

Aplicación móvil para el aprendizaje del profesor de nivel primaria para la enseñanza inclusiva de la materia de matemáticas a partir del Lenguaje de Señas Mexicana

Trabajo Terminal No. 2023-A090

*Alumnos: *Mora Guzmán José Antonio, Mendez Aguilera Rafael de Jesús*

Director: López Ruiz Gabriela de Jesús

**correo electrónico: ttescom.lsm@gmail.com*

Resumen- La propuesta del proyecto hace referencia a lo que implica la educación inclusiva, es decir para niños que tienen afectaciones de audición y del habla; y las complicaciones del profesor para impartir sus clases a los niños con este tipo de problemas. Es por esta razón que se propone una aplicación móvil en la cual el maestro pueda tomar cursos para aprender el lenguaje de señas mexicana con enfoque a los temas de matemáticas de primer grado de primaria, esto con ayuda de imágenes, videos, traducciones de palabras, traducciones de oraciones e implementando actividades didácticas, para que pueda impartir sus clases en lenguaje de señas mexicana a los alumnos con las afecciones antes mencionadas.

Palabras clave- Lenguaje de Señas Mexicanas, Aplicación Móvil, Educación Inclusiva, Secretaría de Educación Pública, Ingeniería de Software, Reconocimiento de Patrones.

1. Introducción

La educación inclusiva es un proceso de formación fundamentado en la idea de que en el ser humano existen singularidades en la forma de aprender que promueven la utilización de los recursos necesarios para cada individualidad y considera que cada persona tiene una historia de vida marcada por factores de naturaleza orgánica, social o cultural. Los objetivos con los que se rigen son la defensa de la equidad y la calidad educativa para todos los alumnos, sin excepciones, la lucha contra la exclusión y la segregación en los procesos de enseñanza [1].

De acuerdo con el censo realizado en el país en 2020, hay 6,179,890 personas con algún tipo de discapacidad, lo que representa el 4.9% de la población total del país. De este grupo de personas, solo el 15% representa la población que presenta problemas con respecto al habla y comunicarse [2]. De acuerdo con la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad existen artículos que respaldan todo lo referente. De acuerdo al artículo 2 sección XII Discapacidad Mental dice que[3, pág. 2]: “*Se caracteriza por limitaciones significativas tanto en la estructura del pensamiento razonado, como en la conducta adaptativa de la persona, y que al interactuar con las barreras que le impone el entorno social, pueda impedir su inclusión plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás*” y el artículo XXII Lenguaje de Señas Mexicana[3, pág. 4]: “*Lengua de una comunidad de sordos, que consiste en una serie de signos gestuales articulados con las manos y acompañados de expresiones faciales, mirada intencional y movimiento corporal, dotados de función lingüística, forma parte del patrimonio lingüístico de dicha comunidad y es tan rica y compleja en gramática y vocabulario como cualquier lengua oral*”. También en el Capítulo III Educación artículo 12 se menciona que[3, pág. 9]: “*La Secretaría de Educación Pública promoverá el derecho a la educación de las personas con discapacidad, prohibiendo cualquier discriminación en planteles, centros educativos, guarderías o del personal docente o administrativo del Sistema Educativo Nacional.*”; a su vez sus fracciones II[3, pág. 9] y VII[3, pág. 10] se dice que: “*Impulsar la inclusión de las personas con discapacidad en todos los niveles del Sistema Educativo Nacional, desarrollando y aplicando normas y reglamentos que eviten su discriminación y las condiciones de*

accesibilidad en instalaciones educativas, proporcionen los apoyos didácticos, materiales y técnicos y cuenten con personal docente capacitado” y “Incluir la enseñanza del Sistema de Escritura Braille y la Lengua de Señas Mexicana en la educación pública y privada, fomentando la producción y distribución de libros de texto gratuitos en Sistema de Escritura Braille, macrotipos y textos audibles que complementen los

conocimientos de los alumnos con discapacidad.”. Teniendo que cubrir diversas formas de poder enseñar a personas con características únicas, los profesores deben de tener material entendible, completo y fácil de transportar para poder movilizarse en cualquier lugar; en especial en un lugar tan movido como lo es la CDMX.

