

# **Aplicación móvil de apoyo al profesor de nivel primaria para la enseñanza inclusiva a partir del Lenguaje de Señas Mexicana**

## **Trabajo Terminal No.**

*Alumnos: \*Mora Guzmán José Antonio, Méndez Aguilera Rafael de Jesús, Trejo Miranda Mauricio Alejandro*

*Directora: 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; para maestros que necesitan de una aplicación de apoyo para poder comunicarse con sus alumnos que padezcan este tipo de situaciones; en México en el año 2021 todavía existen problemas del significado de educación inclusiva puesto que solo se cree que es para personas que viven en zonas rurales o marginadas, pero también se debe de incluir a personas con capacidades diferentes como las ya mencionadas y sobre todo la generación de materiales especializados que estén basado en los libros de texto de la Secretaría de Educación Pública.

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

## **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].

Según los datos recabados 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 con los materiales suficientes para la enseñanza para individuos de aprendizaje diferente (en específico con lenguaje de señas), ayudará a preparar a los maestros para mejorar en su docencia. También se espera que, impulsando dichos mecanismos para la enseñanza, se pueda reducir el analfabetismo que aflige al país.

## 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 sirva de apoyo al profesor de primer grado de primaria para hacer más fácil y accesible la enseñanza de matemáticas basándose en el libro del profesor de la SEP y que sea a partir del lenguaje de señas mexicano

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar los temas claves de la materia de matemáticas para incluirlos dentro de la aplicación.
- Categorizar los temas de manera correcta a modo que sea de fácil acceso a cada uno de los temas.
- Crear una aplicación con un diseño intuitivo que sea de fácil manejo para el usuario final.
- Añadir una barra de búsqueda para el fácil acceso a los temas.

## 3. Justificación

En México, el acceso al aprendizaje del lenguaje de señas mexicano es algo inaccesible debido a que hay pocas escuelas especializadas, la mayoría de estas son con precios altos; lo cual resulta inaccesible para muchas personas, por lo que optan por inscribir a sus familiares a 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.

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.

Es por esto por lo que se plantea la realización de una aplicación móvil que sirva de apoyo al profesor de primer grado de primaria para la enseñanza de matemáticas a través del Lenguaje de Señas Mexicanas basado en el

libro del profesor de la SEP, para que de esta manera sea más fácil y accesible el aprendizaje de los alumnos con problemas auditivos o del habla.

