



Facultad de Ingeniería

Trabajo de Investigación

“Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano basado en visión artificial para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana”

Aldo Mario Aliaga Olivares – 1531291

Para obtener el Grado Académico de Bachiller en:

Ingeniería Electrónica

Lima, Diciembre 2019

DECLARACION DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO



Declaración de Autenticidad y No Plagio (Grado Académico de Bachiller)

Por el presente documento, yo ALDO MARIO ALIAGA OLIVARES,
identificado/a con DNI N° 70426279, egresado de la carrera de
INGENIERÍA ELECTRÓNICA,

informo que he elaborado el Trabajo de Investigación denominado
" DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE
GESTOS DE LA MANO BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL PARA
ESTUDIANTES ESCOLARES CON DISCAPACIDAD AUDITIVA
EN LIMA METROPOLITANA ",

para optar por el Grado Académico de Bachiller en la carrera de
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el/los autor/es que lo suscribe/n y afirmo que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos como en Internet.

Así mismo, afirmo que soy responsable solidario de todo su contenido y asumo, como autor, las consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales. Por ello, en caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la Universidad Tecnológica del Perú y a lo estipulado en el Reglamento de SUNEDU.

MIÉRDLES, 11 de DICIEMBRE de 2019.

.....
(firma)

RESUMEN

El propósito principal del siguiente trabajo es el diseñar un sistema de reconocimiento de gestos del mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana, con la finalidad de utilizarse como una herramienta de comunicación y mejorar así los procesos de aprendizaje del alumno. Para ello, el trabajo se fundamenta en el conocimiento del lenguaje de señas peruano, así también es necesario los conceptos de cámaras de profundidad de campo, procesamiento de imágenes, redes neuronales, deep learning, lenguaje Python y comunicación inalámbrica. El desarrollo de la propuesta está dividida en 4 bloques: adquisición, procesamiento, visualización y supervisión; primeramente se capturará las imágenes continuas mediante una cámara RGB-D, éstas son ingresadas al microcomputador Raspberry pi donde se implementarán los algoritmos de detección de la mano, segmentación espacio-temporal, extracción de características 3D y clasificación, además contendrá también la base de datos generada por el entrenamiento y aprendizaje de una máquina de vectores de soporte, a partir de ello, el usuario visualizará en una pantalla LCD el texto asociado al gesto ejecutado, finalmente como bloque de supervisión se utilizará una laptop enlazada inalámbricamente con la raspberry que contendrá una interfaz de control y monitoreo remoto del sistema. Como resultados se espera: la adquisición de imágenes RGB e imágenes de profundidad, el procesamiento y clasificación de características espacio-temporales, así como la traducción continua en texto de los gestos capturados. En conclusión, el diseño de éste sistema embebido portátil permitirá reconocer gestos de la mano y convertirlas a texto de manera constante y autónoma.

DEDICATORIA

El desarrollo de este trabajo investigativo está dedicado a mis padres Mario y Ana quienes me inculcaron las buenas costumbres, valores, esfuerzo, tenacidad y son el mejor ejemplo a seguir como excelentes profesionales que son, motivándome continuamente para empezar mi formación universitaria y así culminarla con éxito. A mis hermanas Adriana y Annel por su apoyo y comprensión durante el desarrollo de mi carrera, siempre alentándome para conseguir mis metas y objetivos. A mi familia y amigos en general que me ayudaron en los diferentes momentos de esta etapa, aportando y ofreciéndome consejos que me impulsaron a culminar de la mejor manera este proceso.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar expresar mi agradecimiento a Dios por guiarme y bendecirme en todas las etapas de mi vida, otorgándome buena salud y lucidez mental. A mis padres y hermanas por demostrarme su apoyo y ser ejemplo de personas de bien. Agradecer a mis compañeros de clase, quienes formamos un grupo de estudio sólido capaz de ayudar a los demás y así culminar todos con éxito. También agradecer al ingeniero Leopoldo Yabar quien me orientó y aconsejó en el desarrollo de éste trabajo de investigación, compartiéndome sus conocimientos, puntos de vista, valorando mi esfuerzo en este trabajo, corrigiéndome y sobre todo motivándome a seguir desarrollándome como un profesional con metas claras y deseos de superación.