Teniendo una aplicación móvil que proporcione un curso para que el docente pueda aprender el lenguaje de señas mexicana enfocado en la materia de matemáticas para que posteriormente pueda impartir clases para niños de aprendizaje diferente (en específico con problemas de audición y del habla) esto por medio del lenguaje de señas mexicana. Con esto se ayudará a preparar a los maestros interesados que deseen prevenirse ante este tipo de situaciones.

Tabla comparativa

Existe mucha información en las redes sociales como aplicaciones gratuitas y de costo, además de trabajos desarrollados similares de los cuales...

Trabajos similares	Escuela	Año	Herramientas	Enfocado en el LSM	Ayuda al aprendizaje	Palabras separadas por un temario	Disponible en dispositivo móvil
Reconocimiento de imágenes del Lenguaje de Señas Mexicano [4]	Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional.	2012	*Sensor Kinect *Reconocimiento de patrones	✓	✗	✗	✗

Traductor del Lenguaje de Señas Mexicano a texto [5]	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional	2016	*Sensor Leap Motion *Red neuronal	✓	✓	✗	✗
Análisis del desarrollo de un traductor de la Lengua de Señas Mexicana usando Reconocimiento de Patrones [6]	Universidad Tecnológica de León	2016	*Sensor Kinect *Reconocimiento de patrones	✓	✗	✗	✗
Herramienta en realidad virtual para el aprendizaje del Lenguaje de Señas Mexicano[7]	Escuela Superior de Computación, Instituto Politécnico Nacional	2019	*Lenguaje de Modelado de Realidad Virtual (VRML)	✓	✓	✗	✗
Desarrollo de un intérprete de la lengua de señas mexicana con vocabulario configurable según el contexto [8]	Instituto tecnológico de Orizaba	2019	*Sensor Leap Motion *Procesamiento de imágenes	✓	✗	✓	✗

Aplicación móvil de apoyo al profesor de nivel primaria para la enseñanza inclusiva a partir del Lenguaje de Señas Mexicana	Escuela Superior de Computación, Instituto Politécnico Nacional	2021	*Reconocimiento de imágenes	✓	✓	✓	✓
---	---	------	-----------------------------	---	---	---	---

Tabla 1: Trabajos relacionados al LSM en México.

Tomando en cuenta la información proporcionada por los presentadores de los trabajos mencionados en la tabla anterior, para los casos más actuales se hace la implementación de sensores Leap Motion, así como redes neuronales o realidad virtual, mientras que en otros casos se ha hecho el uso de reconocimiento de imágenes y sensores de movimiento como es el caso de KINECT de Microsoft.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil que brinde un curso para que el profesor pueda aprender el lenguaje de señas mexicana con enfoque en el temario de matemáticas de primer grado de primaria, con el fin de que pueda impartir la materia empleando el lenguaje antes mencionado cuando se enfrente a situaciones donde tenga que impartir clases para alumnos con problemas de audición y del habla.

2.2. Objetivos específicos

- Seleccionar los temas de la materia de matemáticas del libro del profesor de la SEP de primer grado de primaria, que van a ser incluidos dentro de la aplicación.
- Traducir al lenguaje de señas mexicana los temas seleccionados.
- Agrupar cada tema en una lección y organizarlas en un menú para que mediante este se pueda acceder a cada una de las lecciones.
- Implementar el uso de videos, imágenes, palabras, oraciones para ilustrar los temas traducidos al lenguaje de señas mexicana y agregarlos dentro de cada una de las lecciones en forma de actividades didácticas de aprendizaje.
- Añadir una prueba de aprendizaje al final de cada lección para que el profesor pueda verificar que comprendió el tema, esto mediante preguntas y haciendo uso de la cámara del celular para corroborar que las señas se hacen de manera correcta mediante el uso de reconocimiento de patrones.

