



UNIVERSIDAD DE ARTES, CIENCIAS Y COMUNICACIÓN
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA MULTIMEDIA

“DESARROLLO DE PROTOTIPO DE SOFTWARE COLABORATIVO, PARA
NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL (PC), COMO APOYO AL CONTENIDO
CURRICULAR DE MATEMÁTICAS DE PRIMERO BÁSICO”

Proyecto de Título para optar al Grado Académico de Licenciado en Ingeniería
Informática Multimedia
y al Título Profesional de Ingeniero Informática Multimedia

Profesor Guía: Mauricio Alejandro Saenz Correa

Estudiantes: Mayelin Emma Torres Martínez

Matías Alberto Urrutia Lemonao

Cristian Hugo Navarro Cornejo

Santiago de Chile, Octubre de 2017

“Agradezco a todas aquellas personas que, con su ayuda, comprensión, paciencia y apoyo, colaboraron en la realización de este Proyecto de Título. En especial a mi Madre, Padre, Tata y Yaya, por enseñarme a perseverar, lo importante que es ser responsable en la vida y sobre todo a soñar...”

Mayelin Emma Torres Martínez.

“Mi agradecimiento es a mis padres Eduardo y Davinia, así como también a mis hermanos, por apoyarme en todo momento, ya que sin ellos no hubiese logrado realizar esta investigación de Proyecto de Título... en especial agradezco a Mayelin Torres, que a pesar de la distancia logramos sacar este proyecto adelante, como equipo.”

Matías Alberto Urrutia Lemonao.

“Al finalizar esta etapa quiero agradecer en primer lugar a mi familia, que la componen mi señora y en especial mis hijos, quienes me han dado la fuerza que necesitaba en esas horas donde estaban disminuidas, en las que mi ánimo decaía y en donde muchas veces necesité del amor de ustedes, mi querida familia. Gracias por ser mi norte y mi sostén emocional hacía el avance de mi desarrollo profesional, por ser un pilar fundamental en mi vida y ser siempre un apoyo incondicional, por alentarme y, con sus palabras, ayudarme a terminar este paso. Finalmente agradecer a mis compañeros Mayelin y Matías, a mis profesores y en especial a una amiga, Romy, que sin ella esto no hubiese sido posible ya que estuvo en cada tramo de mi carrera. Gracias.”

Cristián Navarro Cornejo.

TABLA DE CONTENIDOS	Nº DE PÁGINAS
I. RESUMEN EJECUTIVO	8
II. ABSTRACT.....	9
III. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1. DESARROLLO	12
1.1 ANTECEDENTES DEL CONTEXTO DE ESTUDIO.....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	13
1.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR	14
1.4 DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE DEL PROYECTO	14
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION	16
1.6.1 <i>METODOLOGIA</i>	16
1.6.2 <i>DISEÑO METODOLOGICO</i>	16
1.6.3 <i>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</i>	17
1.6.4 <i>TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN</i>	17
1.7 USUARIOS O PÚBLICO OBJETIVO	20
1.8 OBJETIVO GENERAL	21
1.9 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.10 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	22
1.11 PROPÓSITO Y ALCANCE DEL SISTEMA	31
1.11.1 <i>PROPÓSITO</i>	31
1.11.2 <i>ALCANCE</i>	31

CAPÍTULO 2. DESARROLLO DE LA SOLUCION	32
2.1 HERRAMIENTAS A UTILIZAR	32
2.2. DOCUMENTO DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE	33
2.2.1 <i>DEFINICIÓN DE ACTORES Y CASO DE USO</i>	33
2.2.2 <i>DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL PROYECTO</i>	34
2.2.3 <i>DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS CASOS DE USOS DEL PROYECTO</i>	35
2.3 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO	37
2.3.1 <i>PROTOTIPO DE INTERFAZ DE USUARIO</i>	52
2.3.2 <i>ACTUALIZACIÓN DE CASO DE USO</i>	54
2.4 GLOSARIO.....	55
2.5 PLAN DE PRUEBAS.....	55
2.6 ESPECIFICACIONES DEL MODELO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL..... SOFTWARE	64
2.6.1 <i>PROTOTIPOS DE LAS INTERFACES PRINCIPALES</i>	64
2.6.2 <i>MANUAL DE INSTALACIÓN Y USO DE LA APLICACIÓN</i>	68
2.6.2.1 REQUISITOS	68
2.6.2.2 PASOS DE CONFIGURACIÓN DEL <i>HOSTING</i>	69
2.6.3 <i>GUÍA RÁPIDA: COMO UTILIZAR LA APLICACIÓN WEB</i>	74
2.6.3.1 CARACTERÍSTICAS.....	74
2.6.3.2 REQUERIMIENTOS.....	74
2.6.3.3 <i>¿CÓMO USAR LA APLICACIÓN WEB DE APOYO CURRICULAR?</i>	75
2.7 MODELO DE DATOS	84

2.8 ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE DATOS	85
2.8.1 <i>MODELO RACIONAL</i>	85
2.8.1.1 MODELO ENTIDAD RELACIÓN	85
2.8.1.2 MODELO CONCEPTUAL	86
2.8.2 <i>DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS</i>	86
2.9 MODELO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL.....	87
2.9.1 <i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i>	87
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	88
3.1 ITERACIÓN Nº 1	88
3.2 ITERACIÓN Nº 2.....	89
3.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	92
CONCLUSIÓN	95
BIBLIOGRAFÍA	98
FUENTES DE INFORMACIÓN	101

TABLAS DE CONTENIDOS RESUMEN DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

Figura 1: Diagrama UML de Caso de Uso del proyecto	34
Figura 2: Prototipo de interfaz de actividades	53
Figura 3: Diagrama UML de Caso de Uso actualizado	54
Figura 4: Pantalla 1	64
Figura 5: Pantalla 2	65
Figura 6: Pantalla 3	65
Figura 7: Pantalla 4	66
Figura 8: Pantalla 5	66
Figura 9: Pantalla 6	67
Figura 10: Pantalla 7	67
Figura 11: Pantalla 8	68
Figura 12: Inicio de sesion cPanel.....	69
Figura 13: cPanel	69
Figura 14: Base de datos MySQL	70
Figura 15: Usuarios de MySQL	70
Figura 16: Usuarios en Base de Datos.....	71
Figura 17: Importación de base de datos	72
Figura 18: Tablas creadas.....	72
Figura 19: Inicio sesión FTP.....	72
Figura 20: Carpetas.....	73
Figura 21: conex.php.....	73
Figura 22: Inicio sesión	75
Figura 23: Opciones de la aplicación	76

Figura 24: Asignatura	76
Figura 25: Crear usuario	77
Figura 26: Usuarios registrados	77
Figura 27: Actividades.....	78
Figura 28: Adición con números menores a 20.....	78
Figura 29: Adición con números menores a 20.....	79
Figura 30: Adición con números menores a 20.....	79
Figura 31: Respuesta correcta	80
Figura 32: Respuesta incorrecta	81
Figura 33: sustracciones con números menores a 20.....	81
Figura 34: Comparación números menores a 10	82
Figura 35: Completar 10.....	83
Figura 36: Completar 10.....	83
Figura 37: Modelo de datos.....	84
Figura 38: Modelo E/R	85
Figura 39: Modelo conceptual	86
Figura 40: Usuarías interactuando con la aplicación.....	91

I. RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, en nuestro entorno se pueden encontrar diversas aplicaciones para todo tipo de rubro que podamos imaginar, las cuales van evolucionando para solucionar los diferentes requerimientos de los usuarios, tanto para su diario vivir, como para poder registrar, comunicar y expresar las acciones y/o tener acceso a información y así acceder al aprendizaje.

En el área de la educación, existe una gran diversidad de aplicaciones de aprendizaje, pero no abarcan específicamente aplicaciones para niños con discapacidades especiales, como parálisis cerebral (PC), ya sea por su alta complejidad por no tratarse de usuarios que cuentan con el cien por ciento de sus capacidades, o por ser un grupo reducido de personas con discapacidades especiales, causadas por accidentes o de nacimiento.

Dada esta realidad, esta investigación se enfoca en el desarrollo de un prototipo de aplicación web, para niños de primero básico con parálisis cerebral, que colabora con el contenido curricular de matemáticas. Para ello, se entrega una serie de ejercicios de matemáticas, donde el usuario puede resolver de forma intuitiva y entretenerse al mismo tiempo mediante un dispositivo móvil, Tablet o Smartphone.

La aplicación minimiza, en cierto grado, las barreras físicas que el usuario con parálisis cerebral posee en relación a un usuario que no posee parálisis cerebral, ya que busca el aprendizaje mediante la resolución de ejercicios de matemáticas acorde al grado cognitivo y curricular de este, logrando un desarrollo cognitivo escalable durante su vida.

II. ABSTRACT

At present, in our environment can be found various applications for all types of item that we can imagine, which are evolving to solve the different requirements of users, both for daily living, to be able to record, communicate and express actions and / or have access to information and access to learning.

In the area of education, there is a great diversity of learning applications, but they do not specifically cover applications for children with special disabilities, such as cerebral palsy, or because they are highly complex because they are not 100% their capacities, or being a small group of people with special disabilities, caused by accidents or birth.

Given this reality, this research focuses on the development of a prototype web application, for children of first basic with cerebral palsy (PC) that collaborates with the curricular content of mathematics. To do this, it delivers a series of math exercises, where the user can solve intuitively and entertain at the same time using a mobile device, Tablet or Smartphone.

The application minimizes, to some extent, the physical barriers that the user with cerebral palsy has in relation to a user who does not have cerebral palsy, since it seeks learning through the resolution of mathematical exercises according to the cognitive and curricular degree of this, achieving a cognitive development scalable during its lifetime.

III. INTRODUCCIÓN

Aristóteles dice, que el hombre es un ser social por naturaleza. Esta manifestación permite comprender el mundo presente, por intermedio del diálogo entre las diversas disciplinas y los actores de esta realidad. Es importante tener en cuenta que, en su mayoría, este intercambio comunicativo se lleva a cabo por medio del lenguaje oral, sin embargo, debe hacerse hincapié, en que esta forma de expresión no es la única.

La discapacidad que presentan los niños con NEE y PC, frente a la comunicación normal, afecta su capacidad de comunicación con su entorno. En consecuencia, se dificulta expresarse e interactuar con los demás. Se han propuesto herramientas para la inclusión de estos niños logrado la difusión de sistemas alternativos, instrumentos de ayuda o apoyo pedagógico y nuevas tecnologías. Gracias a éstas, se pueden ver aumentadas las posibilidades de lenguaje, expresión y comunicación a través de mecanismos no orales, para gran parte de la población con graves alteraciones comunicativas. (Zepeda M., 2006)

Entre los trastornos motores, que afectan a la comunicación, encontramos la Parálisis Cerebral (PC). Esta patología se engloba dentro de las enfermedades del Sistema Nervioso Central y abarca varios trastornos específicos, los cuales se caracterizan por una lesión de los centros motores del encéfalo. Presentando una disfunción neuromuscular, en la cual se manifiesta la perturbación del movimiento, tono y postura. (Palao S., 2015)

Entre las personas afectadas por Parálisis Cerebral, en Chile, existe un alto número de niños que presentan alteraciones de la comunicación en distintos

grados. Sus habilidades y posibilidades comunicativas se ven reducidas, especialmente en la interacción con el medio. La búsqueda y utilización de Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación dan al sujeto la posibilidad de usar un código semejante al lenguaje oral y con valor comunicativo. También, pueden usarse para aumentar la comunicación o facilitar el desarrollo del lenguaje. (Rosado Ayala, J. I. 2012)

El presente Seminario tiene como objetivo adaptar, aplicar y medir la confiabilidad de una Matriz de Toma de Decisiones, que determine la selección y tipo de un grupo de niños con PC, derivados del estudio mencionado anteriormente. Por esto, se presentará a continuación, una revisión teórica de niños con PC. Además, se describirá la metodología empleada. Para finalizar, un análisis y discusión de los resultados obtenidos. De esta forma, será posible plantear otra alternativa de comunicación, viable de implementar, en la terapia de rehabilitación comunicativa del niño. Además, utilizando este instrumento, el menor y su entorno se verán beneficiados mutuamente con la interacción que entre los actores se produzca.

CAPÍTULO 1. DESARROLLO

1.1 ANTECEDENTES DEL CONTEXTO DE ESTUDIO

“Las conclusiones dan cuenta de que los profesores evidencian en sus prácticas pedagógicas actitudes de indiferencia, sobreprotección, bajas expectativas y aceptación. Las representaciones del profesorado sobre estos niños dan cuenta de que aún persiste la representación del modelo clínico rehabilitador como el más adecuado a las necesidades de aprendizaje de los niños.” (Damm Muñoz X., 2014, página 25)

El comportamiento de los niños con NEE y PC, frente a la educación que le imparten sus educadores, es compleja, por lo que se requiere de una metodología distinta, apoyándose en herramientas o software interactivos los cuales provocan un interés positivo en los niños con necesidades educativas especiales.

“En el terreno de la Educación la investigación es aún escasa y existen muy pocos instrumentos para evaluar la percepción de niños y jóvenes sobre los efectos de la educación en su Calidad de Vida. No obstante, los cambios transcendentales acaecidos en la forma de entender la educación en todo el mundo, particularmente en lo que atañe a los alumnos con necesidades educativas especiales, han ido en una línea paralela a la seguida por aquellos que promueven la calidad de vida.” (Gómez & Sabeh, 2001, página 24)

Respecto a la existencia de “muy pocos instrumentos para evaluar la percepción de niños y jóvenes sobre los efectos de la educación en su Calidad de Vida” (Gómez & Sabeh, 2001, página 24). Es relevante proponer prototipos para ir mejorando las herramientas disponibles y apoyarse en la tecnología innovadora

para obtener una mejor alternativa para la educación de niños en general y particularmente para niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

La investigación será una oportunidad de implementar un prototipo de software colaborativo, sobre contenido curricular de Matemáticas de Primero Básico, para niños con PC y NEE, donde su limitación psicomotora no les permite expresarse de manera fluida, por esta razón, la interacción con un software le permitirá un aprendizaje con menos movimientos físicos, ayudando a su desarrollo cognitivo.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El aporte de este estudio se relaciona con las dificultades comunicativas de los niños con diagnóstico de daño neurológico de parálisis cerebral. Dicho aporte será práctico, principalmente por la incorporación de la informática como apoyo en el desarrollo cognitivo en las clases de matemáticas, que buscan mediante dispositivos informáticos, captar la atención de niños con PC y NEE que están a cargo de las educadoras y técnicos diferenciales, con el fin de aprender y poder comunicarse de manera más entretenida y fluida.

Este proyecto busca aportar una base teórica y práctica para el desarrollo de un prototipo en el área de la programación de software colaborativo, con contenido curricular de Primero Básico de la asignatura de Matemáticas, para niños con PC y NEE.

1.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR

Una de las dificultades que se presentan en la educación de niños con PC, es la de mantener la atención de estos niños durante el aprendizaje de la materia que se le expone, por lo que se está desarrollando un prototipo de aplicación que estimulen de diferentes formas la atención de este tipo de niños, donde se refuerza el aprendizaje más interactivo y de esta forma hacer más fructífero este proceso. Todo esto, apoyándose en dispositivos móviles como Smartphone y Tablets. La investigación realizada, entrega antecedentes que respaldan esta forma diferente de educar, mediante la aplicación de software colaborativo, junto a los técnicos diferenciales y educadores, como apoyo al contenido curricular de Matemáticas de nivel Primero Básico para usuarios con PC.

El prototipo apoya en el aprendizaje de múltiples desafíos presentes en la asignatura de Matemáticas de Nivel Primero Básico, de tal manera de aportar y favorecer al desarrollo cognitivo como el aprendizaje verbal y social de estos niños con PC. (Goodwin, Goodwin & Garel, 1996; Papert, 1980). La implementación del prototipo busca a través de entrevistas nuevos requerimientos, que se realizan tanto a nivel de usuario con PC, como a los técnicos diferenciales durante su proceso de aprendizaje.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE DEL PROYECTO

Si bien es una aplicación que puede ser utilizada por cualquier niño que se encuentre cursando la asignatura de Matemáticas de Nivel Primero Básico. El prototipo será probado por una usuaria de 19 años, que presenta PC y NEE, la cual está cursando primer año de educación básica, y que además cuenta con el

apoyo de técnicos diferenciales y educadores, los cuales nos ayudarán a implantar este prototipo desarrollado.