ÍNDICE

INTRODUCCION.....	8
CAPITULO 1 : ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	9
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.1.1 Discapacidad Auditiva.....	9
1.1.2 Lenguaje de Señas Peruano.....	9
1.1.3 Educación Básica Especial.....	9
1.2 Análisis de los resultados.....	10
1.2.1 Referidos a la problema.....	10
1.2.2 Referidos a la tecnología.....	11
1.3 Objetivo general.....	13
1.4 Objetivos específicos.....	13
1.5 Alcance y limitaciones de la investigación.....	13
CAPITULO 2 : MARCO TEORICO.....	14
2.1 Problemas similares.....	14
2.1.1 Problema similar en Perú.....	14
2.1.2 Problema similar en Latinoamérica.....	15
2.1.3 Problema similar en un país desarrollado.....	16
2.2 Tecnologías/técnicas de sustento.....	17
2.2.1 Introducción.....	17
2.2.2 Tecnologías/técnicas de sustento en países desarrollados.....	17
2.2.3 Tecnologías/técnicas de sustento en Latinoamérica.....	17
2.2.4 Tecnológicas/técnicas de sustento en Perú.....	18
CAPITULO 3 : PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION.....	20
3.1 Soluciones a evaluar.....	20
3.2 Criterios de selección.....	20
3.2.1 Diagrama de bloques.....	20

3.2.2 Método de captación.....	20
3.2.3 Hardware.....	20
3.2.4 Software.....	21
3.2.5 Protocolos de comunicación.....	21
3.2.6 Interface de usuario.....	21
3.2.7 Supervisión.....	21
3.2.8 Tabla comparativa.....	22
3.2.9 Metodología propuesta.....	22
3.2.10 Diagrama de bloques.....	24
3.3 Recursos necesarios.....	25
3.4 Estudio de viabilidad técnica.....	25
3.4.1 Riesgos de desarrollo.....	26
3.4.2 Disponibilidad de recursos.....	26
3.4.3 Tecnología.....	26
CAPITULO 4 : ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	28
4.1 Resultados esperados.....	28
CONCLUSIONES.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	30
ANEXOS.....	32

INTRODUCCIÓN

En el Perú, la educación inclusiva es uno de los temas trascendentales gubernamentales que busca lograr una educación igualitaria, sin embargo los avances aún no son considerables, más aún para aquellos alumnos con alguna discapacidad que se encuentran en los pocos centros de educación básica especial del país, en base a ello, la presente investigación se focaliza en los escolares con discapacidad auditiva, quienes tienen el lenguaje de señas su único medio de comunicación e interacción con los demás, no obstante esta lengua no está muy difundida en nuestra sociedad. Según una encuesta realizada por el MINEDU¹ en el 2018, el 5.1% de estudiantes en instituciones públicas y privadas tiene limitación auditiva, de los cuales en Lima Metropolitana se matricularon 262 estudiantes sordos en los centros de educación básica especial, además, según CONADIS² en nuestro país sólo existen 23 intérpretes del lenguaje de señas y un solo un colegio especializado en éste tipo de lenguaje. En base a ésta problemática, el siguiente trabajo de investigación propone el diseño un sistema de reconocimiento de gestos de la mano basado en visión artificial para escolares con discapacidad auditiva, el cual servirá como un instrumento tecnológico de comunicación entre el maestro y su alumno sordo, que le permita participar de una clase y aprender al mismo nivel que los demás; la investigación está ubicada geográficamente en la ciudad de Lima y como institución de estudio el CEBE³ “DUATO” ubicado en el distrito de Los Olivos. Básicamente el trabajo estará orientado al desarrollo de un algoritmo de adquisición, procesamiento y clasificación de imágenes continuas implementadas en un sistema embebido, que tendrá como resultado visualizar en una pantalla la traducción textual del gesto reconocido.

¹ Ministerio de Educación

² Consejo Nacional de Discapacidad

³ Centro de Educación Básica Especial

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Discapacidad Auditiva. - En el Perú, según los resultados del Censo Nacional 2017, se estima que existen cerca de 232 mil personas con discapacidad auditiva representando el 7.6% de la población nacional, de los cuales en Lima se encuentran 66 563 personas, además 17 mil son niños y adolescentes en edad escolar^[1]. Según una encuesta realizada por el ministerio de educación del Perú en el 2018, el 5.1% de estudiantes en instituciones públicas y privadas tiene limitación auditiva, de los cuales en Lima Metropolitana se matricularon 262 estudiantes sordos en los centros de educación básica especial^[2].