3. Justificación

En la CDMX el acceso al aprendizaje del lenguaje de señas mexicano es algo inaccesible debido a que hasta el año 2019 se inauguró la primera escuela pública para sordos, y de acuerdo con la Encuesta

Nacional de la Dinámica Demográfica 2018, en el país residían poco más de 580 mil niños de entre 5 a 17 años con alguna discapacidad, de los cuales el 11.3% corresponde a discapacidades auditivas [9].

El 51.1% de la población con problemas de sordera en México se ve afectada en la educación puesto que concluyen el nivel primaria sin siquiera saber leer y escribir [10].

Las personas que tienen algún familiar con problemas de audición y del habla por distintos factores optan por inscribir a sus familiares en escuelas públicas, pero los maestros de escuelas públicas no están capacitados ante este tipo de situaciones, y los libros enfocados a educación especial son escasos a información acerca del Lenguaje de Señas Mexicanas [11].

En el año 2021 existen distintas aplicaciones móviles que tienen como tema principal el Lenguaje de Señas Mexicanas, pero estas aplicaciones son deficientes debido a que no siguen un temario y por el contrario solo enseñan palabras u oraciones que son de uso común.

Y además dentro de los libros proporcionados por la SEP para la educación especial para discapacidades auditivas, no existe alguno que se enfoque principalmente a los temas de matemáticas. Es por esto por lo que se plantea la realización de una aplicación móvil para que el profesor pueda aprender lenguaje de señas mexicana enfocado a los temas de matemáticas de primer grado de primaria, esto por medio de cursos con actividades didácticas para que de esta manera pueda impartir la materia haciendo uso de este lenguaje cuando esté ante situaciones donde tenga que impartir clases para alumnos con problemas de audición y del habla.

4.Productos o resultados esperados

Al final de este TT se obtendrán los siguientes productos:

- Módulos funcionales de la aplicación.
- Reporte técnico.
- Manual de usuario.

La aplicación estará compuesta por los siguientes módulos:

1. Ingresar al curso: Se mostrará la lista de diferentes lecciones que tendrá a disposición el educador.
2. Buscar en diccionario: Se mostrará la lista de diferentes palabras con su respectiva seña para estar a disposición del profesor.