Las características del cliente del proyecto, son de sexo masculino y/o femenino, de entre 7 a 25 años de edad, que presenten NEE y/o PC, de un nivel socioeconómico medio-bajo, que vivan en Chile. Para este proyecto el cliente tiene su domicilio en la ciudad de Curicó, Séptima Región del Maule, sector urbano.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Existen un sin número de herramientas tecnológicas que pueden ser usadas dentro de las diferentes áreas del aprendizaje, pero al no existir planes metodológicos establecidos que las incorporen, se presenta una baja implementación de estas herramientas en la enseñanza, lo que da como resultado que los niños en general no tengan un acercamiento constante a la tecnología multimedia dentro de su educación. Además, en este caso particular de PC, hay que considerar factores relacionados con las capacidades psicomotoras que dificultan la interacción con un entorno educativo tradicional. La utilización de computadores en la enseñanza preescolar y escolar, representa una experiencia de aprendizaje valiosa, especialmente cuando dicha tecnología es utilizada de una manera pedagógica apropiada (Edwards, 2005). Este problema se hace aún más latente en niños con PC y NEE. Por lo que mediante el prototipo de software interactivo que se desarrollará, se pretende aportar en una alternativa que pueda atraer la atención del niño de forma más efectiva y entretenida, para aumentar su percepción con el medio e integración eficiente de los conocimientos entregados por los técnicos diferenciales y educadores.

1.6 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 METODOLOGÍA

La metodología a utilizar será de carácter exploratorio, para llevar la investigación por un camino poco explorado que además no se cuenta con demasiados usuarios en estas condiciones para esta investigación relacionadas a software como apoyo curricular en enseñanza básica, que sustente un apoyo a niños con daños neurológicos por parálisis cerebral.

1.6.2 DISEÑO METODOLÓGICO

Como ya se definió la metodología, las interrogantes a responder serán, ¿para qué?, ¿cuál es el problema? y ¿que se podría investigar? Utilizando la metodología exploratoria mediante normas que ayude a resolver las interrogantes de la investigación.

Son:

- Investigar la patología de los niños con parálisis cerebral.
- Analizar las características del usuario.
- Desarrollo de los requerimientos necesarios.
- Determinar el lenguaje de programación y la metodología de desarrollo del software.
- Determinar el dispositivo óptimo para el usuario.
- Analizar la interacción del usuario con el dispositivo y la interfaz de la aplicación.
- Evaluación y retroalimentación

1.6.3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación que entrega mejores resultados es la investigación cualitativa, por contar con una cantidad de participantes limitado, y al no tener precedentes de estudios anteriores para este proyecto, que registren cifras objetivas, y por el corto período que abarca este proyecto, los resultados de esta investigación se analizan de forma subjetiva entre el usuario y la aplicación, teniendo datos flexibles que sustenten el desarrollo del prototipo.

1.6.4 TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

Los instrumentos de recolección de datos como la observación, entrevistas, revisar documentos para la investigación mediante el método exploratorio, además presentar un conjunto de herramientas tradicionales y modernas de modelado de sistemas como diagramas UML, que permitan desarrollar software de calidad. De acuerdo a las necesidades del prototipo se requiere:

- Metodología de desarrollo será el método prototipo:
 - Investigación preliminar.
 - Colecta y refinamiento de los requerimientos y proyecto rápido.
 - Diseño y construcción del prototipo.
 - Evaluación del prototipo por el cliente.
 - Renacimiento del prototipo.
 - Diseño técnico.
 - Programación y test.
 - Operación y mantenimientos.

Mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a educadores y técnicos diferenciales, junto con la observación del proceso de implementación del prototipo, se generarán los datos necesarios para confeccionar un informe y la condición de factibilidad del desarrollo mejorado en la colaboración del aprendizaje en la sala de clases de un niño con PC y NEE.

La tipología de estudio es descriptiva, donde el análisis será posteriormente presentado en un prototipo de software, de tal manera que sea un apoyo importante en la educación en la sala de clase de un niño con PC y NEE.

Por lo tanto, la finalidad será desarrollar un prototipo con una interfaz que sea usable y accesible para los niños con PC Y NEE, y así puedan integrar su aprendizaje de manera sencilla, acorde a sus capacidades cognitivas y psicomotoras. Mediante la utilización de elementos multimedia, se podrán obtener resultados concretos en el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas para Primero Básico.

El estudio, poseerá un diseño no experimental, ya que se estudiarán las variables independientes en estudio, sin manipular ni cambiarlas, éstas se describirán mediante la observación tal como se manifiestan en cada caso en evaluación.

Dentro del estudio no experimental, éste será de tipo transversal, ya que estará enmarcado en la observación temporal determinada, entregando resultados en ese momento específico de la realidad, dejando una impresión evaluable y describible para el tema en investigación.

La metodología de programación es la metodología prototipo que, en base a los requerimientos y necesidades, se desarrolla de forma rápida un prototipo de software. Dado que es un prototipo, se sabe que puede no estar completamente

terminado al final del período, pero si es totalmente funcional, permitiendo contar con los requerimientos necesarios para ponerlo a prueba, con un total de 80 preguntas, divididas en cuatro actividades diferentes.

El motivo de realizar un modelo de prototipo, es porque se desarrolla un producto funcional pequeño, que cumpla con el propósito en el plazo dispuesto en la investigación, así el software queda funcionando, para ser puesto en marcha.

a) Investigación preliminar: Entrevista y análisis de documentación sobre PC, para definir cuáles son los requerimientos más comunes sobre metodologías de aprendizaje de niños con PC y NEE. A modo de estructurar un prototipo que cumpla esos requerimientos.

b) Colecta y refinamiento de los requerimientos y proyecto rápido:

Levantamiento y análisis de requerimientos a través de los antecedentes recogidos por medio de las entrevistas.

c) Análisis y especificación del prototipo. Confección de diagrama de caso de uso y confección de diagrama de secuencia mediante herramientas (UML).

d) Diseño y construcción del prototipo: Se diseñará una aplicación en PHP / HTML / MySQL, para ser utilizada en cualquier dispositivo, como Smartphone o Tablet, que cuente con un navegador integrado y acceso a Internet.

e) Evaluación del prototipo por el cliente: El prototipo se presenta al cliente para ser utilizado y luego evaluado a través de entrevista y aplicación de una encuesta. Se analizará la forma de cómo el usuario manipula el dispositivo y la pantalla táctil del dispositivo, con el fin de evaluar la comodidad de los comandos y opciones en la pantalla.

f) Renacimiento del prototipo. Con mejoras del prototipo, se debe volver a evaluar, y así obtener las prestaciones que mejor se adapten a sus capacidades de interacción táctil.

1.7 USUARIOS O PÚBLICO OBJETIVO

1.7.1 USUARIO

La usuaria, será una niña que presenta PC y NEE cognitivas y psicomotoras. Ella tiene 19 años de edad y cursa primer año de educación básica en la Escuela Especial de María, ubicada en Calle Membrillar esquina San José (Curicó – VII Región del Maule, Chile). Posee sus extremidades inferiores y superiores con atrofia leve, y pérdida de la memoria, lo que le dificulta recordar lo aprendido el día anterior. Por lo que es necesario llamar su atención mediante la repetición de actividades, para lograr un aprendizaje efectivo. La joven cuenta con el apoyo de técnicos diferenciales y educadores, los cuales nos ayudarán a implantar este prototipo desarrollado. Cabe mencionar que, si bien esta alumna posee una atrofia leve en sus extremidades, esto no afecta en su interacción con dispositivos móviles, punto importante para evaluar el flujo del prototipo.

1.7.2 OBJETIVO

El objetivo del prototipo desarrollado, estará enfocado para ser un apoyo a las herramientas utilizadas por los educadores de esta usuaria, específicamente para repasar y ejercitar conceptos relacionados con la asignatura de Matemáticas para primero básico. Todos los ítems del prototipo están basados en los conceptos impuestos por el Ministerio de Educación para esta asignatura y nivel.

1.8 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y desarrollar un prototipo de aplicación web que sea usada como una herramienta educativa interactiva, en el área de matemáticas, para el apoyo del aprendizaje de niños con PC y NEE.
- Desarrollar un prototipo de aplicación web, que deberá colaborar con la entrega de contenidos complementarios a las unidades entregadas por el Ministerio de Educación, para el nivel de primero básico en la asignatura de matemáticas.

1.9 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para tener éxito en el objetivo general, se realizaron los siguientes objetivos específicos.

- a) Analizar a la usuaria en su entorno de aprendizaje para evidenciar la factibilidad del prototipo.
- b) Examinar las habilidades de la usuaria para conocer la posibilidad de que la aplicación ayude en el aprendizaje curricular de matemáticas de primero básico.

- c) Diseñar y desarrollar el prototipo de aplicación web, con actividades sugeridas por el Ministerio de Educación, que contienen ejercicios de matemáticas.
- d) Diseñar el modelo de entidad – relación que permita representar las diferentes entidades existentes en el sistema.
- e) Crear la base de datos en base al modelo de entidad – relación generada en el objetivo anterior.
- f) Desarrollar pruebas en entorno local, mediante un servidor virtual, con el fin de evaluar su funcionamiento antes de ser entregada al usuario.
- g) Publicar la aplicación en un servidor público en Internet para acceso del usuario final.
- h) Observar cómo la usuaria utiliza la aplicación web construida, evaluando su interacción y facilidad de uso.
- i) Evaluar la usabilidad de la aplicación web por parte de la usuaria, a través de su interacción con la misma.

1.10 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En el ámbito de la neurología infantil, la parálisis cerebral ocupa un papel relevante, en especial, por sus problemas etiopatogénicos, diagnósticos terapéuticos y principalmente, por su carácter social, el cual está estrechamente ligado a un modelo comunicativo normal (Swaiman, 1999).

Swaiman (1999) señala lo siguiente sobre la PC:

“La PC no es específica, es un término descriptivo perteneciente al desorden de la función motora que se hace evidente en la instancia temprana y es caracterizado por el cambio en el tono muscular (Usualmente espasticidad, movimientos involuntarios, ataxia, o una combinación de estas anormalidades). Aunque normalmente los miembros esta implicados, el tronco también puede estar afectado. Esta condición es el resultado de un trastorno cerebral que no es episódica ni progresiva. Aunque el tono y la postura anormal pueden presentarse más pronunciada durante la niñez temprana, el cambio de cualidades es raro. La extensión total de la inhabilidad motora puede ser evidente hasta 3 o 4 años de edad. Las dificultades intelectuales, sensoriales y lo del comportamiento pueden acompañar a la PC, sin embargo, no se incluyen en los criterios de diagnósticos.” (Página 312).

En tanto Casado de Frías (1997) define la PC como:

“Conjunto de manifestaciones clínicas derivadas de un trastorno persistente, pero no invariable del movimiento, o de la postura, causado por defecto o lesión no evolutiva en el cerebro inmaduro. Habitualmente este cuadro coexiste con otros trastornos de la, función cerebral. Dentro de estos se encuentran anormalidades de la función cognitiva, de la visión, de la audición, del lenguaje, de los procesos atencionales y de vigilancia y de los modelos conductuales.” (Página 885).

Las descripciones de los distintos tipos de PC sugieren que las diversas formas están claramente delimitadas entre sí. Se pueden distinguir criterios de clasificación según grado de compromiso: leve, moderada, severa y profunda. También en relación al lugar de la lesión: espástica, distónica, atáxica, hipotónica y mixta. Por último, en función de la extensión: monoparesia, diparesia, tetraparesia, hemiparesia, paraparesia y hemiparesia doble (Morris, 2007).

Para determinar la etiología de la PC, es necesario conocer el periodo en el cual se produce la noxa. De esta manera, es posible agruparlas como prenatales, perinatales y postnatales. En las primeras se encuentran rubeola, maniobras abortivas mal controladas o abortos reiterados e ingesta de sustancias tóxicas, entre otras. En las segundas se hallan trastornos como prematuridad, anoxia o hipoxia, maniobras obstétricas, etc. Por último, en las terceras se pueden mencionar infecciones y traumatismo encéfalo craneano (TEC). Así, la observación de las causales es determinante puesto que solo del estudio de estos se podrán desprender las oportunas conclusiones que permitan ejercitar una profilaxis efectiva (Morris, 2007).

En Chile, la incidencia de PC, según lo observado por la Fundación Alter Ego (SENADIS, 2004), y de acuerdo a la información de otras instituciones que se dedican al tratamiento de la enfermedad en Chile, se estima una tasa aproximada de 2 por mil nacidos vivos, lo que significa que en Chile nacen alrededor de 530 niños con Parálisis Cerebral y/o Trastorno Neuromotor al año.

En cuanto a la comunicación, se puede señalar que es la capacidad de realizar conductas intencionales y significativas, para interactuar con otras. Así, sería un acto comunicativo cualquier acción dirigida a un receptor, para que este pueda interpretar y actuar en consecuencia. Para que se produzca, es necesario que haya como mínimo dos personas en situación de comunicación, un emisor y un receptor, por lo que se espera que exista entre ellos motivación, tanto para emitir como para recibir. Es preciso que se genere un previo acuerdo entre los interlocutores, explícita o implícitamente, respecto de la utilización de un código, que permita interpretar y elaborar los mensajes. La transmisión de ellos se realiza utilizando un medio o canal de comunicación determinado.

Acerca del proceso de intercambio comunicativo que se da entre el parálítico cerebral y el interlocutor, puede ocurrir que este último no sepa lo que el niño le quiere decir. Además, no compruebe suficientemente si ha entendido lo que se le ha dicho. Asimismo, puede no saber elegir los materiales más adecuados para la conversación o marco físico de esta, impidiéndole así situarse dentro de un contexto apropiado (Hymes, 1962).

Considerando lo anterior, se desprende que el proceso comunicativo está alterado, el lenguaje no se podría desarrollar adecuadamente en todo su potencial, como instrumento para llevar a cabo actos de comunicación y representación. Por otro lado, si lo afectado es el habla, dicho proceso deberá buscar otros vehículos idóneos para manifestarse, como son los llamados Sistemas Aumentativos y Alternativos de comunicación (SAAC). Entender así estos conceptos tiene relevancia desde el punto de vista de los programas de intervención en personas con alteraciones de la comunicación y/o del lenguaje oral. (Lloyd & Karlan, 1984).

Según Taramit (1989), los SAAC son instrumentos de intervención logopédica y/o educativa, destinados a personas con alteraciones diversas de la comunicación y/o lenguaje. Su objetivo es la enseñanza de un conjunto estructurado de códigos no vocales, mediante procedimientos específicos de instrucción. De esta manera, permiten funciones de representación y sirven para llevar a cabo actos de comunicación por sí solos o en conjunción, con códigos vocales. Lo que se pretende lograr con la utilización de estos sistemas es, entre otros aspectos, disminuir las diferencias entre expresión y comprensión. También se espera reducir la frustración relacionada con la dificultad del habla, potenciando el desarrollo del lenguaje, personalidad y comportamiento social. Además, seleccionar y desarrollar una técnica que le permita al paciente indicar en forma efectiva los elementos de su mensaje. Por consiguiente, se fomentan las destrezas y habilidades de comunicación que permitan usar el conjunto de símbolos y vocabulario, de tal modo que pueda ser comprendido por otros.