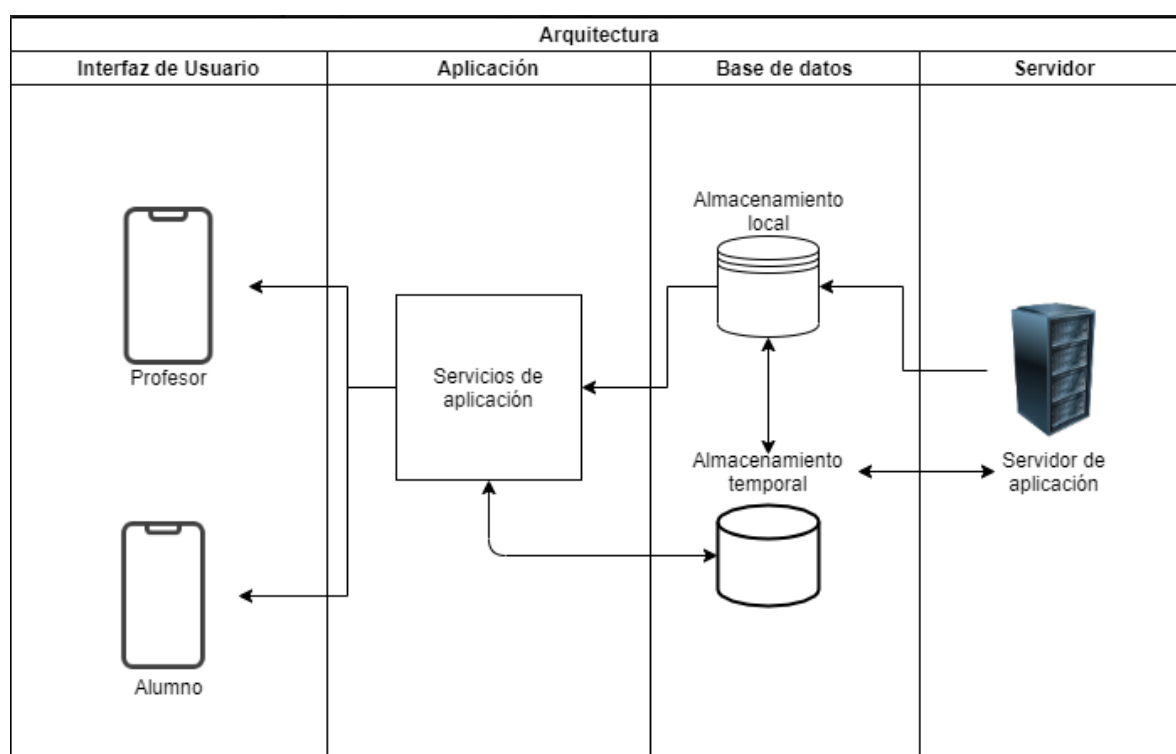
#### 4.Productos o resultados esperados

Al final de este TT se obtendrán los siguientes productos:

- Módulos funcionales de la aplicación.
- Reporte técnico.
- Manual de usuario.
- Dos artículos de investigación.

La aplicación estará compuesta por los siguientes módulos:

1. Ingresar al curso: Se mostrará la lista de diferentes cursos 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. [9]

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, 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:

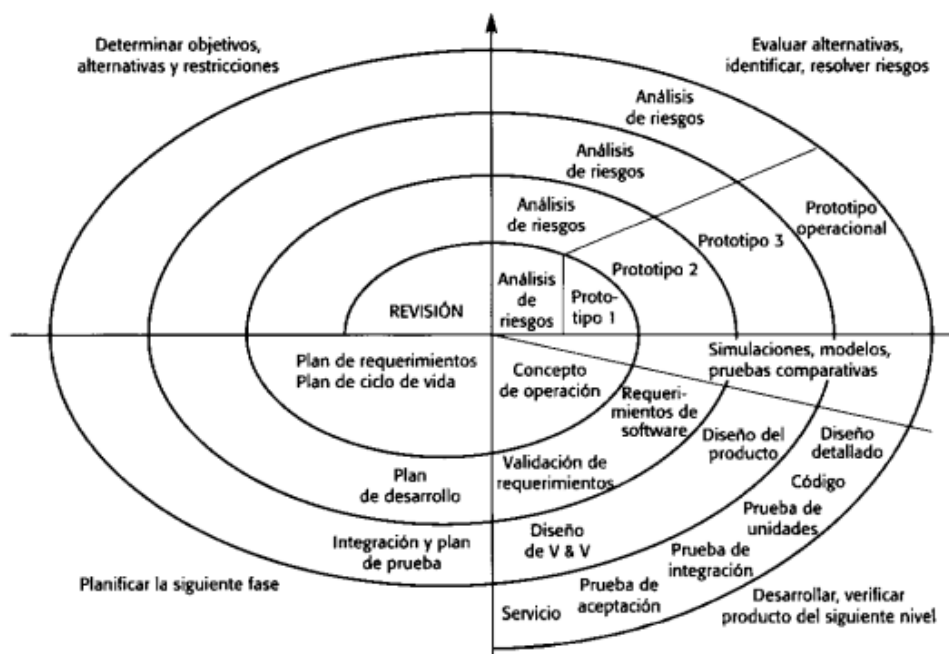
- La base de datos.
- La arquitectura del sistema.
- El diagrama de flujo.

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.

