac{8}{8}$; $\frac{4}{4}$; $\frac{2}{2}$; 1
8	.5 más $\frac{3}{4}$	$\frac{5}{4}$; $1\frac{1}{4}$; 1.25
9	¿Qué fracciones siguen en esta serie: $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{4}{12}$, _____, _____?	$\frac{8}{24}$ y $\frac{16}{48}$
10	Dos de los ángulos interiores de un triángulo miden 40° y 60° respectivamente, ¿cuánto mide el tercer ángulo?	80°

Anexo B. Preguntas Comprensión Lectora

TOMA DE LECTURA

SECUNDARIA. PRIMER GRADO

CUENTO EN FORMA DE CARTA

Santa Fe de Bogotá, de un día muy largo de un año muy corto.

Señor Ogro en su cuento.

Apreciado señor don Ogro:

No quise creer que en mi vida tuviera que servir de consejero sentimental y menos que intercedería por alguien que no me cae bien.

Anoche, cuando terminaba de leerle a mi hija Eliana el cuento de Blancanieves, oí unos golpecitos suaves, que saían del libro de Cuentos de Hadas.

La verdad, don Ogro, me asusté mucho; pero pensando que mi hija pudiera haber tramado una de sus conocidas bromas y me viera la cara de pájaro enjaulado que puse, tomé el libro y lo abrí con afán. Y... ¿sabe qué, señor Ogro?, justo lo abrí en la página de donde saían los golpecitos.

Y adivine quién era... ¡Nada menos que Blancanieves, la niñita dormilona que tanto le gusta a Eliana!

-¡Señor –me dijo casi gritándome–, haga el favor de escucharme un momento! Yo sé que usted no me quiere, porque piensa que soy una inútil, perezosa y dormilona niña mimada. Pero usted es el único que puede ayudarme a borrar esa mala imagen. La verdad, señor, mi problema es de incompatibilidad de sentimientos.

Yo le aseguro, señor Ogro, que del susto no le dije nada y la seguí escuchando.

-Señor –continuó diciéndome–, si usted mira en la página 187, verá que ahí vive el cuento del Ogro. ¿Ya lo vio? Bueno, pues como usted tiene cara de comprensivo, le voy a contar la verdad: estoy locamente enamorada de él.

Es cierto, señor Ogro, Blancanieves está enamorada de usted. ¡Ni el espejo de la bruja lo podría creer! Y ésta es la razón, don Ogro, por la que le estoy escribiendo: me pidió que lo hiciera para interceder por ella, pues ha intentado llegar hasta usted por todos los medios sin conseguirlo; resulta que ella está en la página 8 y usted en la 187, y dentro de todas esas páginas, entre otros inconvenientes, hay un bosque que no cruza porque le tiene miedo a los lobos; además, tampoco sabe cómo atravesar un país llamado de las Maravillas. El vecino de la página 27 le ofreció unas botas mágicas ¿pero sabe qué me dijo?



LAS ESTATUAS DE LA ISLA DE PASCUA



Los **moai**, las gigantesas estatuas de piedra de la **Isla de Pascua**, constituyen la expresión más importante del arte escultórico **Rapa Nui** y se han convertido en su señal de identidad. No obstante, a pesar de su fama mundial y la multitud de estudios realizados sobre ellos, todavía quedan muchas preguntas sin resolver en torno a estos gigantes de piedra.

¿Qué es un moai y qué representa?

El nombre completo de las estatuas en su idioma local es **Moai Aringa Ora**, que significa "rostro vivo de los ancestros". Estos gigantes de piedra fueron hechos para representar a sus ancestros, gobernantes o antepasados importantes, que después de muertos tenían la capacidad de extender su "**mana**" o poder espiritual sobre la tribu, para protegerla.

Los reyes poseían este poder de manera innata; otros podían adquirirlo en el transcurso de sus vidas. Para ello tenían que realizar una serie de hazañas extraordinarias, y estaban obligados a demostrarlo constantemente para no perderlo.

Los clanes más prósperos ordenaban construir un moai como una manera de honrar al hombre difunto con mana. Después de meses de duro trabajo, el moai recorrió su camino hasta llegar al **ahu**, o altar de piedra preparado para recibirlo, acompañado de grandes celebraciones.

¿Cómo los fabricaron?

Las estatuas de Isla de Pascua fueron esculpidas, en un principio, en basalto, traquita y escoria roja, pero poco después los talladores se fijaron en el volcán **Maunga Eo** (que significa "cerro aromático"), la piedra volcánica de color amarillo



grisáceo, que se da exclusivamente en ese lugar de la isla, es un tipo de ceniza compacta con incrustaciones de basalto.

Se iniciaba el tallado desde un costado de la imagen, enfrentando la pared vertical, o hacia abajo, donde existieran superficies horizontales o incluso bastante inclinadas, con la cabeza hacia arriba o hacia abajo. Los maestros talladores esculpían la piedra con cincelos de basalto u obsidiana llamados "toki"; se calcula que un equipo de escultores podría tardar hasta dos años en terminar un moai grande.

Uno de los misterios sin resolver es saber por qué no extrajeron los grandes bloques en bruto y los llevaron a un lugar más accesible, para que los escultores pudieran trabajar de manera más cómoda, y en cambio, ascendían hasta la parte más alta y difícil del volcán para tallar cada detalle de los moais, incluso los finos rasgos de la cara y las manos, en su lugar de origen.

¿Cómo los movieron?