Las ventajas que se desprenden de la utilización de estos métodos son variadas. Se pueden mencionar, entre otras, el ofrecimiento de un código alternativo para llevar a cabo actos de comunicación. Además del mejoramiento, en forma indirecta, de aspectos importantes del funcionamiento psicológico, proporcionando confianza en sí mismo a través de la experiencia comunicativa. Otra es potenciar las posibilidades de habla disminuyendo la presión para esta e incentivando el desarrollo del lenguaje expresivo. Asimismo, propende la capacidad del paciente de interactuar en su ambiente, de acuerdo a estudios realizados por algunos autores, es posible afirmar que la ansiedad que se produce en estos niños, al emitir un sonido y no ser comprendido, desaparece al comprobar que pueden

hacerse entender con menos esfuerzo. Así, al disminuir la ansiedad, por tener un modo alternativo aumentativo de comunicación, se provoca, en algunos casos, que la producción oral se emita de forma más inteligible (Taramit 1989).

La elección del SAAC está determinada por una serie de elementos condicionantes. Dichos requerimientos se agrupan de acuerdo a las características del sujeto, las características de los SAAC, y las características el contexto:

Características del sujeto (Taramit 1989).

Requiere de ciertas condiciones de comunicación, entre las que figuran el poseer un contenido comunicativo para iniciar con seguridad el uso de un SAAC. Asimismo, es importante que el individuo tenga conciencia e interés de establecer comunicación y, a través de ella, satisfacer necesidades.

Otro elemento pertinente es el desarrollo de las habilidades cognitivas, entre las que se encuentran la capacidad de atención mínima para realizar una tarea, el contacto ocular, la permanencia del objeto y la capacidad de imitar modelos. De igual forma, las destrezas perceptivas (discriminación de forma, análisis y síntesis visual), la conciencia y orientación espacial básica, las destrezas de lenguaje receptivo, y las destrezas métricas. Por último, las potencialidades físicas constituyen un elemento primordial, pues, de acuerdo a estas se deben efectuar, en el propio sistema, los ajustes correspondientes al caso, en función del desarrollo integral del sujeto.

Características de los SAAC (Taramit 1989)

Están compuestos por un conjunto estructurado de códigos no vocales. Estos pueden ser categorizados en Sistemas Gestuales y Gráficos-Simbólicos. Los primeros utilizan los recursos corporales del individuo y los segundos los soportes externos como vehículo de transmisión del mensaje.

Respecto a los Sistemas Gestuales, cabe señalar que la medida de lo posible debe estar en función de su similitud con los ya establecidos en la comunidad del individuo y por la complejidad de movimientos que exigen los signos que integran su código. Por lo anterior, se han establecido diversos criterios para la enseñanza de estos recursos. Se pueden mencionar: el uso preferente de ambas manos, en contacto y efectuando movimientos idénticos, signos repetitivos, posturas sencillas y visibilidad por quien los ejecuta.

En sistemas gráficos, se consideran aspectos importantes que condicionan y determinan su elección: (Swaima, 1999).

- Tipos de Símbolos: entre los sistemas de comunicación gráficos no verbales existen dos tipos de símbolos: los Pictográficos y los Abstractos o No Pictográficos. Los primeros representan de forma realista aquello a lo que se refieren y resultan más fáciles de aprender. Lo segundos al ser arbitrarios y establecido por convención exigen para su aprendizaje destrezas cognitivas mayores.
- Soportes para la comunicación: Los soportes más frecuentes se clasifican de la siguiente manera:

1. Ayudas básicas: instrumentos de fácil confección, económico y que permiten un aprendizaje dinámico, por ejemplo: tableros y libretas de comunicación.
 2. Ayudas tecnológicas sencillas: instrumentos que posibilitan la selección de símbolos, accionando un conmutador y precisando un a mínimo actividad motora.
 3. Ayudas facilitadoras de autonomía: instrumento provisto de algún tipo de impresora que ofrece la posibilidad de comunicarse sin que el interlocutor se encuentre presente en el proceso de elaboración del mensaje. Por ejemplo: computador, Tablet y Smartphone.
 4. Ayudas facilitadoras de autonomía portátiles: permiten la comunicación en cualquier contexto y situación en que se encuentre el usuario. Son de peso y medida reducidos; independientes de la red eléctrica. Presentan periféricos de salida, como cintas de impresión, pantallas reducidas y sintetizadores de voz.
- Forma de indicación de los símbolos: se determina en función de las capacidades motoras del sujeto. existen tres estrategias que permiten la selección del símbolo que el sujeto ha de indicar en su proceso de interacción comunicativa. Estas son las siguientes:
 1. Indicación directa: el sujeto indica directamente los símbolos necesarios para elaborar su mensaje. Esta puede ser por medio del

dedo, mano, vista, puntero cefálico, etc. Es de acuerdo solo en casos que presenten buen nivel de movimiento y control del órgano a utilizar.

2. Exploración o búsqueda: se refiere al recorrido efectuado por un indicador luminoso (indicación del interlocutor o cualquier aparato guiado por el niño) a través de cada uno de los símbolos del tablero, a fin de que el sujeto realice su elección. El usuario deberá detener la exploración mediante una señal o mensaje, pulsando el conmutador cuando se sitúe el señalizador en el símbolo por el deseado.

3. Codificación: consiste en asociar a cada símbolo un código que lo represente. Los codificadores pueden ser colores, números, formas y letras, dentro de este método se distinguen dos procedimientos:

(a) De una entrada: consiste en la numeración de todos los símbolos del tablero; situando en distintos lugares los dígitos del 0 al 9. A través de la combinación de dichos números, el sujeto puede señalar cualquier símbolo. Este proceso de combinación numérica concluye cuando el niño indique con una señal que ha terminado de emitir su mensaje.

(b) De dos entradas: los símbolos se organizan en el tablero en filas y columnas. Generalmente las filas se colorean y las columnas se numeran. En otros lugares del tablero, ajenos al lugar que ocupan los símbolos, se sitúa cada número emparejado con un color. El usuario aprende a elegir, primero el color y después el número.

Características del Contexto (Swaima, 1999).

El último elemento que se considera es el contexto de socialización en que se desarrolla el individuo. Contempla las características familiares, entre ellas, clima, estructura, nivel socioeconómico y cultural, y las actividades que se realiza el sujeto dentro de la familia. También incluye las características escolares o laborales, donde existe continuo contacto social, recursos materiales y humanos, apoyos tecnológicos y profesionales calificados e instruidos en el trabajo con SAAC.

1.11 PROPÓSITO Y ALCANCE DEL SISTEMA

1.11.1 PROPÓSITO

Desarrollar de prototipo de software colaborativo, para niños con PC, como apoyo al contenido curricular de la asignatura de matemáticas de primero básico, que le permita estimular su atención y aprendizaje mediante el prototipo web.

1.11.2 ALCANCE

Desarrollar un prototipo que entregue 80 preguntas relacionadas con la asignatura de Matemáticas, dividida en 4 diferentes actividades:

- Adiciones con números menores a 20.
- Sustracciones con números menores a 20.
- Comparar números menores a 10.
- Completar 10.

Estas actividades son complementarias a las unidades que se imparten según el plan curricular para primero básico, entregado por el Ministerio de Educación.

CAPÍTULO 2. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

2.1 HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Las herramientas con las que se implementó el prototipo son:

- **Sublime Text 2:** Editor de texto para codificación de código en PHP y HTML.
- **Macromedia Dreamweaver CS8:** Aplicación de desarrollo, diseño y edición de sitios web dinámicos.
- **Adobe Photoshop CS6:** Editor de imágenes.
- **Xampp Control panel V.3.2.1:** Servidor virtual para realizar pruebas de programación de modo local *host*.
- **PhpMyAdmin y/o consola de comandos (Terminal):** Administración de base de datos a través de MySQL versión 5.5.30, donde se alojan los datos de asignatura, actividades, preguntas y respuestas correctas del prototipo.
- **Google Chrome versión 59:** Navegador web.
- **StarUML:** Es el lenguaje de modelado de sistemas UML, para diagramas de caso de uso, para la generación de la documentación en ingeniería de software.

Estas herramientas, cumplen con las características necesarias para el desarrollo del prototipo de aplicación web, desarrollado en este proyecto donde se utilizaron para programar, diseñar, modelar y editar los componentes de la aplicación del prototipo web.

2.2. DOCUMENTO DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE

La documentación de la arquitectura nos permite entender la estructura y las relaciones de los distintos componentes que interactúan en el desarrollo del software, definiendo los requerimientos funcionales y no funcionales. El proyecto se desarrolla utilizando el modelo de desarrollo evolutivo, específicamente el modelo evolutivo exploratorio el cual permitió desarrollar este proyecto.

Se hace presente que no se cuenta con un modelado de negocios, por ser un proyecto pequeño, el cual podemos identificar fácilmente los actores que interactuaran en este proyecto para los requerimientos funcionales.

2.2.1 DEFINICIÓN DE ACTORES Y CASO DE USO

Los actores considerados en este proyecto para el modelo de caso de uso y sus relaciones son:

- **Administrador:** persona encargada de agregar y eliminar usuarios que están registrados y que tienen acceso a las actividades de la aplicación.
- **Educador:** Persona encargada de ingresar a la aplicación usando usuario y contraseña, accediendo a las distintas actividades de apoyo curricular, de la asignatura de matemáticas, de la aplicación web.
- **Alumno con NEE. y PC:** Persona con parálisis cerebral y necesidades educativas especiales, quien resolverá las diferentes actividades de matemáticas.
- **Usuario:** Son los administradores, educadores y alumnos con NEE y PC que utilizan la aplicación web.

2.2.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL PROYECTO

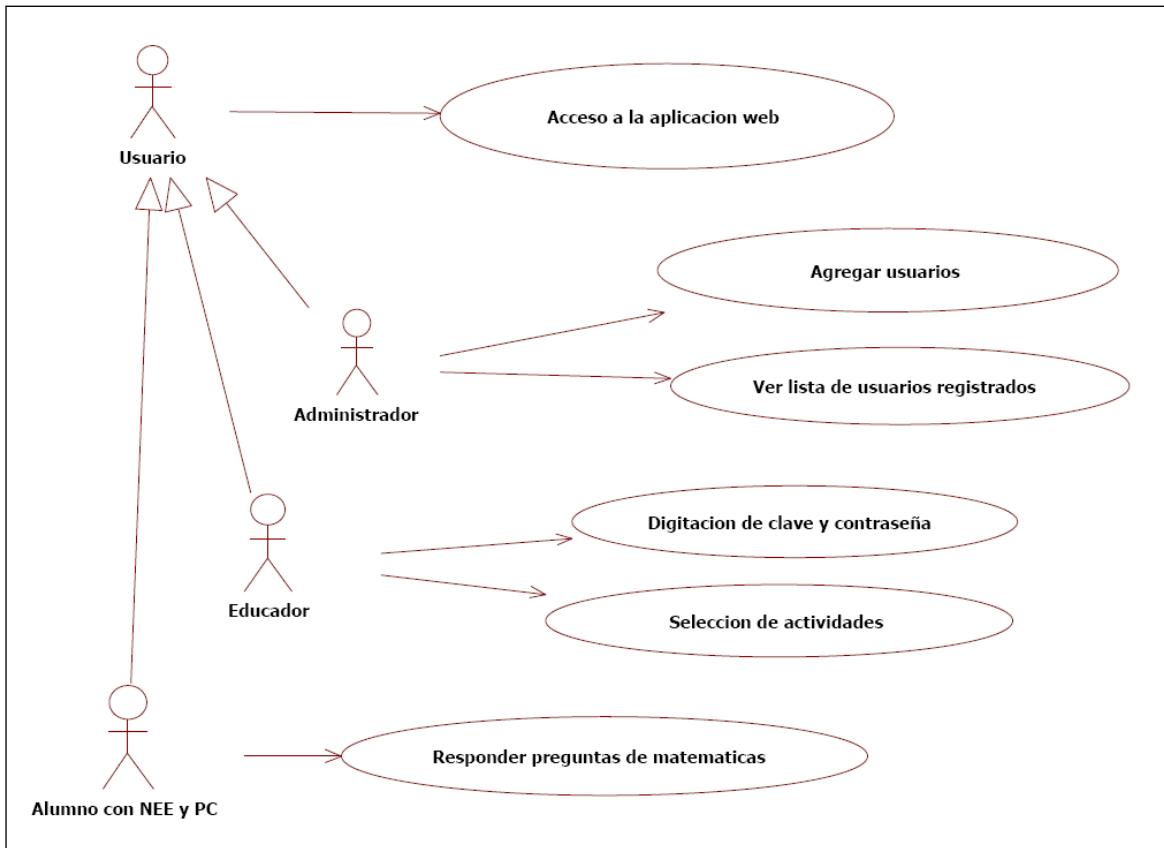


Figura 1: Diagrama UML de Caso de Uso del proyecto

2.2.3 DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS CASOS DE USOS DEL PROYECTO.

CASO DE USO	ACCESO A LA APLICACIÓN WEB
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el usuario necesita acceder a la aplicación la cual le solicita la clave de usuario y contraseña, una vez identificado puede acceder a la aplicación web y a todas sus funciones.

CASO DE USO	AGREGAR USUARIOS
Actores	Administrador
Prioridad	Alta
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el administrador agrega nuevos usuarios para que ingresen a la aplicación web dándoles un nombre de usuario y una clave de acceso así como también puede quitar usuarios para que no tengan acceso a la aplicación web.

CASO DE USO	VER LISTA DE USUARIOS REGISTRADOS
Actores	Educador
Prioridad	media
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el administrador ingresa a la aplicación, para ver los usuarios registrados, con esto puede saber las claves de acceso de cada uno.

CASO DE USO	DIGITACIÓN DE CLAVE Y CONTRASEÑA.
Actores	Educador, administrador
Prioridad	Alta.
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el educador o administrador ingresan a la aplicación web donde se le solicita la clave y usuario, para ingresar.

CASO DE USO	SELECCIÓN DE ACTIVIDADES
Actores	Educador.
Prioridad	Media.
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el educador selecciona la actividad que necesita practicar, según el grado de habilidades de del niño que resolverá las preguntas de la actividad

CASO DE USO	RESOLVER PREGUNTAS DE MATEMÁTICAS.
Actores	Niño con NEE y PC.
Prioridad	Media.
Descripción	Este caso de uso se inicia, la actividad esta seleccionada y las preguntas están desplegadas para ir resolviéndose correlativamente para ir a preguntas más complejas

2.3 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO

ID:	CU_1		
Nombre:	Ingresar a la aplicación		
Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	11/04/2017	Última actualización:	-
Actor:	Educador (E) – Alumno (A)		
Descripción:	(E) o (A) podrán ingresar a la plataforma ingresando a través de un dispositivo móvil que cuente con Internet a la página http://apoyocurricular.drz.cl , desde cualquier navegador instalado en tal dispositivo, digitando su nombre		

	de usuario y clave de acceso.	
Precondiciones:	El dispositivo móvil debe contar con Internet y poseer algún navegador previamente instalado.	
Pos condiciones:	Ingreso a la plataforma	
Prioridad	Alta	
Frecuencia de uso:	Cada vez que se necesite usar la plataforma.	
Flujo normal de eventos:	Educador/ Alumno	Sistema
	1. (E) o (A) debe acceder a un dispositivo móvil.	
	2. presionar el icono de alguno de los navegadores instalados en el dispositivo móvil.	
		3.se abrirá la interfaz del navegador
	4.ingresar la ruta de la página donde se aloja la plataforma	
	5. se requiere la identificación del usuario mediante nombre de usuario y clave de	

		acceso.
		6. Muestra menú principal de la aplicación.
Flujo alternativo:	No hay	
Excepciones:	Paso 5: Si la plataforma está en mantención, aparecerá un mensaje “Página en mantención, intente más tarde”.	
Incluye:	Ninguno	
Puntos de extensión:	CU_2: Seleccionar asignatura. CU_3: Seleccionar actividad. CU_4: Contestar preguntas.	
Requerimientos especiales:	Para acceder al Caso de uso: Ingresar a la aplicación, debe tener la dirección URL de la aplicación.	