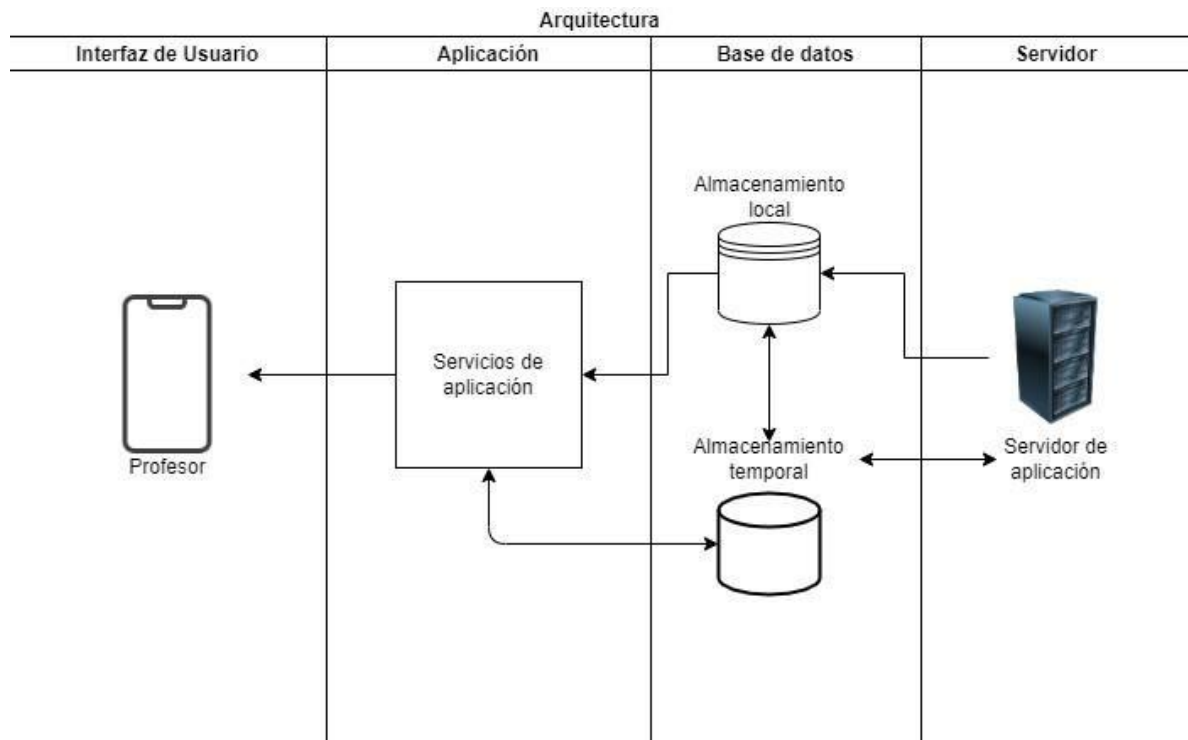


Ilustración 1: Arquitectura del sistema

5. Metodología

El desarrollo de software en espiral es un modelo iterativo y orientado a riesgos, donde el proceso del software se representa como un espiral. El objetivo de este modelo, es llevar a cabo en un ciclo iterativo y con cada iteración alrededor de la espiral, se crean sucesivas versiones del software, cada vez más completas y, al final, el sistema de software ya queda totalmente funcional [12].

Cada ciclo de la metodología espiral se divide en cuatro sectores:

5.1. Definición de los objetivos, alternativas y restricciones:

En esta fase se definen los objetivos específicos, se identifican las limitaciones del proceso, se traza un plan detallado de gestión y se identifican los riesgos del proyecto. En nuestro caso las actividades a realizar en esta sección son:

- Planteamiento del problema.
- Ver alternativas de solución.
- Determinar la propuesta.
- Delimitar el alcance.
- Planeación de actividades.
- Crear y aplicar cuestionarios.
- Analizar la información de los cuestionarios.
- Definir los requerimientos.

- Clasificar requerimientos funcionales y no funcionales.
- Especificar reglas de negocio.
- Identificar actores que interactúan con el sistema.

5.2. Evaluar alternativas, identificar, resolver riesgos:

En esta fase se hace un análisis detallado para todos y cada uno de los riesgos identificados en el proyecto. Después se definen los pasos para reducir dichos riesgos, y luego de analizar los riesgos se planean estrategias alternativas. Los riesgos son:

- Riesgos técnicos.
- Riesgos políticos.
- Riesgos de requerimientos.
- Riesgos tecnológicos.
- Riesgos económicos.
- Riesgos de habilidad.

Además, que debemos planear estrategias para reducir cada uno de estos riesgos y así hacer que nuestro proyecto sea viable.

5.3. Desarrollar, verificar producto del siguiente nivel:

Después de terminar con el análisis de riesgos, se da paso al desarrollo real del software y se elige un modelo para el desarrollo del sistema. Se da a entender como resultado intermedio al producto obtenido al terminar una iteración antes de llegar al producto final. Aquí vamos a hacer el diseño de:

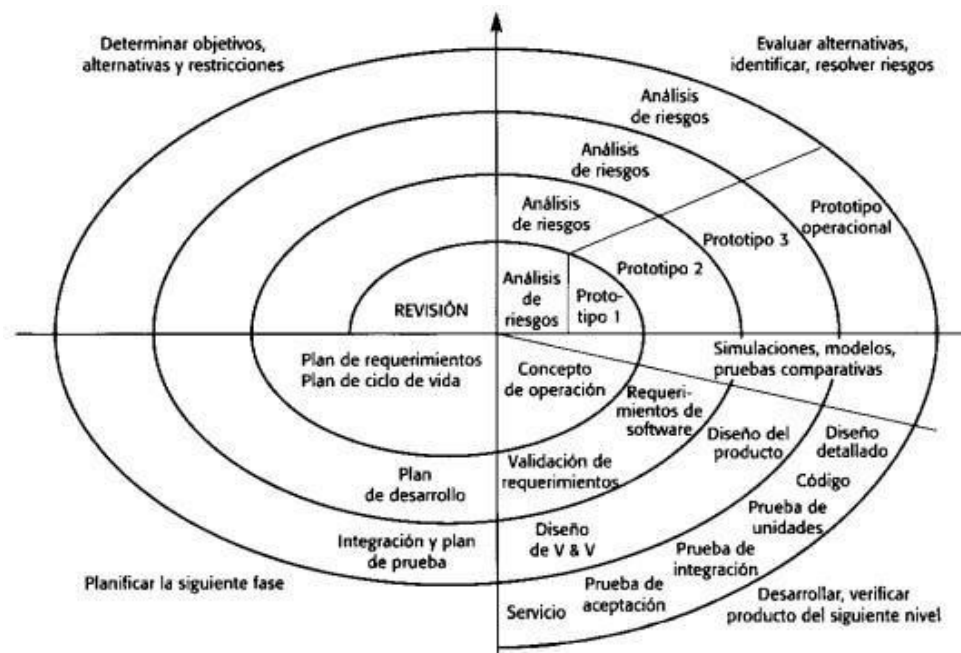
- La base de datos.
- La arquitectura del sistema.
- El diagrama de flujo.

También en esta fase vamos a hacer las siguientes actividades:

- Creación de la base de datos.
- Programación de componentes.
- Pruebas del sistema.
- Elaborar manual de usuario.
- Elaborar Reporte técnico.

5.4. Planificar la siguiente fase:

En esta fase se revisa el proyecto y se toma la decisión de si se debe hacer otra iteración. En caso de que se decida continuar, se desarrollan los planes para la siguiente fase del proyecto.



6. Cronogramas

[illegible]

9. INEGI (2020). *Estadísticas nacionales a propósito del día del niño* [En línea]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Nino.pdf
10. Del Real, J. (2019) *Escuela pública para sordos en CDMX* [En línea]. Disponible en: <https://www.expoknews.com/escuela-publica-para-sordos-en-cdmx/>
11. Gobierno de México (2021). *Discapacidad* [En línea]. Disponible en: https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/index_disca.html
12. I. Sommerville, "Capítulo 4: Procesos de Software," en *Ingeniería de Software*, Madrid, Pearson Education, 2005, pp. 68-69.

CARÁCTER: Confidencial **FUNDAMENTO**
LEGAL: Art.3.fracc. II, Art.18. Fracc. II y
Art.21, Lineamiento 32, frase, XVII de la
L.F.T.A.I.P.G. **PARTES CONFIDENCIALES:**
No de boleta y Teléfono.

8. Alumnos y directores

Mora Guzmán José Antonio, - Alumno de octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, boleta: 2018631591, Áreas de interés: Bases de datos, Desarrollo de aplicaciones móviles, Educación inclusiva Tel:5538259924 correo electrónico: jmorag1701@alumno.ipn.mx, jantoniomorag@gmail.com

Firma: 

Méndez Aguilera Rafael de Jesús, - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, boleta: 2018630801, Áreas de interés: Desarrollo de aplicaciones móviles, Reconocimiento de imágenes, Educación Inclusiva. Tel: 2711893320, correo electrónico: rmendezal700@alumno.ipn.mx, rafamen9812@gmail.com

Firma: 

Men C. López Ruiz Gabriela de Jesús. - Maestra en Ciencias de la Computación egresada del Centro de Investigación en Computación del IPN, docente de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, adscrita al departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, ex coordinadora del club de Mini Robótica de ESCOM, actualmente coordinadora del club de Bio-Robótica de ESCOM - IPN. Áreas de interés: Educación inclusiva, TICs, Inteligencia Artificial, Sistemas Expertos, Redes Neuronales Artificiales, Algoritmos Genéticos, Robótica, Mecatrónica, Biónica, Electrónica, Tecnologías para la Web, Ext. 52032 correo electrónico: glopezru@ipn.mx, gabyddlib.tts.escom.ipn@gmail.com, celular y whatsapp 5583353440.

Firma: 