1.1.2 Lenguaje de señas peruano. - El año 2010 se promulgó la ley que otorga reconocimiento oficial a la lengua de señas peruana con el objetivo de facilitar el acceso a trabajo, educación, salud, etc. a las personas con discapacidad auditiva^[3]. Según CONADIS en nuestro país sólo existen 23 intérpretes al lenguaje de señas y un solo un colegio con profesores en lengua de señas que brinda educación a nivel básico e intermedio^[4]; esta falta de especialistas es un factor relevante para el aprendizaje de éstos alumnos, debido a que facilitan al estudiante interactuar de forma dinámica en un aula de clase.

1.1.3 Educación Básica Especial. - En el país funcionan 372 centros de Educación Básica Especial a cargo del Ministerio de Educación, los cuales brindan programas de enseñanza asociadas a la discapacidad de cada estudiante; sin embargo, existe una gran brecha en los recursos profesionales de la modalidad para atender a los estudiantes con discapacidad en el sistema educativo^[5]. Según el Censo Escolar 2017, en la región Lima, básicamente en Lima Metropolitana se matricularon 605 estudiantes con discapacidad auditiva en estos centros especiales^[6], quienes necesitan de éstos especialistas para su inclusión educativa.

¿En qué medida se lograría establecer una educación más inclusiva a través del Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano basado en visión artificial para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana?

Para confirmar el problema antes descrito se realizó un trabajo de campo con el fin de interiorizar el problema y validar la necesidad de alguna alternativa de solución del tipo tecnológica. En este sentido, se realizó un trabajo de campo, para lo cual se tuvo que elaborar una encuesta la cual consistía en una serie de preguntas vinculantes al problema y a la alternativa de solución tecnológica, en los anexos se puede encontrar dicha encuesta con sus respectivas respuestas a las preguntas. Así como los resultados y el nombre de las instituciones que fueron encuestadas. En el anexo N°2 se encuentra todo lo indicado. La utilización de la encuesta como herramienta de análisis del problema, me ayudó a comprender de forma más certera la situación carente de los estudiantes con discapacidad auditiva en la educación básica especial pública en Lima. Se realizó nueve encuestas de los cuales 5 de ellas enfocadas a personas especializadas en el problema, como son los docentes de educación básica especial - alternativa, y las encuestas restantes a miembros de instituciones estatales relacionados con la problemática; concluyendo en su mayoría que la educación básica inclusiva es una necesidad prioritaria en nuestra sociedad actual.

1.2 Análisis de los resultados

A continuación, se presenta el análisis de los resultados, tanto los referidos al problema, como los referidos a la tecnología.

1.2.1 Referidos al Problema

• P1. ¿Cómo considera el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

En su mayoría, los encuestados consideran que el apoyo del Gobierno a través del ministerio de educación es insuficiente, ellos opinan que se necesita potenciar a las instituciones de educación especial con herramientas y metodologías en lenguaje de señas especializadas para los estudiantes sordos.

• P2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

Las respuestas dadas por los docentes de éstos centros refieren a que realizan un trabajo de calidad en cuanto a sus condiciones laborales lo permitan, es decir encuentran muchas

dificultades y limitaciones para la enseñanza especializada como son la falta de tecnología, falta de infraestructura, falta de intérpretes de lenguaje de señas, etc.

• **P3. ¿Cree Ud. Importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?**

Según las respuestas recogidas, todos los encuestados consideran muy importante el conocimiento del lenguaje de señas, porque es la lengua materna de las personas sordas y sin ella no podrían acceder a educación, salud, es decir el desconocimiento de ese lenguaje por los demás, produciría en cierta manera una forma de exclusión social.

• **P4. ¿Considera Ud. Un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?**

En base a la experiencia de los docentes especializados en los alumnos con discapacidad, consideran que si no se tiene los recursos y materiales necesarios resulta un trabajo complejo lograr el aprendizaje total en ellos, sin embargo es la voluntad, actitud y gusto por su trabajo lo que los motiva a tratar de sobrellevar dichas carencias.

• **P5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de éste?**

Dentro de los centros educativos mencionados por los encuestados en los cuales estos centros especiales tengan niños sordos son: Inmaculada de Barranco, Santa María Guadalupe, Bethoven, CEBE DUATO, CPAL, entre otros; sin embargo la mayoría opina que ninguna de éstas instituciones es especialista en la educación con lenguaje de señas.