ID:	CU_2		
Nombre:	Seleccionar asignatura		
Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	11/04/2017	Última actualización:	-

Actor:	Educador (E) – Alumno (A)	
Descripción:	(E) o (A) podrán seleccionar la asignatura que desean repasar haciendo clic en el botón correspondiente que está descrito con el nombre de la asignatura.	
Precondiciones:	Se debe ingresar previamente a la plataforma	
Postcondiciones:	Ingreso a la asignatura seleccionada	
Prioridad	Alta	
Frecuencia de uso:	Cada vez que se necesite contestar preguntas de una asignatura.	
Flujo normal de eventos:	Educador/ Alumno	Sistema
	1.(E) o (A) debe seleccionar la asignatura cuyos contenidos desean repasar	
		2. Se abrirán las actividades disponibles para la asignatura seleccionada.
Flujo alternativo:	No hay	

Excepciones:	No hay
Incluye:	Caso de uso: CU_1: Ingresar a la aplicación
Puntos de extensión:	CU_3: Seleccionar actividad. CU_4: Contestar preguntas.
Requerimientos especiales:	No hay

ID:	CU_3		
Nombre:	Seleccionar Actividad		
Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	11/04/2017	Última actualización:	-
Actor:	Educador (E) – Alumno (A)		
Descripción:	(E) o (A) podrán seleccionar que actividad desean ingresar, presionando el botón que describe tal actividad.		

Precondiciones:	(E) o (A) deben seleccionar previamente la asignatura.	
Postcondiciones:	Visualización de pregunta relacionada con la actividad seleccionada	
Prioridad	Alta	
Frecuencia de uso:	Cada vez que se necesite responder una pregunta.	
Flujo normal de eventos:	Educador/ Alumno	Sistema
	1.(E) o (A) debe seleccionar la actividad cuyos contenidos desean repasar	
		2. Se visualizará una pregunta según la actividad seleccionada.
Flujo alternativo:	No hay	
Excepciones:	No hay	
Incluye:	Caso de uso: CU_1: Ingresar a la aplicación Caso de uso: CU_2: Seleccionar asignatura	

Puntos de extensión:	CU_4: Contestar preguntas.
Requerimientos especiales:	Ninguno

ID:	CU_4		
Nombre:	Contestar pregunta		
Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	11/04/2017	Última actualización:	-
Actor:	Alumno (A)		
Descripción:	(A) podrán contestar una pregunta haciendo clic en las opciones que la interfaz le muestra, que podrán ser seleccionar imágenes, ingresar números o hacer clic en cuadros específicos.		
Precondiciones:	(E) o (A) deben seleccionar previamente la actividad.		

Postcondiciones :	Visualización de la respuesta correcta o incorrecta.	
Prioridad	Alta	
Frecuencia de uso:	Cada vez que se necesite contestar una pregunta.	
Flujo normal de eventos:	Alumno	Sistema
	1. (A) debe seleccionar o ingresar una respuesta a la pregunta planteada.	
		2. Se mostrará si la respuesta es correcta o incorrecta.
Flujo alternativo:	No hay	
Excepciones:	No hay	
Incluye:	Caso de uso: CU_1: Ingresar a la aplicación Caso de uso: CU_2: Seleccionar asignatura CU_3: Seleccionar actividad.	
Puntos de extensión:	CU_5: Respuesta Correcta. ó	

	CU_6: Respuesta Incorrecta.
Requerimientos especiales:	Ninguno.

ID:	CU_5		
Nombre:	Respuesta Correcta		
Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	11/04/2017	Última actualización:	-
Actor:	Educador (E) – Alumno (A)		
Descripción:	(E) o (A) podrán visualizar si la respuesta seleccionada fue correcta, visualizando el mensaje “¡Correcto!”. Posteriormente puede hacer clic en el botón “Continuar con la siguiente pregunta” para ingresar a la siguiente pregunta.		
Precondiciones:	(A) debe contestar la pregunta formulada		
Postcondiciones:	Continuar con una pregunta nueva.		

Prioridad	Alta	
Frecuencia de uso:	Cada vez que se conteste una pregunta y su respuesta sea correcta.	
Flujo normal de eventos:	Educador/ Alumno	Sistema
		1. Muestra mensaje de respuesta correcta.
	2.(A) visualiza si su respuesta es correcta	
	3. (A) presiona el botón correspondiente para continuar con una nueva pregunta.	
		4. Muestra una pregunta nueva.
Flujo alternativo:	No hay	
Excepciones:	No hay	
Incluye:	CU_4: Contestar preguntas.	
Puntos de extensión:	CU_4: Contestar preguntas. (nuevamente)	

Requerimientos especiales:	Ninguno.
-----------------------------------	----------

ID:	CU_6		
Nombre:	Respuesta Incorrecta		
Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	11/04/2017	Última actualización:	-
Actor:	Educador (E) – Alumno (A)		
Descripción:	(E) o (A) podrán visualizar si la respuesta seleccionada fue incorrecta, visualizando el mensaje “Te equivocaste”. Posteriormente puede hacer clic en el botón “Repetir pregunta” para contestar nuevamente la pregunta.		
Precondiciones:	(A) debe contestar la pregunta formulada		
Postcondiciones:	Repetir pregunta contestada erróneamente.		
Prioridad	Alta		
Frecuencia de	Cada vez que se conteste una pregunta y su respuesta		

uso:	sea incorrecta.	
Flujo normal de eventos:	Educador/ Alumno	Sistema
		1. Muestra mensaje de respuesta incorrecta.
	2.(A) visualiza si su respuesta es incorrecta	
	3. (A) presiona el botón correspondiente para repetir pregunta.	
		4. Muestra la pregunta nuevamente.
Flujo alternativo:	No hay	
Excepciones:	No hay	
Incluye:	CU_4: Contestar preguntas.	
Puntos de extensión:	CU_4: Contestar preguntas. (nuevamente)	
Requerimientos especiales:	Ninguno.	

ID:	CU_7		
Nombre:	Agregar nuevo usuario		
Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	06/08/2017	Última actualización:	-
Actor:	Administrador (AD)		
Descripción:	(AD) podrá agregar un nuevo usuario a la plataforma.		
Precondiciones:	(AD) debe ingresar con rol Administrador a la plataforma.		
Postcondiciones:	Nuevo usuario ingresado.		
Prioridad	Alta		
Frecuencia de uso:	Cada vez que se necesite agregar un nuevo usuario.		
Flujo normal de eventos:	Administrador del sitio	Sistema	
		1. Muestra opciones del rol Administrador.	

	2. (AD) selecciona la opción “Registrar nuevo usuario”.	
		3. Muestra formulario para ingreso de datos del nuevo usuario.
	4. (AD) ingresa los datos del nuevo usuario y presiona botón “Agregar usuario”.	
Flujo alternativo:	Ingresar nuevo usuario a través de query directamente en la base de datos.	
Excepciones:	No hay	
Incluye:	CU_1: Ingresar a la aplicación.	
Puntos de extensión:	No hay	
Requerimientos especiales:	Tener rol de Administrador.	

ID:	CU_8
Nombre:	Visualizar usuarios registrados

Autor:	Cristian Navarro Matías Urrutia Mayelin Torres	Actualizado por:	-
Fecha creación:	06/08/2017	Última actualización:	-
Actor:	Administrador (AD)		
Descripción:	(AD) podrá visualizar usuarios registrados en la plataforma.		
Precondiciones:	(AD) debe ingresar con rol Administrador a la plataforma.		
Postcondiciones:	Ver listado de usuarios registrados.		
Prioridad	Media		
Frecuencia de uso:	Cada vez que se necesite ver usuarios registrados en la plataforma.		
Flujo normal de eventos:	Administrador del sitio	Sistema	
		1. Muestra opciones del rol Administrador.	
		2. (AD) selecciona la opción "Usuarios registrados".	
		3. Muestra listado de	

		usuarios registrados.
	4. (AD) presiona botón “Volver” para regresar al menú principal.	
Flujo alternativo:	Ver usuario registrados a través de query directamente en la base de datos.	
Excepciones:	No hay	
Incluye:	CU_1: Ingresar a la aplicación.	
Puntos de extensión:	No hay	
Requerimientos especiales:	Tener rol de Administrador.	

2.3.1 PROTOTIPO DE INTERFAZ DE USUARIO.

A continuación, se presenta a modo de ejemplo, la interfaz de usuario del Caso de uso: “Selección de actividades”.

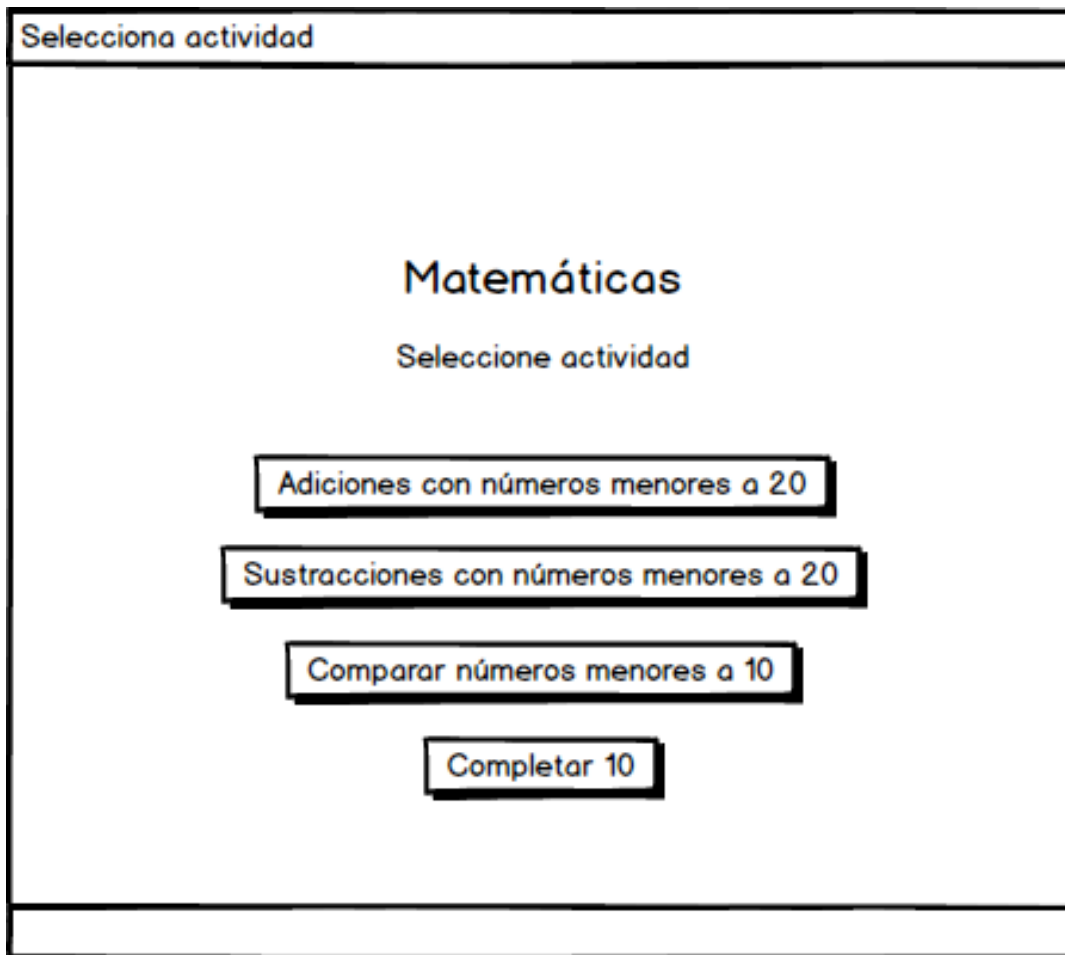


Figura 2: Prototipo de interfaz de actividades

2.3.2 ACTUALIZACIÓN DE CASO DE USO.

Tomando los requerimientos del proyecto, se elaboró el diagrama UML de casos de usos, dando una perspectiva de la funcionalidad de la aplicación web del proyecto.

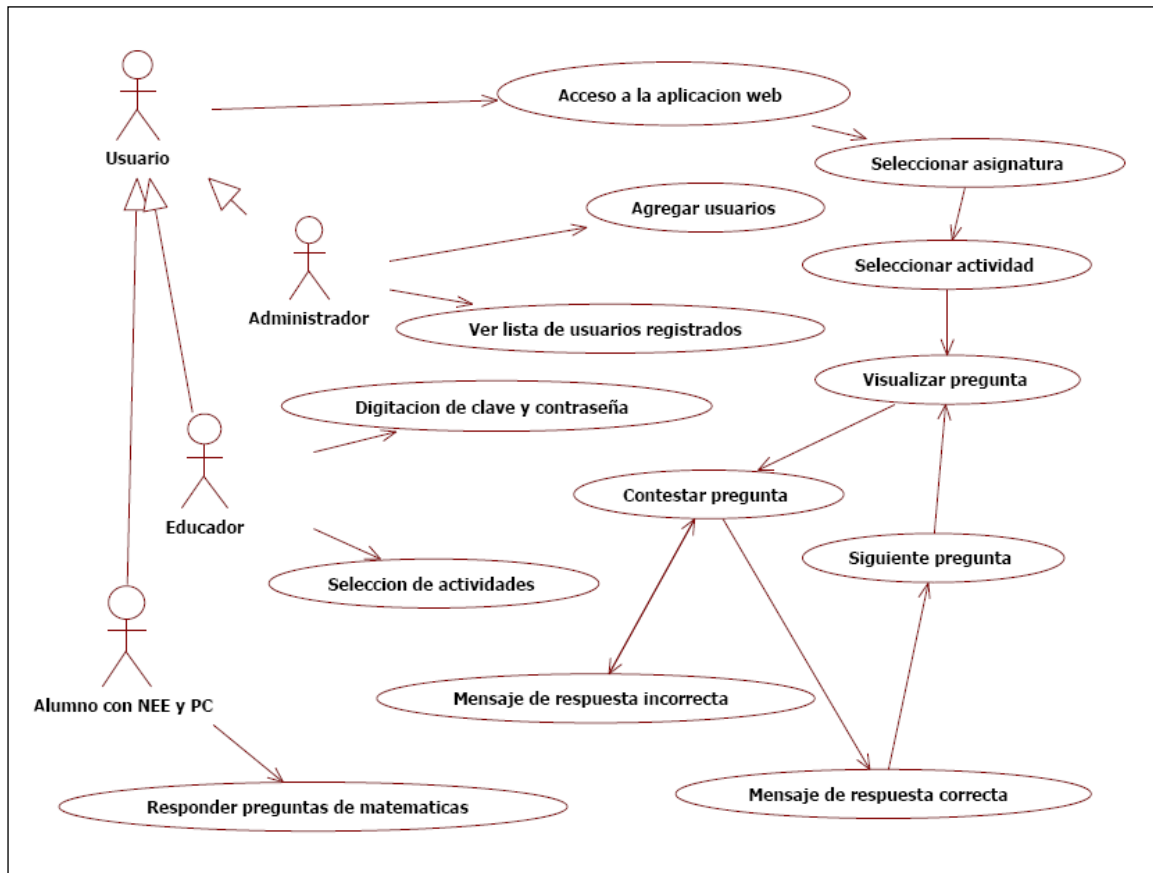


Figura 3: Diagrama UML de Caso de Uso actualizado

2.4 GLOSARIO

TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
AD	Administrador
(A)	Alumno
CU	Caso de uso
(E)	Educador
NEE	Necesidades Educativas Especiales
PC	Parálisis Cerebral

2.5 PLAN DE PRUEBAS

INTRODUCCIÓN/VISIÓN GENERAL	
Identificador:	CP1
Caso de prueba dueño/creador:	Mayelin Torres, Matías Urrutia, Cristian Navarro
Versión:	V.1
Nombre:	Ingresar a la aplicación
Identificador de requerimientos:	Caso de uso 1, (CU_1)
Propósito:	El usuario podrá ingresar digitando su nombre de usuario y clave de acceso, acceder a la aplicación, luego la aplicación recordara la sesión mientras no

	la cierre.
Dependencias:	Base de datos
ACTIVIDADES	
Ambiente de prueba/configuración	El ambiente de pruebas debe contar con un servidor virtual, para acceder al local <i>host</i> , donde estará la aplicación web que se ejecutara.
Inicialización	Se debe activar en el servidor virtual, la base de datos y servidor PHP, antes de iniciar la aplicación web además de que la aplicación debe ser guardada en la carpeta local <i>host</i> del servidor virtual.
Finalización	Cerrar la sesión y el navegador luego detener el servidor virtual.
Acciones	El usuario una vez activada la aplicación, se visualizara una interfaz para ingresar el nombre de usuario y la contraseña, para acceder a la aplicación y sus opciones.
Descripción de los datos de entrada	Los datos de entradas son el usuario y contraseña.
RESULTADOS	
Salida esperada	Acceder a la aplicación.
Salida obtenida	Se accede a la aplicación y opciones que se

	dispone.
Resultado Correcto/Fallido:	Correcto.
Severidad (si fallido)	-
Evidencia (si fallido)	-
Seguimiento (si fallido)	-
Estado (No iniciado, En curso, o terminado) :	En curso.