Aunque muchas teorías se han planteado al respecto, el traslado de estas enormes y pesadas estatuas es todavía el mayor misterio sin resolver de la Isla de Pascua. Sin embargo, descartando algunas ideas fantasiosas, existe una serie de hipótesis serias y experimentos que han permitido demostrar que el transporte es factible con los recursos humanos y materiales con que contaban los antiguos isleños.

Según la tradición, los moai "caminaban". De hecho, desde la cantera del volcán salían varios caminos destinados al transporte de las estatuas. Aún hoy es visible la ruta que seguían por la costa sur, en donde se hallan varios moai caídos hacia adelante.

Se ha probado que es factible hacer "caminar" un moai de unos tres metros de altura, haciéndolo bascular alternativamente al mismo tiempo que se tira de cada lado de la base hacia adelante. Otro experimento exitoso muestra el traslado de un moai recostado sobre una plataforma de maderos como trineo, que se tira con cuerdas sobre troncos transversales. Probablemente desarrollaron distintas técnicas a lo largo del tiempo, en función del tamaño y peso de los moai, y de los recursos disponibles.

Adaptado de: <http://imaginariadepascua.com/la-isla-de-pascua/cultura-rapa-nui/moais/>

Consulta: 31 de agosto 2018.



EXPERIENCIAS CERCANAS A LA MUERTE

Muchas personas que estuvieron clínicamente muertas y revivieron, experimentaron una serie de vivencias que en conjunto se clasifican como experiencias cercanas a la muerte, o NDE por sus siglas en inglés.

El médico Pim van Lommel y un grupo de investigadores del Hospital Rijnstate, de Holanda, realizaron el estudio más completo que se ha hecho a la fecha de este fenómeno y publicaron sus resultados en el volumen 358 de la prestigiada revista médica inglesa The Lancet. Sus descubrimientos son muy interesantes ya que contribuyen al conocimiento de cómo funciona la mente.

Los investigadores definen muerte clínica como un período en el que se da una falta de conciencia por un insuficiente suministro de sangre en el cerebro, debido a que la circulación sanguínea, la respiración, o ambas son inadecuadas. Si en esta situación no se administra una resucitación cardiopulmonar en un lapso de cinco a 10 minutos, el daño al cerebro será irreparable y el paciente morirá. Las NDE son la serie de recuerdos que reportan los pacientes que han estado clínicamente muertos y son resucitados, y que incluyen elementos específicos como experimentar sensaciones muy placenteras, un desdoblamiento en el que ven su cuerpo desde afuera, viajar por un túnel, ver una luz, encontrarse con parientes que han muerto o ver un resumen de su vida, como una película que pasa a gran velocidad.

Las NDE se han reportado en muchas circunstancias, por ejemplo, en personas que han sufrido paro cardíaco, coma debido a daños cerebrales por traumatismos, hemorragias cerebrales, intentos de suicidio o asfixia, entre otras. También han tenido estas experiencias personas con enfermedades graves, o que sufren depresiones profundas, o personas perfectamente conscientes y sanas, sin ninguna razón aparente.

El estudio se llevó a cabo con 344 pacientes en 10 hospitales de Holanda que sufrieron muerte clínica causada por paros cardíacos y posteriormente fueron resucitados. Unos cuantos días después, en cuanto estuvieron suficientemente restablecidos, los investigadores entrevistaron a los pacientes. También compararon los datos demográficos, médicos, farmacológicos y psicológicos de los que reportaron NDE y los que no lo hicieron. Sesenta y dos pacientes (18 % del total)



reportaron haber tenido NDE; todos recordaban algunos hechos que sucedieron ante la muerte clínica y para ninguno de ellos la experiencia fue negativa.

En el estudio no se encontró ninguna relación entre la ocurrencia de NDE y la duración o gravedad del paro cardíaco ni con las medicinas usadas; es decir que no se encontraron factores médicos que pudieran explicarlo. Tampoco factores psicológicos (como son el miedo a la muerte o la creencia en ideas religiosas) fueron determinantes para que las personas tuvieran (o no) estas experiencias. La única relación que encontraron fue que los más jóvenes (especialmente aquellos menores de 60 años) y las mujeres (incluso las que tenían 60 años o más) tuvieron NDE con mayor frecuencia.

Se han propuesto varias hipótesis sobre el origen de las NDE. Algunos investigadores piensan que éstas las causan cambios fisiológicos del cerebro, como los que suceden a partir de la muerte de células del cerebro por la falta de oxígeno, pero si esto fuera así, todos los pacientes del estudio deberían haberlas experimentado y sólo lo hizo el 18 %.

La duda más importante que plantea la investigación es la siguiente: ¿cómo puede una persona tener una conciencia clara y saber lo que pasa a su alrededor durante el lapso que dura la muerte clínica, cuando el electroencefalograma denota una ausencia de actividad cerebral? Esto todavía no se sabe, pero lo que es seguro es que estos estudios están modificando las ideas que tenemos de la relación mente-cerebro.

Martha Duhne, en Revista ¿Cómo ves?, UNAM, año 4, núm. 39, México, p. 7.

Anexo C. Infografía para Alumnos

SICTEC REALIZA TU EXAMEN

¿CÚANDO?



EN EL MOMENTO QUE EL TUTOR
TE LO INDIQUE.

¿CÓMO?



INGRESA CON TU USUARIO Y
CONTRASEÑA EN LA DIRECCIÓN
QUE TE PROPORCIONE EL TUTOR

¿DÓNDE?



DESDE CUALQUIER DISPOSITIVO
CON CONEXIÓN A INTERNET Y
UNA VEZ DENTRO RESPONDE TU
TEST.

POR ÚLTIMO



FINALIZA TU SESIÓN EN EL
SISTEMA.

ESCUELA SECUNDARIA
TÉCNICA #3101