1.2.2 Referidos a la tecnología

• **P6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?**

A partir de las respuestas recogidas los docentes de educación especial señalan: Didáctica para sordos, metodología oralista, comunicación total, lenguaje de señas peruano, método de asociación, etc. Las demás personas encuestadas señalo no conocer ninguna de éstas metodologías.

• **P7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a la enseñanza de forma inclusiva en un salón de clases con estudiantes sordos?**

Según las personas encuestadas consideran que actualmente un sistema tecnológico que reemplace a un intérprete de lenguaje de señas es de difícil aplicación debido a la precariedad de nuestro sistema educativo en general, a pesar de ello consideran otras herramientas tecnológicas alternativas: pantallas interactivas para lenguaje de señas, equipos de reconocimiento y traductores de texto a señas, amplificadores de sonido, etc.

• **P8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización de equipos de traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?**

Se observó que en su mayoría considerarían útil la inversión estatal en sistemas tecnológicos, teniendo en cuenta que sólo deberían utilizarse como una herramienta de apoyo al docente, debido a que un intérprete de este lenguaje no solo se ocupa de traducir los gestos, sino de comprender a un nivel psicopedagógico las expresiones del alumno.

• **P9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?**

En base al enfoque dado en la pregunta anterior, en general los encuestados encuentran muy favorable la aplicación de este sistema en un aula de clases de niños con discapacidad auditiva, opinan que ayudaría a mejorar los niveles de aprendizaje en ellos.

• **P10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?**

5 de las personas encuestadas creen que sería muy útil y eficiente la aplicación de este sistema en la educación de los niños sordos, así también 3 de ellos considera que sería una alternativa buena pero con ciertas limitaciones, de igual forma una persona opina que tendría una utilidad media debido a que sería difícil adaptarlo a nuestro sistema educativo.

De acuerdo con los resultados antes descritos en el Anexo N°2, así como el análisis de los mismos, nos permiten plantear los siguientes objetivos para el presente trabajo de investigación, así como su alcance y limitaciones.

1.3 Objetivo General

El objetivo principal del presente trabajo es el diseñar un sistema de reconocimiento de gestos del mano basado en visión artificial para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana con la finalidad de utilizarse como un instrumento educativo de comunicación y participación a fin de mejorar los procesos de aprendizaje del alumno.

1.4 Objetivos específicos

Dentro de los objetivos específicos que se espera obtener podemos mencionar los siguientes:

- Adquirir las imágenes continuas de cada gesto efectuado por las manos del usuario mediante una cámara RGB-D para la comunicación con lenguaje de señas.
- Procesar y clasificar cada imagen capturada mediante una máquina de vectores implementada en Raspberry Pi que permita obtener el reconocimiento del gesto o seña asociado a ésta.
- Diseñar una interfaz de usuario desarrollada en microcomputador donde se visualice en una pantalla LCD⁴ la traducción continua en texto de cada gesto de la mano identificado.

1.5 Alcance y limitaciones de la investigación

La presente investigación tiene como alcance ofrecer una herramienta educativa tanto para el alumno sordo como para el docente de educación básica especial; la investigación está ubicada geográficamente en la ciudad de Lima – Perú y como institución de estudio al Centro de Educación Básica Especial “DUATO” ubicado en el distrito de Los Olivos, en el Jirón Santa Cruz de Pachacútec N° 510. Por otro lado, el sistema planteado presenta limitaciones como es el número de gestos reconocibles, el tiempo de respuesta de reconocimiento, precisión del algoritmo, además la capacidad de memoria y velocidad de procesamiento del hardware utilizado.

⁴ Pantalla de Cristal Líquido

CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO

2.1 Problemas similares

2.1.1 Problema similar en Perú

- **“existen personas con discapacidades auditivas que no pueden tener una comunicación con la sociedad debido al poco entendimiento entre ambas personas” [7].**

Descripción del problema

La comunicación oral es fundamental para que las personas puedan transmitir sus ideas y pensamientos a los demás, relacionándose de esa forma en la sociedad, sin embargo, para aquellas personas con discapacidad auditiva es una barrera que las excluye del entendimiento de los demás, es por ello la gran importancia del lenguaje de señas para lograr la interacción con las personas sordas, lamentablemente éste lenguaje aún no está muy difundido en nuestro país, es decir la mayoría de las personas desconocen esta forma de comunicación, provocando de ésta manera una especie de exclusión social hacia las personas sordas.