INTRODUCCIÓN/VISIÓN GENERAL	
Identificador:	CP2
Caso de prueba dueño/creador:	Mayelin Torres, Matías Urrutia, Cristian Navarro.
Versión:	V.1
Nombre:	Seleccionar asignatura.
Identificador de requerimientos:	Caso de uso 2, (CU_2)
Propósito:	El usuario podrán seleccionar la asignatura que desean repasar haciendo clic en el botón correspondiente que está descrito con el nombre de la asignatura.
Dependencias:	-

ACTIVIDADES	
Ambiente de prueba/configuración	El ambiente de pruebas debe contar con un servidor virtual, para acceder al local <i>host</i> , donde estará la aplicación web que se ejecutara.
Inicialización	Se debe activar en el servidor virtual, la base de datos y servidor PHP, antes de iniciar la aplicación web además de que la aplicación debe ser guardada en la carpeta local <i>host</i> del servidor virtual.
Finalización	Cerrar el navegador y cerrar el servidor virtual.
Acciones	El usuario una vez activada la aplicación, se visualizara una interfaz para ingresar el nombre de usuario y la contraseña, para acceder a la aplicación y sus opciones, luego acceder a las actividades para seleccionar la asignatura.
Descripción de los datos de entrada	Los datos de entradas son el usuario y contraseña
RESULTADOS	
Salida esperada	Acceder a la asignatura
Salida obtenida	Se accede a la aplicación y opciones que se dispone, además de poder acceder a la asignatura que se le presenta al usuario.

Resultado	Correcto.
Correcto/Fallido:	
Severidad (si fallido)	-
Evidencia (si fallido)	-
Seguimiento (si fallido)	-
Estado (No iniciado, En curso, o terminado) :	Terminado.

INTRODUCCIÓN/VISIÓN GENERAL	
Identificador:	CP3
Caso de prueba dueño/creador:	Mayelin Torres, Matías Urrutia, Cristian Navarro
Versión:	V.1
Nombre:	Seleccionar actividad
Identificador de requerimientos:	Caso de uso 3, (CU_3)
Propósito:	El usuario podrá seleccionar la actividad que desean repasar haciendo clic en el botón correspondiente que está descrito con el nombre de la actividad.
Dependencias:	-
ACTIVIDADES	

Ambiente de prueba/configuración	El ambiente de pruebas debe contar con un servidor virtual, para acceder al local <i>host</i> , donde estará la aplicación web que se ejecutara.
Inicialización	Se debe activar en el servidor virtual, la base de datos y servidor PHP, antes de iniciar la aplicación web además de que la aplicación debe ser guardada en la carpeta local <i>host</i> del servidor virtual.
Finalización	Cerrar el navegador y cerrar el servidor virtual.
Acciones	El usuario una vez activada la aplicación, se visualizara una interfaz para ingresar el nombre de usuario y la contraseña, para acceder a la aplicación y sus opciones, luego acceder a las actividades para seleccionar la asignatura y luego seleccionar la actividad.
Descripción de los datos de entrada	Los datos de entradas son el usuario y contraseña
RESULTADOS	
Salida esperada	Acceder a las actividades de matemática.
Salida obtenida	Se accede a la aplicación y opciones que se dispone, además de poder acceder a la asignatura y actividades.

Resultado	Correcto
Correcto/Fallido:	
Severidad (si fallido)	-
Evidencia (si fallido)	-
Seguimiento (si fallido)	-
Estado (No iniciado, En curso, o terminado) :	Terminado

INTRODUCCIÓN / VISIÓN GENERAL	
Identificador:	CP4
Caso de prueba dueño/creador:	Mayelin Torres, Matías Urrutia, Cristian Navarro
Versión:	V.1
Nombre:	Contestar pregunta
Identificador de requerimientos:	Caso de uso 4, (CU_4)
Propósito:	El usuario podrá contestar una pregunta haciendo clic en las opciones, que la interfaz le muestra, que podrán ser seleccionar imágenes, ingresar números o hacer clic en cuadros específicos.
Dependencias:	-
ACTIVIDADES	

Ambiente de prueba/configuración	El ambiente de pruebas debe contar con un servidor virtual, para acceder al local <i>host</i> , donde estará la aplicación web que se ejecutara.
Inicialización	Se debe activar en el servidor virtual, la base de datos y servidor PHP, antes de iniciar la aplicación web además de que la aplicación debe ser guardada en la carpeta local <i>host</i> del servidor virtual.
Finalización	Cerrar el navegador y cerrar el servidor virtual.
Acciones	El usuario una vez activada la aplicación, se visualizara una interfaz para ingresar el nombre de usuario y la contraseña, para acceder a la aplicación y sus opciones, luego acceder a las actividades para seleccionar la asignatura y luego seleccionar la actividad, que le llevara resolver el ejercicio contestando la pregunta.
Descripción de los datos de entrada	Los datos de entradas son el usuario y contraseña
RESULTADOS	
Salida esperada	Resolver el ejercicio contestando la pregunta
Salida obtenida	Se accede a la aplicación y opciones que se dispone, además de poder acceder a la asignatura

	y actividades, para contestar las preguntas de los ejercicios.
Resultado Correcto/Fallido:	Correcto
Severidad (si fallido)	-
Evidencia (si fallido)	-
Seguimiento (si fallido)	-
Estado (No iniciado, En curso o terminado) :	Terminado