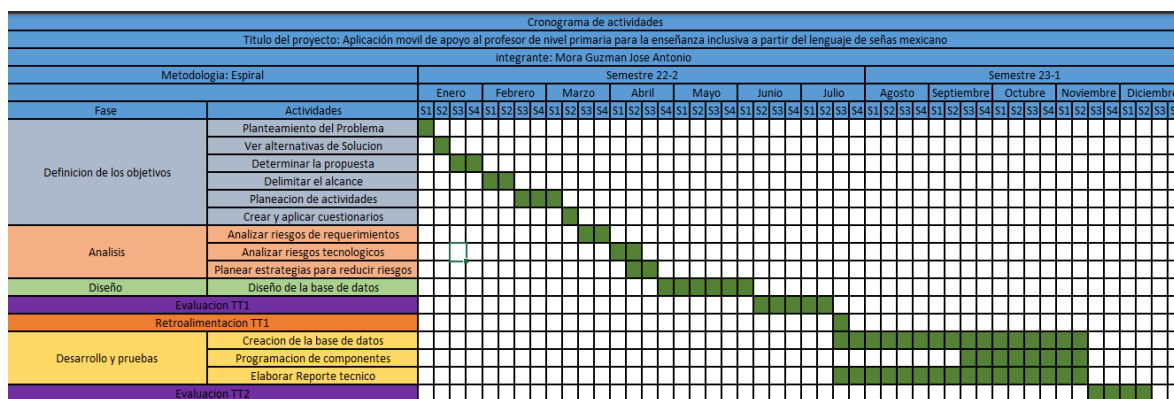
### 5.4 Planificar la siguiente fase:

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



*Ilustración 2: Modelo espiral para el desarrollo de software*

## 6. Cronogramas



*Ilustración 3: Cronograma de actividades de alumno Mora Guzmán José Antonio*

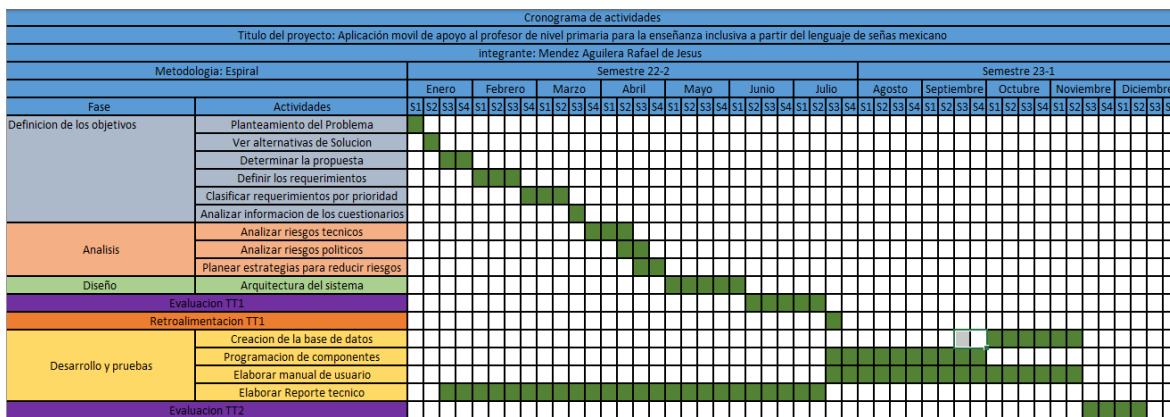


Ilustración 4: Cronograma de actividades de alumno Méndez Aguilera Rafael de Jesús