Solución

Básicamente el autor se enfocó en proponer un sistema intérprete del lenguaje de señas, principalmente el trabajo se basa en el desarrollo de un software diseñado con una red neuronal artificial Kohonen mediante la metodología Iconix, así también se utilizó el programa gestor de base de datos MySQL para el almacenamiento de las voces, la programación del sistema se realizó en el entorno matemático de Matlab (óptimo para redes neuronales), finalmente obteniendo como resultado traducir una seña en un comando de voz asociado a ésta, de esta forma una persona puede comprender lo que el no oyente desea comunicarle.

Análisis de solución empleada

Este sistema propuesto concluye que obtuvo como resultados positivos: la reducción del tiempo de comunicación (cerca de 1 minuto) entre personas con discapacidad auditiva, así también se incrementó la inserción laboral de éstas personas, y se redujo los gastos

semanales por los servicios de intérpretes de la lengua de señas; todos estos resultados en base específicamente a las personas sordas de la Asociación de sordos de la Libertad; considero que la utilización de la herramienta matemática Matlab utilizada para el desarrollo de la red neuronal y el software gestor de la base de datos es un gran punto a considerar en mi trabajo de investigación.

2.1.2 Problema similar en Latinoamérica

- **“Las personas con discapacidad auditiva utilizan la lengua de señas para comunicarse, lengua que solo ellos y un grupo reducido adicional de personas dominan.” [8].**

Descripción del problema

Para las personas con discapacidad auditiva, la lengua de señas es la más importante herramienta de comunicación que utilizan para interactuar diariamente con la dinámica de la sociedad, sin embargo, el conocimiento de ésta lengua aún no es ampliamente difundida, lo que resulta en una especie de exclusión social hacia éstas personas, debido a que encuentran dificultades para relacionarse con los demás de forma normal. Desarrollar nuevas tecnologías enfocadas en ésta problemática, como son los sistemas de reconocimiento gestual permitirán contribuir en el proceso de comunicación entre una persona no oyente con su entorno social.

Solución

La propuesta presentada en la investigación nos describe la utilización de un smartphone de alta gama con la característica primordial de poseer una cámara digital de 16 megapíxeles y una memoria de 4GB como capacidad mínima para la captura de las imágenes del usuario, para el procesamiento y clasificación se utiliza una computadora portátil donde se desarrolló el aplicativo Android, en esta fase se implementaron algoritmos de detección, reconocimiento de patrones (basado en coordenadas), entrenamiento y aprendizaje (librerías OpenCV); finalmente se visualiza en dicho aplicativo la traducción de la seña adquirida en texto.

Análisis de solución empleada

La solución desarrollada en este trabajo resalta la utilización de las nuevas tecnologías para diseñar aplicaciones eficientes que contribuyan a la inclusión de personas con discapacidad auditiva, considero muy importante la implementación de aplicaciones en Android que logren utilizar las librerías de OpenCV(visión por computador) debido a que de esta manera se puede enlazar los dispositivos móviles a un sistema de inteligencia artificial que permitan diseñar algoritmos de reconocimiento de gestos óptimos; por otro lado el autor hace énfasis en las limitaciones de la cámara en ambientes no controlados produciendo errores en la detección.

2.1.3 Problema similar en una país desarrollado

- **“Las personas sordas utilizan los gestos para expresar sus pensamientos. Pero el uso de estos gestos siempre está limitado a la comunidad sorda-muda”** [9].

Descripción del problema

Dado que la comunicación es una necesidad primordial para el desarrollo del ser humano, para las personas con limitaciones auditivas y del habla es una condición que lamentablemente les impide interactuar plenamente de la sociedad y sobre todo ser partícipe de ella, encontrando dificultades como el acceso al trabajo, educación y salud. Es por ello, que el lenguaje de señas es una herramienta fundamental para reducir en cierta manera las barreras de comunicación, logrando en las personas sordas poder expresar sus opiniones e ideas con los demás, generando de esa forma un ambiente social inclusivo.

Solución

El sistema diseñado en esta investigación enfoca su funcionamiento en cuatro bloques principales: adquisición, procesamiento, caracterización y clasificación; la captura de las imágenes de cada gesto se realiza mediante una webcam, se utilizó en algoritmo SIFT que procesa una imagen en un vector característico invariante a escala, rotación o ruido, muy eficiente para un sistema de reconocimiento; para la etapa de clasificación se emplea el método de distancia de Hamming para determinar la imagen de salida asociada al gesto

procesado, finalmente se visualiza en pantalla la seña y su respectiva representación en texto.