2.6 ESPECIFICACIONES DEL MODELO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE

2.6.1 PROTOTIPOS DE LAS INTERFACES PRINCIPALES

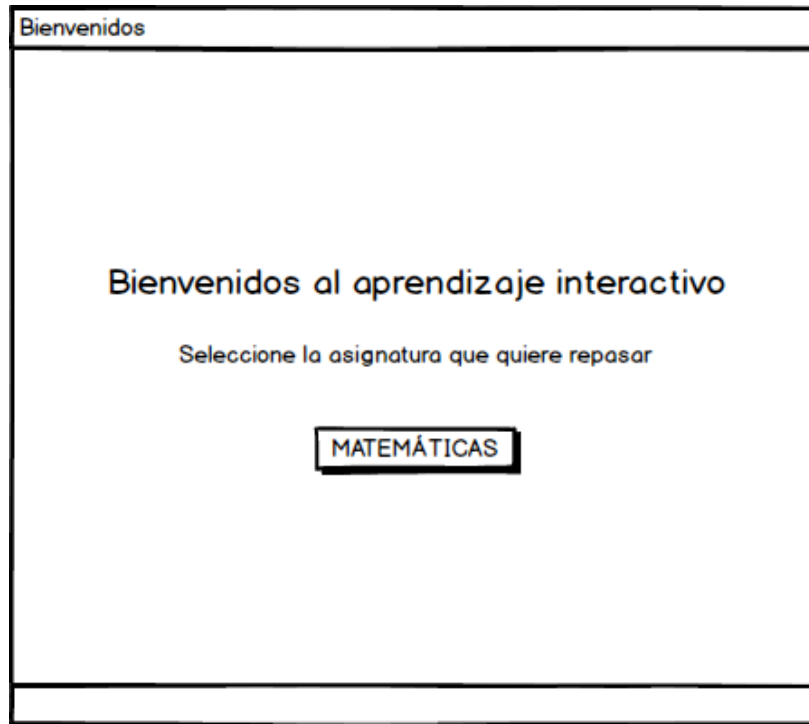


Figura 4: Pantalla 1

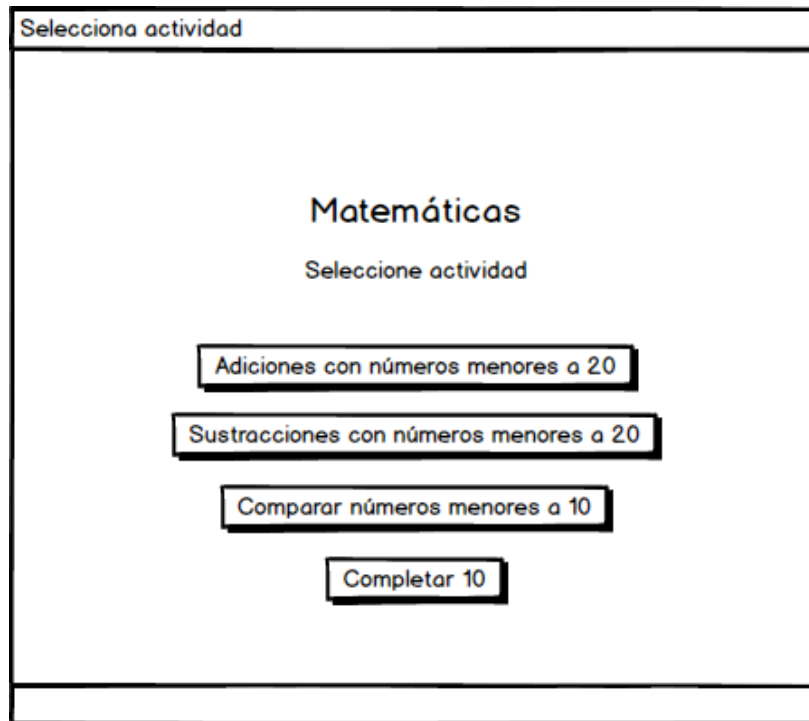


Figura 5: Pantalla 2

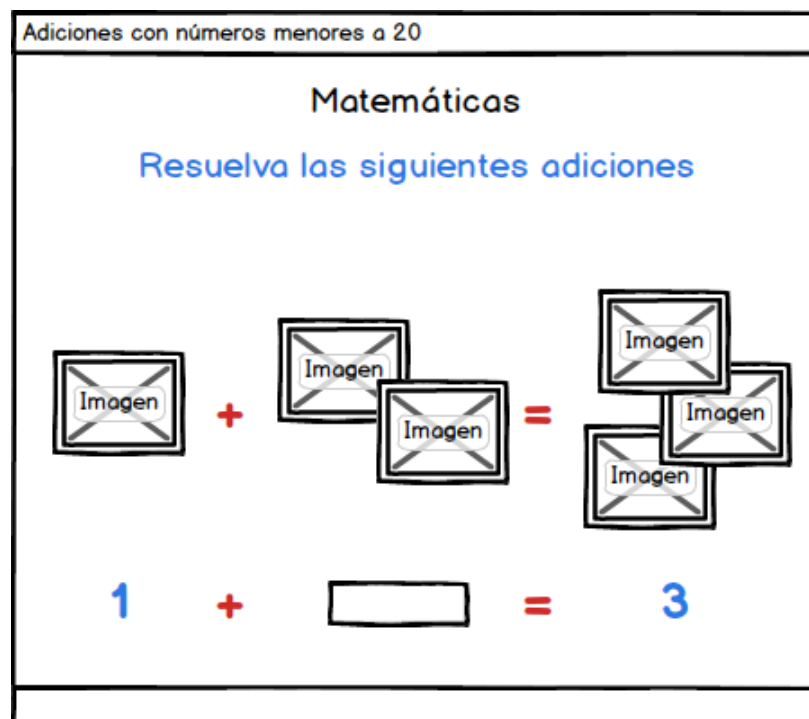



Figura 6: Pantalla 3

Sustracciones con números menores a 20

Matemáticas

Resuelva las siguientes sustracciones



2 - 1 =

Figura 7: Pantalla 4

Comparar números menores a 10

Matemáticas

Presione el grupo con más elementos

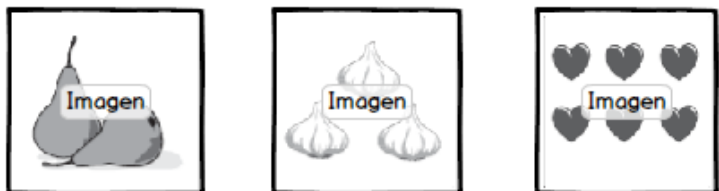


Figura 8: Pantalla 5

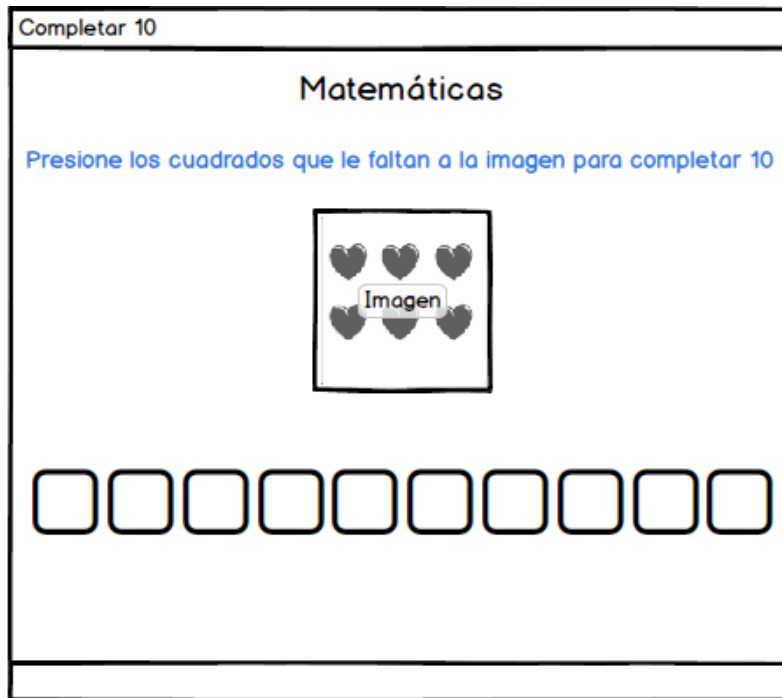


Figura 9: Pantalla 6

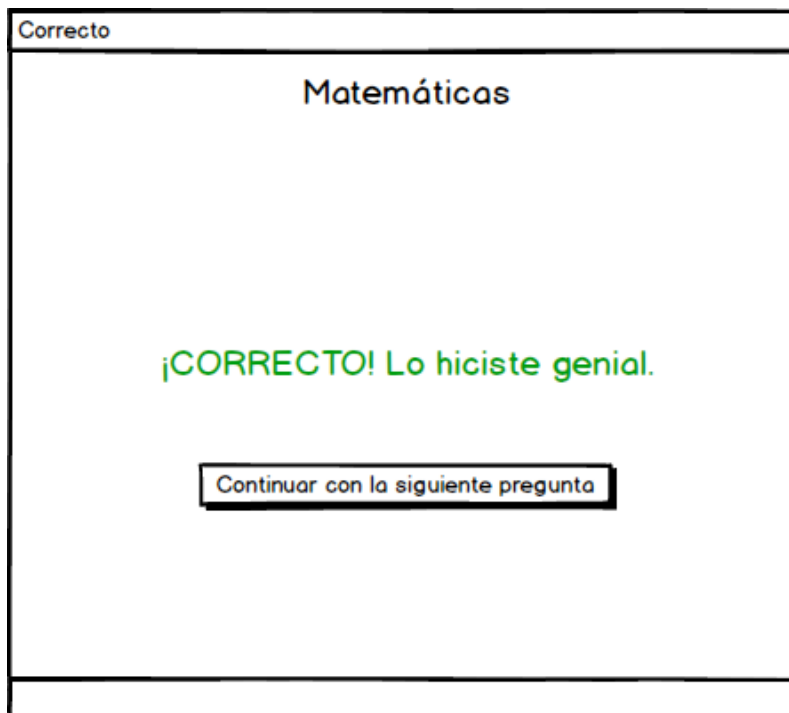


Figura 10: Pantalla 7

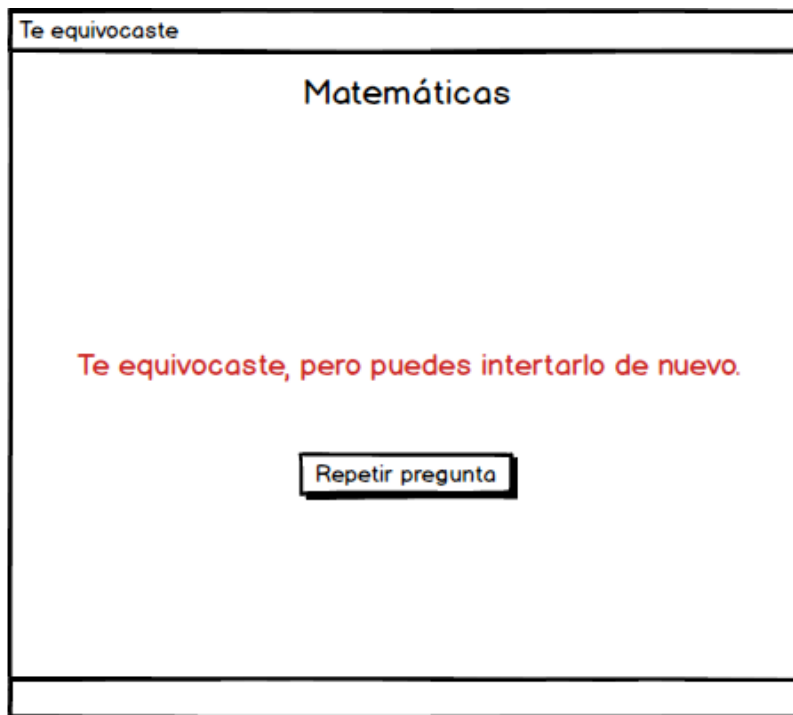


Figura 11: Pantalla 8

2.6.2 MANUAL DE INSTALACIÓN Y USO DE LA APLICACIÓN

2.6.2.1 REQUISITOS

Para la instalación de la aplicación web se debe contar con un *hosting*, el cual nos suministrara clave de acceso para ingresar al cPanel, para crear las bases de datos y acceso por medio del protocolo FTP, para las transferencias de archivos de nuestra aplicación web. Además, debe contar con una aplicación para modificar el archivo de conexión a la base de datos de la aplicación web, programados en lenguaje PHP.

2.6.2.2 PASOS DE CONFIGURACIÓN DEL *HOSTING*

Una vez obtenido nuestro *hosting* gratuito o pagado, debemos acceder a crear la base de datos en el cPanel de nuestro proveedor mediante el usuario y contraseña suministrada mediante correo electrónico.

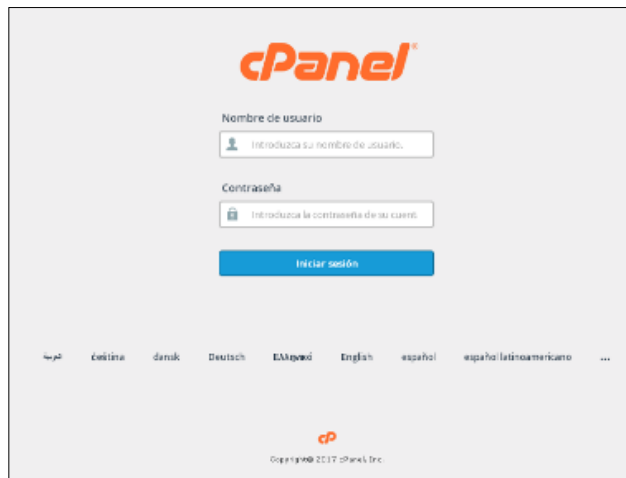


Figura 12: Inicio sesión cPanel

En cPanel se muestra las opciones disponibles, para la base de datos que se utilizarán donde también se acceden a las cuentas de FTP, para transferir los datos y archivos de la web.

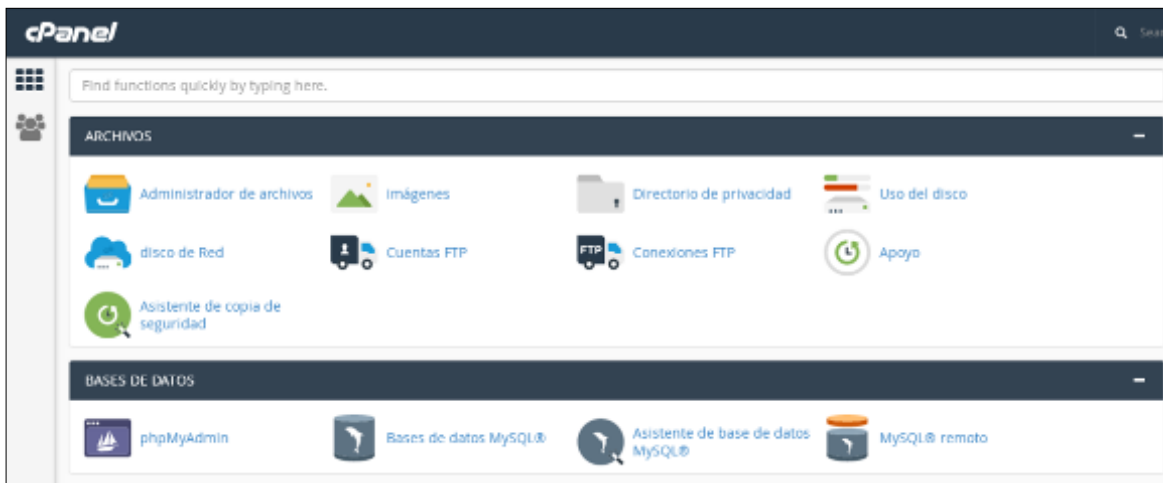


Figura 13: cPanel

Presionamos en base de datos MySQL y creamos la base de datos proyecto.

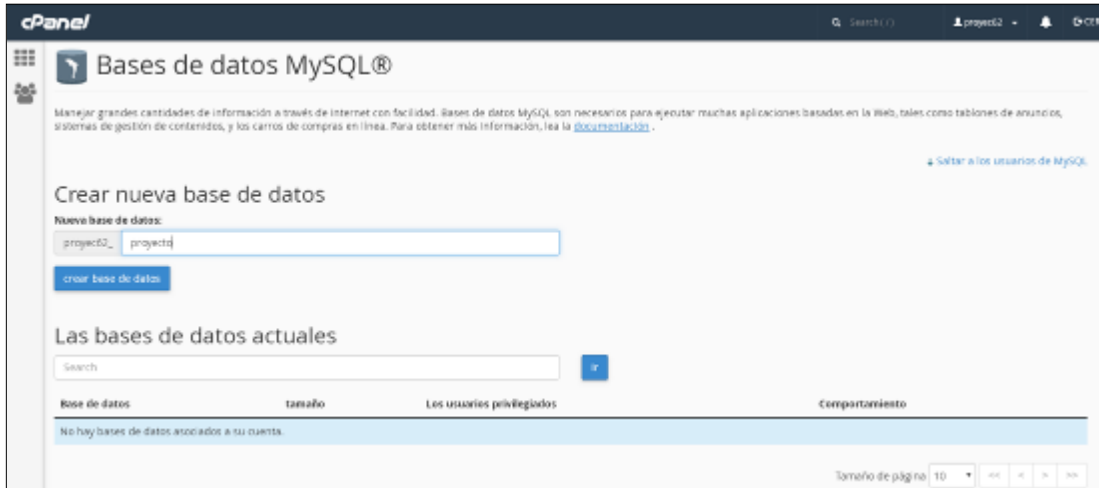


Figura 14: Base de datos MySQL

Crear un usuario y una contraseña para ingresar a ellas desde nuestra página web.



Figura 15: Usuarios de MySQL

Creamos un usuario para conectarnos a nuestra base de datos.

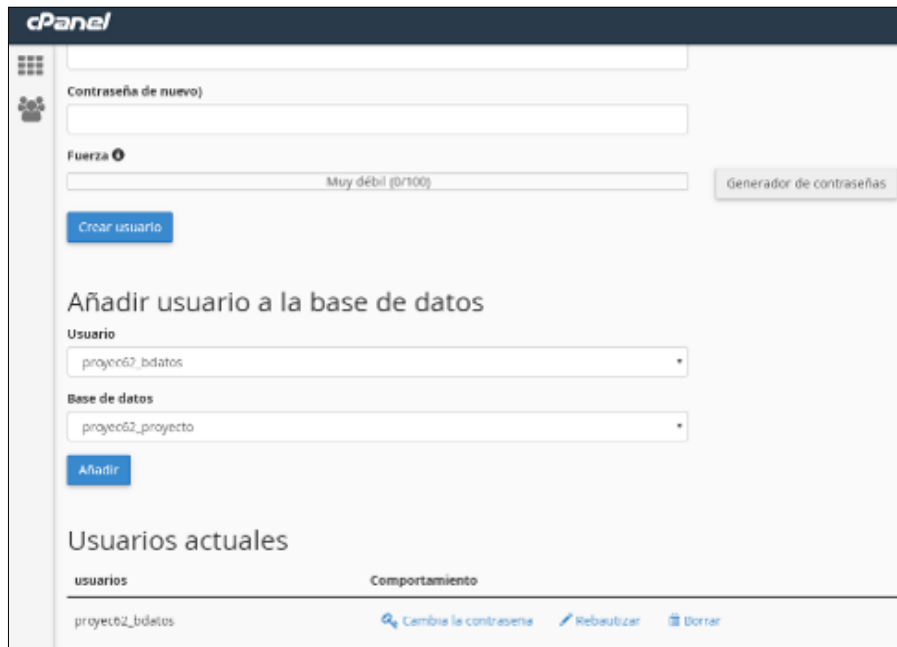


Figura 16: Usuarios en Base de Datos

En la opción PhpMyAdmin, se encuentra creada la base de datos proyecto, por lo que se procede a la creación de las tablas, que mediante la importación se seleccionará el archivo con extensión “.sql” (proyecto SQL), para que se genere de forma automática todas las tablas utilizadas en el proyecto, para esto debemos buscar el archivo y una vez encontrado en su ubicación, damos continuar para generar las tablas.



Figura 17: Importación de base de datos

Tablas creadas exitosamente.

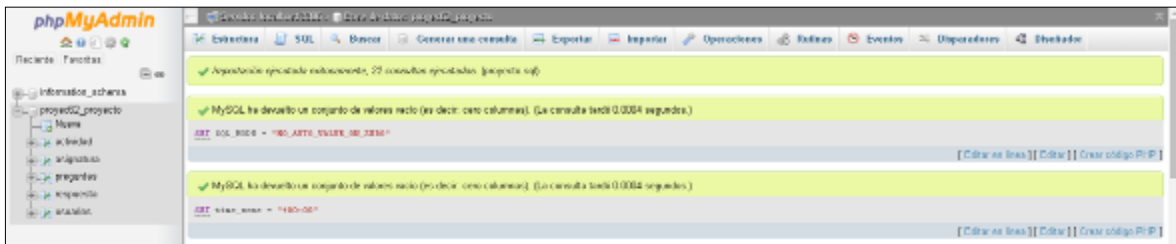


Figura 18: Tablas creadas

Con las bases de datos configuradas, se ingresa a la cuenta FTP, utilizando aplicaciones o directamente ingresando al directorio FTP del sistema operativo, donde se digita en la barra de directorios, la cuenta FTP requerirá una clave de usuario y contraseña asignada por el *hosting*, para acceder a donde se encuentran alojados los archivos de la aplicación web.

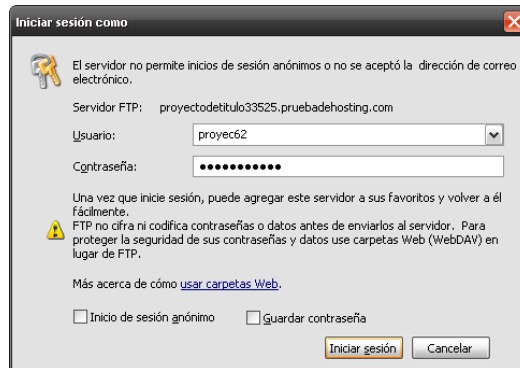


Figura 19: Inicio sesión FTP

La cuenta FTP contiene varias carpetas, siendo la carpeta “public_html“, la que almacena la aplicación web, por lo que es en esta carpeta donde se debe copiar la totalidad de los archivos de la aplicación.

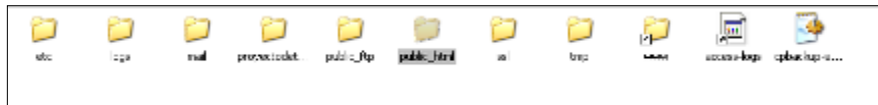


Figura 20: Carpetas

La conexión a la base de datos mediante la programación del archivo de conexión, debe ser manual, mediante un software para el tratamiento de archivos PHP, el archivo PHP a modificar esta ubicado en la carpeta “Connections” la cual contiene el archivo conex.php, el cual se modifica el “**\$hostname_conex**”, que es la dirección del servidor proporcionado por nuestro *hosting*, “**database_conex**” es el nombre de la base de datos proyecto antes creada, el **\$username_conex**, es el usuario asignado a la base de datos y **\$password_conex**, que es la clave de acceso que se proporcionó a la base de datos proyecto creada anteriormente.

```
1
2 # FileName="Connection_php_mysql.lua"
3 # Type="MYSQL"
4 # HTTP="none"
5 $hostname_conex = "201.148.104.4"
6 $database_conex = "proyecto"
7 $username_conex = "usuario"
8 $password_conex = "password"
9 $conex = mysql_connect($hostname_conex, $username_conex, $password_conex) or trigger_error(mysql_error().E_USER_ERROR);
10
11
```

Figura 21: Conex.php

Una vez que todo está configurado, ubicamos dentro de la documentación proporcionada por el *hosting*, la dirección de *username* o *primarydomain*, para acceder directamente a la aplicación web desde el navegador.

2.6.3 GUÍA RÁPIDA: COMO UTILIZAR LA APLICACIÓN WEB.

2.6.3.1 CARACTERÍSTICAS

La aplicación de apoyo curricular, fue desarrollada para su uso mediante selección de opciones, de manera de apoyar su coordinación y mantener la atención de la usuaria. Mediante la pantalla táctil (Touchscreen) de los dispositivos móviles como Tablet o Smartphone, junto con imágenes llamativas con movimiento, y opciones fáciles de tocar e identificar, por su tamaño y color, pretendemos mantener la atención y mejor comprensión de las actividades de matemáticas por parte de la usuaria, pudiendo también utilizar otros hardware para operar la aplicación como por ejemplo un mouse, teniendo en cuenta su discapacidad la cual le dificulta la manipulación de objetos con sus manos.

2.6.3.2 REQUERIMIENTOS

Se requiere de un dispositivo con pantalla táctil como una Tablet o un Smartphone, con un procesador de 1Ghz o superior, acceso a Internet y un navegador previamente instalado en el dispositivo para conectarse a la plataforma donde está alojada la aplicación web.

Se definió un desarrollo web, para facilitar el acceso por parte de la usuaria, ya que podrá acceder a la plataforma desde cualquier dispositivo que tenga un

navegador instalado con acceso a Internet e independiente con que sistema operativo funciona.

2.6.3.3 ¿CÓMO USAR LA APLICACIÓN WEB DE APOYO CURRICULAR?

Se accede a la aplicación desde el siguiente enlace: <http://apoyocurricular.drz.cl/>

Para acceder, se debe iniciar sesión, mediante el ingreso del **nombre de usuario** (admin) y **contraseña** (admin).