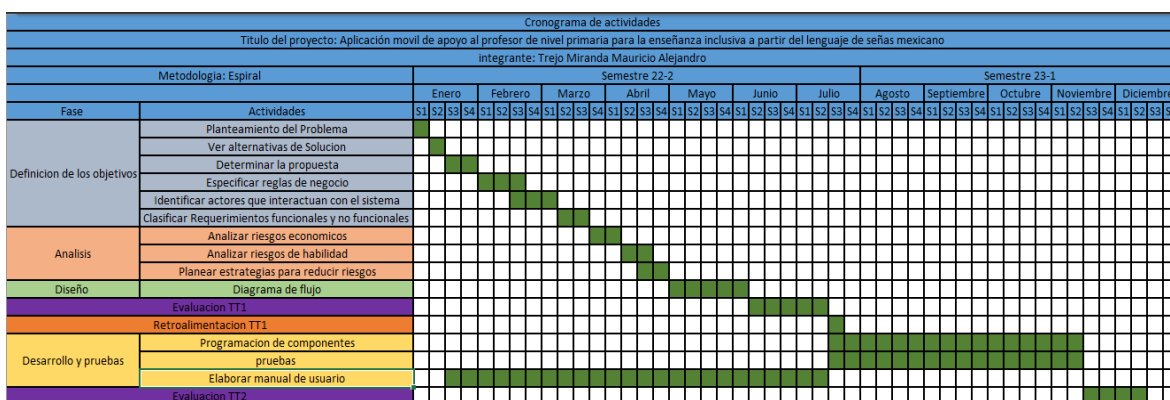


Ilustración 5: Cronograma de actividades del alumno Trejo Miranda Mauricio Alejandro

## 7. Referencias

- Garza Moreno (6 de Abril 2014) L. "La Educación Inclusiva,"[En línea]. Disponible en: <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=1375>.
- INEGI (2020) "Discapacidad" [En línea]. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx>.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (12 de Julio del 2018)" Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad" [En línea]. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD\\_120718.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD_120718.pdf)
- Priego Pérez, F.P. (2012). *Reconocimiento de imágenes del lenguaje de señas mexicano* [Tesis de Maestría, CIC- IPN]. Repositorio Institucional – CIC.
- Días Balderas, G.A. (2016). *Traductor del lenguaje de señas mexicano a texto* [Tesis de Maestría, CINVESTAV - IPN]. Repositorio Institucional – CINVESTAV.
- Torres Tinoco, A.M. (2016, agosto). *Análisis del desarrollo de un traductor de la Lengua de Señas Mexicana usando Reconocimiento de Patrones*. REAXION, revista de divulgación científica. [http://reaxion.utleon.edu.mx/Art\\_Analisis\\_del\\_desarrollo\\_de%20\\_traductor\\_de\\_Lengua\\_de\\_Senas\\_Mexicana\\_usando\\_Reconocimiento\\_de\\_Patrones.html](http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Analisis_del_desarrollo_de%20_traductor_de_Lengua_de_Senas_Mexicana_usando_Reconocimiento_de_Patrones.html)
- Bojorja Araiza, A., Araujo Díaz, D., Méndez Segundo, L. (2019). *Herramienta en realidad virtual para el aprendizaje del lenguaje de señas mexicano* [Trabajo Terminal, ESCOM- IPN]. Repositorio Institucional – CIC.
- Hernández de la Luz, R. (2019). *Desarrollo de un intérprete de la lengua de señas mexicana con vocabulario configurable según el contexto* [Tesis de Maestría, Instituto tecnológico de Orizaba]. Repositorio Institucional – Instituto tecnológico de Orizaba.
- 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

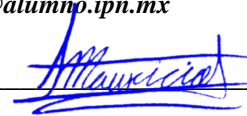
*Mora Guzmán José Antonio, - Alumno de octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, boleta: 2018631591, Áreas de interés: Bases de datos, Desarrollo de aplicaciones móviles, Educación inclusiva Tel:5538259924 correo electrónico: jmorag1701@alumno.ipn.mx, jantoniomorag@gmail.com*

**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: rmendez1700@alumno.ipn.mx, rafamen9812@gmail.com*

**Firma:** 

*Trejo Miranda Mauricio Alejandro, - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, 9no semestre, boleta: 2016630393, Áreas de interés: Educación inclusiva, TICs, Inteligencia artificial, Ingeniería del software, Desarrollo de aplicaciones móviles, Ciencia de datos, Tel: 5584388871, correo electrónico personal: gothmaur666@gmail.com, correo electrónico institucional: mtrejom1501@alumno.ipn.mx*

**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,  
gabydlib.tts.escom.ipn@gmail.com, celular  
y whatsapp 5583353440.*

**Firma:** \_\_\_\_\_

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and strokes, positioned above a horizontal line.