Análisis de solución empleada

A partir de las conclusiones de la investigación presentada por el autor, esencialmente detalla las ventajas de usar el algoritmo SIFT para el reconocimiento de gestos, considera que la alta velocidad de procesamiento y la capacidad de ser un método invariable a efectos de escala, rotación y ruido son características óptimas para obtener resultados con mayor precisión de reconocimiento; así también se describe algunas limitaciones de la propuesta como son los efectos negativos de una gran intensidad de luz del ambiente, la ubicación correcta de la cámara para una buena captura de la mano y también una moderada resolución de imagen.

2.2 Tecnologías/técnicas de sustento

2.2.1 Introducción

Las investigaciones respecto al desplazamiento autónomo de personas con ceguera se vienen realizando en distintos países, por ello en la presente investigación se hizo una revisión de las tecnologías/técnicas utilizadas en los últimos cinco (5) años en los países de China, India, México, Ecuador y Perú.

2.2.2 Tecnologías/técnicas de sustento Países Desarrollados

Zhipeng L., Xiujuan C., Zhuang L. y Xilin C. desarrollaron un método de reconocimiento de gestos continuos de la mano basados en el procesamiento de imágenes continuas captadas por una videocámara RGB-D (con sensor de profundidad), primeramente se detecta las manos mediante R-CNN (redes neuronales convolucionales) para ser segmentadas de forma aislada, seguidamente se procede a caracterizar sus posiciones en espacio-tiempo mediante el modelo C3D (convolución 3D) y en base a ello se realiza la concatenación de ambas muestras, finalmente se ejecuta la clasificación SVM (máquina de vectores de soporte) logrando el reconocimiento del gesto deseado^[10]. Shilpa C., Dylan D., Benz D., Karan B. y Jolton D. proponen un sistema de reconocimiento y conversión a texto del lenguaje de señas hindú, para la adquisición de las imágenes utilizan una cámara

web, éstas capturas son enviadas a la computadora para su procesamiento mediante el software MATLAB, en esta fase se procede con la segmentación de la mano (obtención del borde), seguidamente se ejecuta la extracción de características (centro de la región, medida de la altura y ángulo de los dedos), en base a ello se clasifica y traduce (a texto) el gesto dado en una secuencia binaria particular por cada seña predefinida^[11].

2.2.3 Tecnologías/técnicas de sustento Latino America

Sergio D. y Roberto M. implementaron un sistema de reconocimiento de las vocales del lenguaje de señas mexicano, utilizaron una cámara USB conectada a una laptop para la toma de imágenes, así también construyeron un ambiente controlado (adecuada iluminación, fondo y enfoque de cámara), luego se procedió a tomar muestras (crear una base de datos) por cada vocal a reconocer, la etapa de procesamiento y clasificación se realizó mediante el módulo Vision Assistant del software LabVIEW (biblioteca especializada en visión artificial), finalmente diseñaron un interfaz de usuario donde se visualiza la seña capturada y su respectiva vocal^[12]. Diego A., Kenneth P. y Víctor S. desarrollaron un sistema de reconocimiento de caracteres de la lengua de señas, al igual que la investigación anterior se trabajó en un ambiente con condiciones favorables de iluminación, la adquisición de imágenes se realizó mediante una cámara de celular conectado en red a una computadora con el software MATLAB, a partir de ello se efectúa el tratamiento de la imagen (escala de grises, binarizado, segmentación, etc.), posteriormente se procede con el entrenamiento de la red neuronal multicapa para finalmente validar su proceso de clasificación en una interfaz que muestre en texto el gesto detectado^[13].

2.2.4 Tecnologías/técnicas de sustento Perú

Eder A. y Leticia L. diseñaron un sistema de traducción del lenguaje de señas peruano a texto, en primer lugar construyeron una base de datos con 9600 imágenes de cada seña, después se realizó el procesamiento de las mismas (algoritmo Canny, segmentación, etc.), para la etapa de traducción utilizaron la SVM (máquina de vectores de soporte) y el descriptor HOG (histograma de gradientes orientados) en base a ellos se logra etiquetar cada imagen con un histograma particular, de esta forma se consigue, mediante la

comparación de los resultados obtenidos anteriormente, que cada gesto capturado sea clasificado y traducido con precisión^[14]. Bryan B., Ricardo G. y Pedro S. realizaron un sistema de reconocimiento de lenguaje de señas peruano mediante cámaras de baja resolución (webcam), del mismo modo que la investigación anterior, como primer paso se grabó 24 gestos de diferentes participantes y así obtener un conjunto de muestras particulares de cada seña (extracción de características), seguido a ello se realiza el procesamiento digital (escala de grises, umbrales, filtros, etc.), así también se utiliza el algoritmo HOG para la clasificación de los gestos en función a los histogramas relacionados con los vectores de características (SVM), obteniendo así un 85% de precisión^[15].

CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

3.1 Soluciones a evaluar

Las tecnologías/técnicas antes descritas nos permiten evaluar diferentes soluciones, las cuales permitirán que la propuesta que se presenta en el presente trabajo se fortalezca. Para tal efecto de cada solución planteada se han considerado los siguientes criterios de selección: diagrama bloques, método de captación, hardware, software, protocolos de comunicación, interfaz de usuario, entre otros.

3.2 Criterios de selección

A continuación, se detalla los contenidos de cada uno de los criterios de selección:

3.2.1 Diagrama bloques

En la referencia [10] el bloque “Feature Generation” es de vital importancia para el proyecto que se está planteando debido a que nos describe el método de extracción de características para imágenes continuas, además de la concatenación de resultados en un solo vector característico. En la referencia [11] el bloque “Hand Segmentation” también resulta importante para el proyecto debido a que me estructura el proceso de segmentación de una imagen RGB.

3.2.2 Método de captación

En la referencias [11,14,15] el método de captación de imágenes mediante una “cámara web” resulta una alternativa a considerar si se desea un sistema de muy bajo costo, sin embargo la baja calidad de imagen de éstas cámaras, limitaría la eficiencia del mismo. Por otro lado, considero que en la referencia [10] el uso de una “cámara RGB-D” resulta muy eficiente para aplicaciones de reconocimiento de gestos (mano) de forma continua en todo tipo de contextos.

3.2.3 Hardware

Con respecto al análisis de las diversas fuentes bibliográficas en sistemas tecnológicos tomadas como referencia, en su totalidad utilizan una computadora (escritorio o portátil) como dispositivo para el desarrollo y ejecución del sistema, no obstante mi propuesta se enfoca en diseñar un sistema embebido transportable, por esta razón el hardware

“Raspberry Pi” es muy importante para cumplir con los múltiples requerimientos de software e interfaces a emplear.

3.2.4 Software

En la referencias [10,14,15] el lenguaje de programación “Python” es muy importante para el sistema planteado, debido a que las librerías OpenCV que dispone este lenguaje, facilita y simplifica los procesos de acondicionamiento, procesamiento y clasificación de imágenes.

En la referencia [10] el “algoritmo C3D” es fundamental para lograr procesar y caracterizar imágenes a color y en tiempo continuo evitando así los problemas de luminosidad del entorno.

3.2.5 Protocolos de comunicación

En la referencias [12,14,15] el protocolo de comunicación “serial USB” es de suma importancia para el proyecto que se está planteando en base a los dispositivos a emplear, la interfaz USB es muy práctica, rápida y ésta disponible en todo el hardware que se pretende emplear. En la referencia [13] el protocolo de comunicación inalámbrico “WiFi” resulta importante para conectar un dispositivo de supervisión remoto al sistema embebido de reconocimiento.

3.2.6 Interfaz de usuario

En la referencias [10,11,12,15] la interfaz usuario es desarrollada y ejecutada en un “Monitor de computadora”, sin embargo considero que resulta una opción limitada si se desea tener un sistema portátil o compacto; es por ello, por lo que la interfaz de usuario “Pantalla LCD” es muy importante, debido a que resulta ser el dispositivo ideal para el sistema propuesto, básicamente para mostrar en texto la traducción asociado a cada gesto ejecutado por la mano.

3.2.7 Supervisión

En la referencias [12,15] el sistema de supervisión y control “Laptop” es de gran importancia para la etapa de monitoreo debido a que éste computador es de máxima portabilidad, permite el ahorro de espacio, reduce el cableado, y sobre todo simplifica la conectividad inalámbrica, resultando así el componente idóneo para el desarrollo de una interfaz remota

en la cual se visualice a detalle la detección de la mano, la identificación y traducción del gesto efectuado.