Figura 22: Inicio sesión

Una vez ingresada a la aplicación, se visualiza la interfaz de opciones disponibles, para seleccionar.

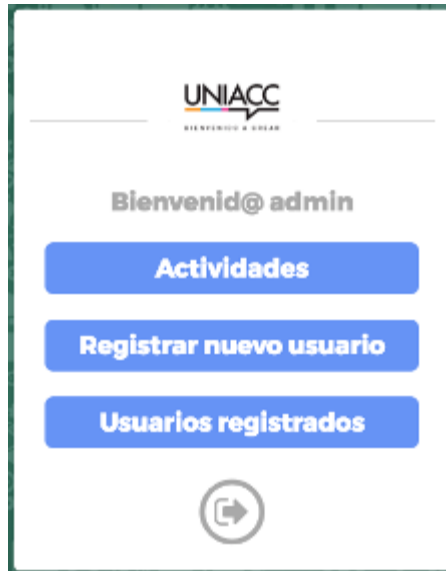


Figura 23: Opciones de la aplicación

Para iniciar las actividades se selecciona la primera opción, “Actividades” (Figura 23), la que direcciona a la interfaz de ingreso a la asignatura de Matemática, donde se accede a los diferentes ejercicios.

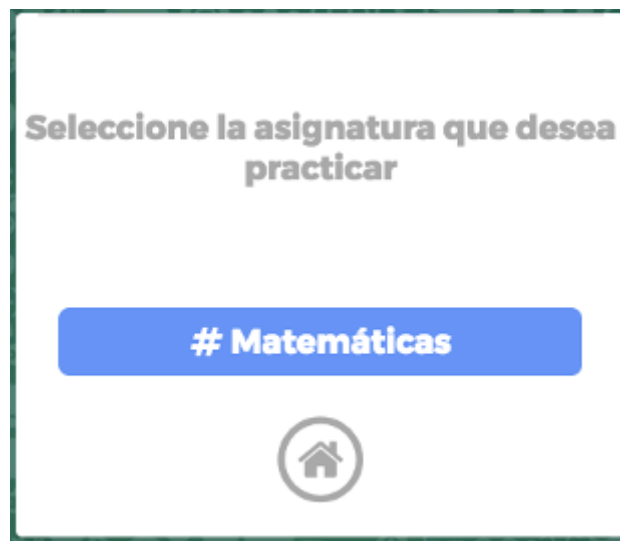


Figura 24: Asignatura.

La opción “**Registrar nuevo usuario**”, permite crear usuarios para acceder a la aplicación, asignándoles un nombre de usuario y contraseña.



UNIACC
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CACHA

Crear Usuario

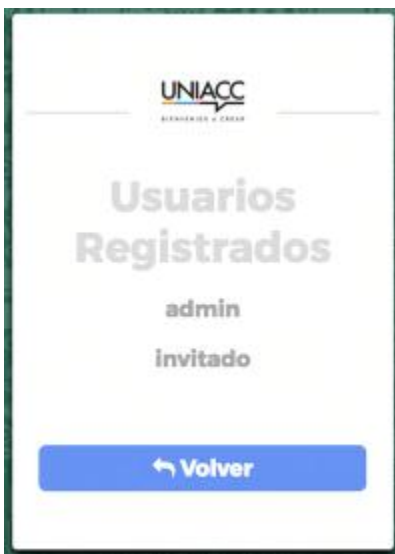
Nombre usuario

Contraseña

[Agregar usuario](#) [Cancelar](#)

Figura 25: Crear usuario

Una vez realizado el registro del nuevo usuario, la aplicación muestra la opción “Usuarios registrados”. La misma pantalla se visualizará al hacer clic en la opción “Usuarios registrados”.



UNIACC
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CACHA

Usuarios Registrados

admin

invitado

[← Volver](#)

Figura 26: Usuarios registrados

Dentro de la opción “**Actividades**”, y luego de seleccionar la asignatura de “Matemáticas”, como se mostró en la Figura 24, nos encontraremos con cuatro alternativas para diferentes tipos de preguntas.

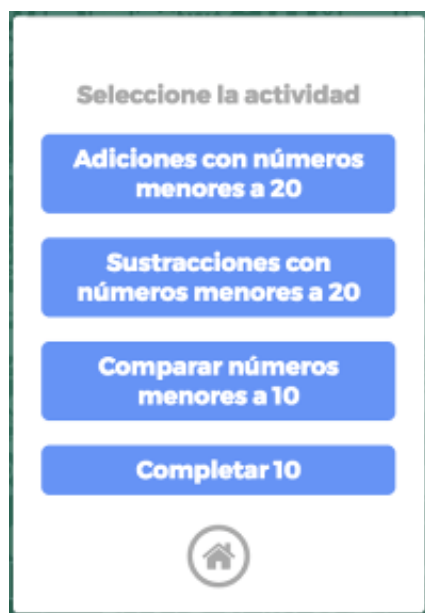


Figura 27: Actividades

Actividad “**Adiciones con números menores a 20**” (Figura 27), muestra ejercicios con números representados tanto en forma simbólica como concreta. Donde se debe seleccionar la respuesta (Figura 28) dentro de la lista desplegable habilitada para eso, y luego presionar el botón “Responder” (Figura 30).

Complete la siguiente adición

$$1 + 4 = 0$$

Responder

© 2017. Cristian Navarro - Matías Urrutia - Mayelín Torres.

Figura 28: Adición con números menores a 20

Complete la siguiente adición

$$1 + 4 = 0$$

Responder

© 2017. Cristian Navarro - Matías Urrutia - Mayelín Torres.

Figura 29: Adición con números menores a 20



Figura 30: Adición con números menores a 20

Si la respuesta es correcta, (Figura 31), se podrá continuar con la siguiente pregunta presionando el botón “Siguiete pregunta”.



Figura 31: Respuesta correcta

Pero si la respuesta es incorrecta (Figura 32), se podrá volver a responder la misma pregunta presionando el botón “Volver a preguntar”.



Figura 32: Respuesta incorrecta

Actividad “Sustracciones con números menores a 20”, es similar a la actividad anterior de Adiciones, pero con restas (Figura 33).



Figura 33: Sustracciones con números menores a 20

Actividad “Comparar números menores a 10” (Figura 34), se debe hacer clic en la imagen que tenga mayor cantidad de elementos.



Figura 34: Comparación números menores a 10

Actividad, “Completar 10” (Figura 35), el desarrollo consta de la selección de las casillas, las cuales cambiarán de color al presionarlas. El objetivo es completar la cantidad total de 10 entre las casillas, más los elementos de las imágenes, una vez terminada esta acción, se presiona el botón “Responder”.



Figura 35: Completar 10

Por ejemplo, en la Figura 36 podemos ver a tres pollitos, para completar hasta 10, debemos hacer clic en siete casillas.



Figura 36: Completar 10

2.7 MODELO DE DATOS

Modelo de datos relacional formado de cuatro tablas, cuyas estructura Entidad – Relación se encuentran normalizadas, a modo de evitar un almacenamiento de información redundante. Además, facilita un acceso eficaz a los datos, ya que proporciona un modelo que es claro, coherente y de fácil comprensión para realizar su implementación dentro de PhpMyAdmin (MySQL).

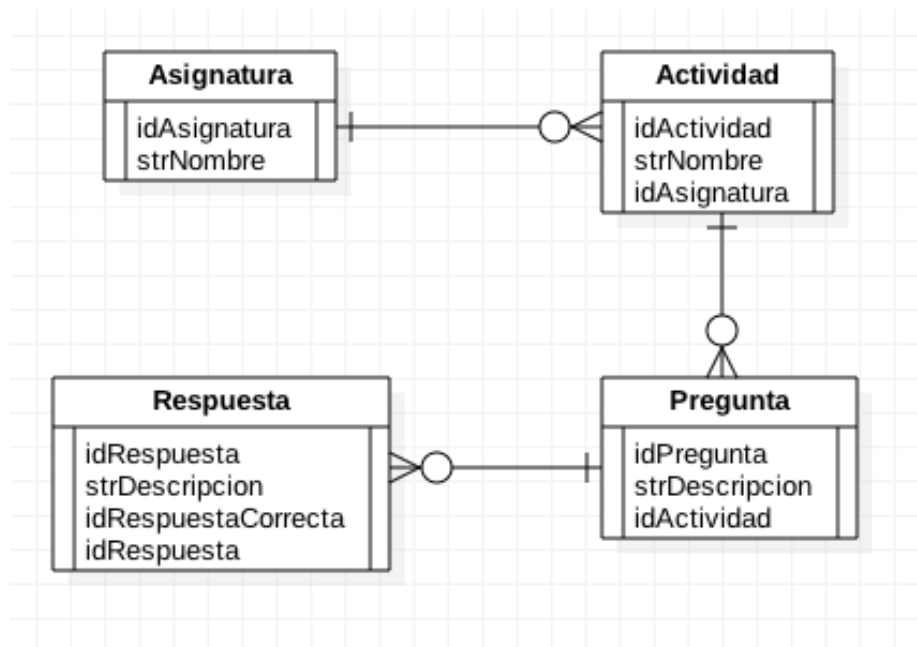


Figura 37: Modelo de datos

2.8 ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE DATOS

2.8.1 MODELO RACIONAL

2.8.1.1 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

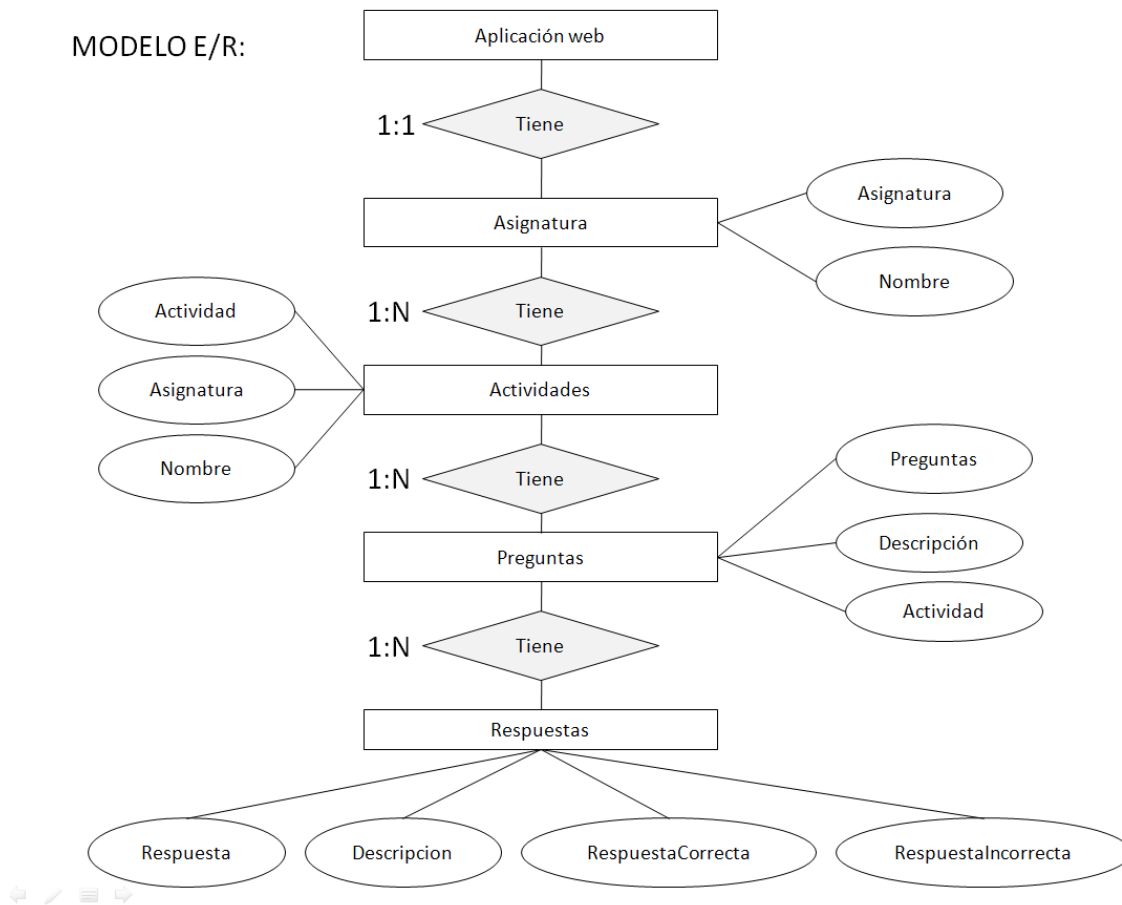


Figura 38: Modelo E/R

2.8.1.2 MODELO CONCEPTUAL

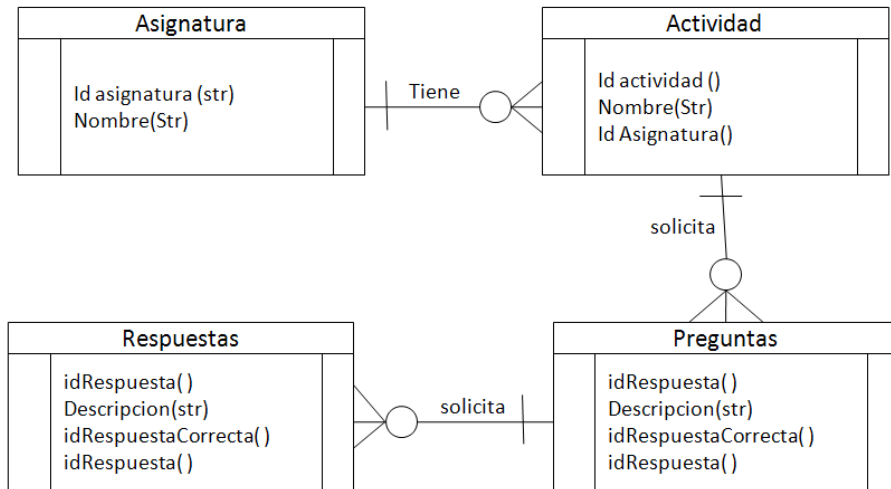


Figura 39: Modelo conceptual

2.8.2 DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

La base de datos que se muestran en los modelos de entidad relación y modelo conceptual, muestran la relación de las tablas asignatura, actividades, preguntas y respuestas, en que la relación es 1:N, donde existen una asignatura que tiene varias actividades, en que una actividad tiene varias preguntas y una pregunta tiene más de una respuesta la que puede ser correcta o incorrecta.

2.9 MODELO DE PLANIFICACIÓN TEMPORAL

2.9.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nº	ACTIVIDAD	Duración en semanas	Actividad precedente	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Anteproyecto modificado	1	1º hito	■															
2	Visión (Proyecto pequeño)	1	2º hito		■														
3	Especificación de Requerimientos del Software.	2	3º hito			■	■												
4	Especificación de los Casos de Uso.	1	4º hito				■												
5	Diseño detallado de la aplicación	1	5º hito					■											
6	Entrega de la primera versión de la aplicación	1	6º hito						■										
7	Pruebas de desarrollo: Maestro Plan de Pruebas	1	7º hito							■									
8	Pruebas de desarrollo: Plan de Pruebas.	1	8º hito								■								
9	Entrega de la Aplicación en Producción: Resumen del Test de Evaluación.	1	9º hito									■							
10	Entrega Final Aplicación.	1	10º hito										■						
11	Conclusiones y recomendaciones finales	1	11º hito											■					
12	Elaboración del informe final	1	12º hito												■				

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

Se evaluó la aplicación web, en dos iteraciones:

Iteración 1: Evaluación de la Educadora responsable.

Iteración 2: Evaluación de la Educadora responsable y alumna con PC.

3.1 ITERACIÓN Nº 1

Se mostró a la Educadora responsable la aplicación. En ese momento solo se contaba con 2 preguntas por cada una de las 4 actividades que conforman la plataforma, a modo de poder realizar modificaciones sin presentar un alto impacto al diseño y programación por posibles cambios sugeridos por la Educadora.

La evaluación se realizó obteniendo observaciones de la Educadora, a través de preguntas que se realizaron al momento de mostrarle la aplicación. Estas preguntas y respuestas se pueden observar a continuación:

Encuesta nº1: Educadora responsable

Fecha: 15/05/2017

1. ¿Las actividades sugeridas por la plataforma, son de utilidad para reforzar los contenidos que está estudiando actualmente la alumna?

SI NO

Observaciones: No hay observaciones por parte de la Educadora.

2. Respecto al diseño de la plataforma (Colores, Tamaño de letra, imágenes). ¿Le parece adecuado el diseño utilizado en la plataforma?

SI NO

Observaciones: La Educadora nos solicita agregar imágenes relacionadas con las señales de tránsito, ya que es un tema que también está tratando con la alumna.

3. ¿Cuántas preguntas por actividad le parecen adecuados para reforzar contenidos?

5 15 20

Observaciones: Nos comenta la Educadora que 15 preguntas por ítems son suficientes para reformar contenido enseñado a la alumna.

3.2 ITERACIÓN Nº 2

En la 2da iteración, se evaluó el prototipo terminado, por parte de la Educadora responsable y con la alumna con PC, dentro de un ambiente controlado y conocido por la alumna, como es su propia sala de clases.

En primera instancia, se capacitó a la Educadora responsable sobre la aplicación, donde se le realizó un recorrido por la plataforma, que cuenta con un total de 80 preguntas divididas en las cuatro actividades que la conforman. Como procedimiento, primero se conectó la Tablet a la red de WiFi de la sala de clases, luego se ingresó a la página web donde se encuentra alojada la aplicación y finalmente se digitó el usuario y contraseña para ingresar a las actividades de matemática disponibles.

La evaluación tuvo una duración de 1 hora, donde se realizaron preguntas abiertas tanto a la Educadora responsable como a la Alumna. Estas preguntas fueron hechas una vez que la alumna terminó de usar la aplicación, y siempre con el

apoyo de su educadora responsable. Las preguntas y respuestas se pueden ver a continuación:

Encuesta nº 2: Educadora responsable Fecha: 28/07/2017

2) ¿Qué le parece la aplicación?

Respuesta: *“La aplicación tiene la ventaja de poder enseñar desde lo básico, además permite enseñar a niños que están recién aprendiendo los números mediante la observación de cantidades por lo que es de mucha ayuda para ir de a poco enseñándoles hasta que logren realizar todas las actividades de la aplicación en clases”.*

3) ¿Qué sugerencias da para mejorar la experiencia del alumno?

Respuesta: *“Se debe iniciar con preguntas fáciles que se puedan deducir fácilmente la respuesta, en la actividad de comparar números menores a 10, este debe hacer con menos cantidad de elementos para que la niña pueda diferenciar fácilmente e identificar la respuesta correcta con la finalidad de que los niños puedan iniciar de lo más básico e ir aumentando su complejidad en las demás actividades con números”.*

3. ¿La aplicación le sirve como apoyo curricular de matemática?

Respuesta: *“Si, la aplicación se puede implementar a otros niños con el fin de que puedan aprender jugando utilizando esta aplicación”.*

4. ¿Qué opina de su usabilidad?

Respuesta: *“Es acertado el uso de la Tablet para las condiciones de la usuaria, ya que le permite utilizar solo un dedo para el uso de la aplicación, lo que le permite*

desenvolverse fácilmente con sus dedos y su vista en la pantalla para resolver las preguntas”.

5. ¿Las actividades de la aplicación, entregan información suficiente para realizar los ejercicios?

Respuesta: *“Si, son claros para nosotros que somos educadores y los ejercicios son acorde para trabajar con niños”.*

6. ¿Cómo calificaría la aplicación, buena, regular o mala?

Respuesta: la educadora califica la aplicación como *“buena”*. Nos comenta: *“Es bueno que se acuerden de estos niños”.*

Encuesta nº 3: Alumna con PC

Fecha: 28/07/2017

1. ¿Qué te parece la aplicación?

Respuesta: *“Es buena, me gusta”*

2. ¿Qué imágenes le gustaría que aparecieran en las actividades?

Respuesta: *“me gustaría que aparecieran círculos y triángulos, porque me gustan”.*

3. ¿Cómo calificaría la aplicación, buena, regular o mala?

Respuesta: *“buena”.*

Además, se recopilaron imágenes que fueron obtenidas de la iteración nº 2:



Figura 40: Usuaris interactuando con la aplicación.

3.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Como se mencionó, la evaluación tuvo una duración de 1 hora, en que la alumna resolvió los ejercicios de matemáticas, de manera dinámica, mientras descubría las diferentes opciones de la aplicación web, esto acompañado con el constante apoyo e indicaciones de la Educadora responsable. Ésta guía fue hasta que la alumna se adaptó a la interfaz de la aplicación y al manejo del dispositivo Tablet, mediante el uso de su dedo índice.

Por otro lado, con los datos obtenidos desde las preguntas abiertas realizadas tanto a la educadora responsable (Iteración 1 y 2), como a la alumna (Iteración 2), podemos afirmar que el prototipo entregado, cumple sus expectativas como apoyo curricular a la asignatura de matemáticas, para el nivel de 1ro básico, tanto en contenido, como facilidad de uso y comprensión para la alumna con PC.

El objetivo general que se propone en este Proyecto de Título, es el desarrollo de un prototipo de herramienta informática, que permite tanto a niños con NEE y PC, como a Educadoras, poder contar con una aplicación que ayude y apoye en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas de nivel 1ro básico. Para corroborar que este objetivo se cumplió, se analizó el comportamiento que la alumna tuvo con la aplicación dentro en un entorno con condiciones normales que la alumna acostumbra estar, como es su sala de clases, de esta forma disminuíamos las interferencias externas que pueden ocurrir en un ambiente no controlado o desconocido para esta alumna con PC, ya que debemos recordar la facilidad que posee la Alumna de perder la concentración en las actividades que está realizando, lo que podría influir en el desarrollo de la pruebas de usabilidad. También se observó la interacción que tuvo la alumna con la aplicación Web y como respondió frente a la aplicación por intermedio del dispositivo Touch, es decir, si entendía el significado de los botones, el procedimiento para contestar y continuar con la siguiente pregunta, etc.

El desarrollo del prototipo se basó en las características de la usuaria, sus condiciones físicas/ motoras y habilidades de comunicación y expresión, para confeccionar los requerimientos que serían los lineamientos para el desarrollo de la aplicación y la elección de dispositivos, donde una Tablet cumple los requerimientos de manera óptima para esta usuaria. Todo esto en el contexto de contenido a nivel primero básico, en la asignatura de matemáticas, donde se analizaron las preguntas y como se mostrarían de mejor forma a través de la interfaz de la aplicación a la alumna y educadora, destacando características como el tamaño de los botones, imágenes atractivas para niños, accesibilidad 24/7 de la aplicación y contenido acorde con material sugerido por el Ministerio de Educación.

Estos puntos fueron cumplidos y ratificados por las respuestas obtenidas en las tres encuestas realizadas a las usuarias, además, de las observaciones realizadas durante las iteraciones. Cabe mencionar, que antes de la realización de las pruebas con las usuarias, la aplicación fue probada a modo local por los integrantes del equipo, para detectar posibles fallas y desempeño de la aplicación.

CONCLUSIÓN

En este proyecto se logró desarrollar un prototipo de aplicación Web, cuya finalidad es entregar una alternativa que complemente activamente el proceso educativo de los niños con NEE y PC, esto mediante actividades relacionadas a la asignatura de matemáticas como actividades complementarias de apoyo curricular.

Hemos comprobado que los niños con PC y NEE, presentan características de aprendizaje diferentes. En estos niños, la falta de concentración en las actividades que realizan y el bajo o nulo acceso a herramientas interactivas que apoyen su proceso de aprendizaje, es de un impacto mayor al resto de sus compañeros con capacidades normales, dada sus características.

Pero hemos evidenciado que es posible aportar en esta área con aplicaciones interactivas, donde si bien pueden ser utilizadas por niños con capacidades normales, se han considerado ciertas características especiales para que su uso sea de fácil acceso para niños con PC.

Cabe recordar, como objetivos generales propuestos:

El primer objetivo de “Diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación web”, se logró ya que la aplicación web está desarrollada en base al apoyo curricular de matemáticas, específicamente para usuarios con PC y que van de acuerdo a sus capacidades cognitivas, donde mediante la arquitectura del software, se identificaron todos los elementos necesarios para que la aplicación tenga la

usabilidad necesaria para una usuaria con PC y NEE. Todo esto expuesto de forma detallada en el ítem de “Desarrollo de la solución”, (página 32).

Sobre el segundo objetivo general, que tiene relación con “Colaborar con la entrega de contenidos complementarios a las unidades entregadas por el Ministerio de Educación”, se logró porque se tomó como referencia las actividades complementarias sugeridas por el Ministerio de Educación, las cuales se integraron en las actividades de esta aplicación web, que se le entrega a los usuarios con PC.

También se demostró que el prototipo permite estimar habilidades cognitivas y niveles de discriminación visual, necesaria para evaluar a un niño con PC y NEE. Además, y de forma paralela, le permite al Educador medir la motricidad fina y gruesa, la habilidad de desplazamiento y reconocimiento de símbolos, figuras y números.

También, detectamos la necesidad de contar con un apoyo externo al niño, como son los educadores que los acompañan. Este punto es primordial, sobre todo cuando el niño aún no está acostumbrado al uso de la plataforma.

Concluimos también, que el prototipo desarrollado cuenta con gran potencial para implementarse con otras asignaturas, ya que la forma como se exponen las preguntas, logra cumplir uno de nuestros objetivos principales, que es captar la atención de la Alumna, ayudando así a reforzar los contenidos tratados por su Educadora, y sin dejar de lado las características especiales de los niños con PC,

como la baja movilidad física que poseen, el cual fue un aspecto crítico que se analizó antes de desarrollar este prototipo.

Finalmente, concluimos algunos aspectos de mejoras en la aplicación, como son:

- Agregar un mantenedor de preguntas, lo que permitiría que los docentes pudieran agregar preguntas a la aplicación.
- Incorporar un mantenedor de usuarios, ya que el prototipo como está, solo permite ingresar usuarios nuevos, y no modificarlos o eliminarlos.
- Incorporar la opción, de que las preguntas salieran al azar o con un orden establecido por el Educador, por ejemplo, preguntas iniciando desde más fáciles a difíciles.

BIBLIOGRAFÍA

Damm Muñoz, X. (2014). *Representaciones y actitudes del profesorado frente a la integración de niños/as con necesidades educativas especiales al aula común* [on-line] disponible en: <http://rinace.net/rlei/numeros/vol3-num1/art2.pdf>

Gómez, M., & Sabeh, E. (2001). *Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica*. Salamanca: Instituto Universitario de Integración en la Comunidad, Facultad de Psicología, Universidad de Salamanca.

Belloch C, U.V (2014). *Audición y Lenguaje, recursos tecnológicos para la intervención en trastornos graves de comunicación*, Universidad de Valencia. [on-line] disponible en: <https://www.uv.es/bellochc/logopedia/NRTLogo8.wiki?all>

Ortega Hermida C. A. (2013), *Tecnología asistida para personas con discapacidad motora*, [on-line] disponible en: <http://www.youngmarketing.co/tecnologia-asistiva-para-personas-con-discapacidad-motora/>

Palao S. (2015). *Tecnología y parálisis cerebral*, [on-line] disponible en: <http://pictoaplicaciones.com/blog/tecnologia-y-paralisis-cerebral/>

Aspacenet (2014). *Communication Augmentative y alternativa (CAA)*. [On-line] available in: <http://aspacenet.aspace.org/main-menu/informacion-basica/item/153-comunicaci%C3%B3n-aumentativa-y-alternativa-cao>

Booth, T., Ainscow, M., Black-Hawkins, K., Vaughan, M., & Shaw, L. (2000). *Índice de inclusión. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas*. Centro de Estudios para la Educación Inclusiva, UNESCO.

González Torres, J. A. (2010). *Pasado, presente y futuro de la atención a las necesidades educativas especiales: Hacia una educación inclusiva*. *Perspectiva Educativa*, 49(1), 62-113.

Cieza, C. E. B. P. (2002). *Herramientas de autor y aplicaciones informáticas para alumnos con necesidades educativas especiales asociadas a grave discapacidad*. Recuperado de: http://servicios.educarm.es/templates/portal/images/ficheros/revistaEducarm/6/e2k05_06.pdf.

Escribano, C. L., & Sánchez-Montoya, R. (2015). *Scratch y necesidades educativas especiales: Programación para todos*. *Revista de Educación a Distancia*, (34).

Goodwin, L., W. Goodwin, & M. Garel (1996). Use of microcomputers with preschoolers: A review of the literature. *Early Childhood Research Quarterly*, 1, 269-286.

Rosado Ayala, J. I. (2012). *La competencia comunicativa en personas que presentan parálisis cerebral*.

Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *DevMedChildNeurol* 2007; 49: 3-7.

HYMES, D. (1962). "The ethnography of speaking", en J. Fishman, ed., *Readings in the Sociology of Language*. La Haya, Mouton, 1968

Swaima, K.F "Pediatric Neurology. Principles and Practice". Third Edition. Ed. I Mosby, Inc. USA.1999.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- a) Damm Muñoz, X. (2014). Representaciones y actitudes del profesorado frente a la integración de niños/as con necesidades educativas especiales al aula común.
- b) Gómez, M., & Sabeh, E. (2001). Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica. Salamanca: Instituto Universitario de Integración en la Comunidad, Facultad de Psicología, Universidad de Salamanca.
- c) Belloch C., U.V (2014). Audición y Lenguaje, recursos tecnológicos para la intervención en trastornos graves de comunicación, Universidad de Valencia. [on-line] disponible en:
<https://www.uv.es/bellochc/logopedia/NRTLogo8.wiki?all>
- d) Ortega Hermida C. A. (2013), Tecnología asistida para personas con discapacidad motora, [on-line] disponible en:
<http://www.youngmarketing.co/tecnologia-asistiva-para-personas-con-discapacidad-motora/>
- e) Palao S. (2015). Tecnología y parálisis cerebral, [on-line] disponible en :
<http://pictoaplicaciones.com/blog/tecnologia-y-paralisis-cerebral/>

- f) Aspacenet (2014). comunicación Aumentativa y alternativa (CAA). [on-line] disponible en : <http://aspacenet.aspace.org/main-menu/informacion-basica/item/153-comunicaci%C3%B3n-aumentativa-y-alternativa-cao>
- g) Booth, T., Ainscow, M., Black-Hawkins, K., Vaughan, M., & Shaw, L. (2000). Índice de inclusión. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. Centro de Estudios para la Educación Inclusiva, UNESCO. [on-line] disponible en: <http://www.eenet.org.uk/resources/docs/Index%20Spanish%20South%20America%20.pdf>
- h) González Torres, J. A. (2010). Pasado, presente y futuro de la atención a las necesidades educativas especiales: Hacia una educación inclusiva. *Perspectiva Educacional*, 49(1), 62-113.
- i) Cieza, C. E. B. P. (2002). Herramientas de autor y aplicaciones informáticas para alumnos con necesidades educativas especiales asociadas a grave discapacidad. Recuperado de: http://servicios.educarm.es/templates/portal/images/ficheros/revistaEducarm/6/e2k05_06.pdf.
- j) Escribano, C. L., & Sánchez-Montoya, R. (2015). Scratch y necesidades educativas especiales: Programación para todos. *Revista de Educación a Distancia*, (34).

- k) Arias Nahuelpán, I., Arriagada Pérez, C., Gavia Herrera, L., Lillo Martínez, L. y Yáñez González, N. (2005). Integración Escolar. Visión de la Integración de niños/as con NEE (Necesidades Educativas Especiales) desde la perspectiva de profesionales y alumnos/as. Disponible en <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/106490>
- l) Zepeda M. (febrero, 2006) Discapacidad en Chile, nuevas herramientas para la inclusión.