3.2.8 Tabla comparativa

Criterios de Selección			R[10]	R[11]	R[12]	R[13]	R[14]	R[15]
METODO DE CAPTACION	IMÁGENES	Cámara Web	X	✓	X	X	✓	✓
		Cámara RGB-D	✓	X	X	X	X	X
SOFTWARE	PLATAFORMAS DE PROGRAMACION	PyDev	X	X	X	X	X	X
		Matlab	X	✓	X	✓	X	X
		LabVIEW	X	X	✓	X	X	X
	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	Python (OpenCV)	✓	X	X	X	✓	✓
		Lenguaje Gráfico (G)	X	X	✓	X	X	X
	TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE IMAGENES	Segmentación	✓	✓	X	✓	✓	✓
		Binarización	X	✓	✓	✓	✓	X
		Conversión RGB a YCbCr	X	✓	X	X	✓	X
		Faster R-CNN	✓	X	X	X	X	X
		Algoritmo Gaussiano	X	X	✓	X	X	✓
		Algoritmo Canny	X	✓	✓	X	X	X
		Detector de Centroide	X	✓	X	✓	X	X
		Transformaciones morfológicas	X	✓	X	X	✓	X
		Detección del área	✓	X	X	✓	✓	X
		Algoritmo C3D	✓	X	X	X	X	X
		Sustracción del Fondo	✓	X	✓	X	X	✓
		Concatenación	✓	X	X	✓	X	X
		CLASIFICADOR	Máquina de Vectores (SVM)	✓	X	X	X	✓
	INTERFAZ DE USUARIO	Monitor de Computadora	✓	✓	✓	X	X	✓
Pantalla LCD		X	X	X	X	X	X	
PROTOCOLOS DE COMUNICACION	Comunicación Serial USB	X	X	✓	X	✓	✓	
	Comunicación Inalámbrica WiFi	X	X	X	✓	X	X	
SUPERVISION	Laptop	X	X	✓	X	X	✓	
OTROS (HW)	Raspberry Pi 3	X	X	X	X	X	X	

R[10] – R[15] (Referencias). ✓: Contiene característica. X: No contiene característica.

3.2.9 Metodología propuesta

Como medio de adquisición de imágenes se utilizará una cámara RGB-D que capturará básicamente dos tipos de imágenes: una imagen RGB a razón de 30 cuadros/segundo y una imagen de profundidad a razón de 90 cuadros/segundo, éstas serán ingresadas al microcomputador Raspberry pi 3B+ mediante el controlador ROS (compatible con Raspberry), inicialmente se ejecuta el pre-procesamiento de cada imagen por separado,

para ello, primero se realiza la detección del área de la mano mediante un algoritmo de detección de centroide^[11,13] para la imagen RGB y un algoritmo de sustracción de fondo^[10,12,15] para la otra imagen, posteriormente se realiza la etapa de segmentación temporal de las imágenes continuas mediante dos redes convolucionales rápidas^[10] que nos generarán mapas de características secuenciales en relación a un umbral que identificará la ejecución de un nuevo gesto, seguidamente se realiza la extracción de características a través de una red convolucional C3D^[10] que nos otorgará parámetros espacio-temporales de la posición y forma de la mano, según esta información se procede con la concatenación de ambas, mediante la normalización y asociación de vectores para obtener así un solo vector característico, éste será ingresado a una máquina de vectores de soporte^[10,14,15] que se encargará de clasificar y reconocer el gesto, para ello se realizará un entrenamiento previo mediante una base de datos (2400 imágenes) de todos los gestos a reconocer (24 señas correspondientes al alfabeto), de este modo el algoritmo logrará asociar la seña realizada con su respectivo significado en texto, en el cual se espera tener un 95% de precisión de reconocimiento^[10,15], los resultados se visualizaran en una pantalla LCD integrada al microcomputador por una interfaz HDMI, donde se muestre el texto de cada detección realizada constantemente. La variable de realimentación será la base de datos actualizada constantemente en el sistema de supervisión enlazada al sistema principal que permitirá un aprendizaje continuo del algoritmo. La etapa de supervisión se realizará mediante una laptop enlazada con la raspberry mediante una red inalámbrica Wifi, en esta etapa se desarrollará una interfaz de control y visualización donde se identifique a detalle la detección de la mano del usuario (estudiante), a partir de ello se observará cada traducción a texto de todos los gestos que ejecute el mismo, así también mediante esta interfaz se podrá encender y detener el hardware de reconocimiento gestual. La batería escogida para el sistema embebido es de litio (recargable), sus valores son 5V/2A y 8000mAh debido a que el hardware consumiría aproximadamente 800mA, consiguiendo así unas 10 horas de operación continua.

3.2.10 Diagrama de bloques

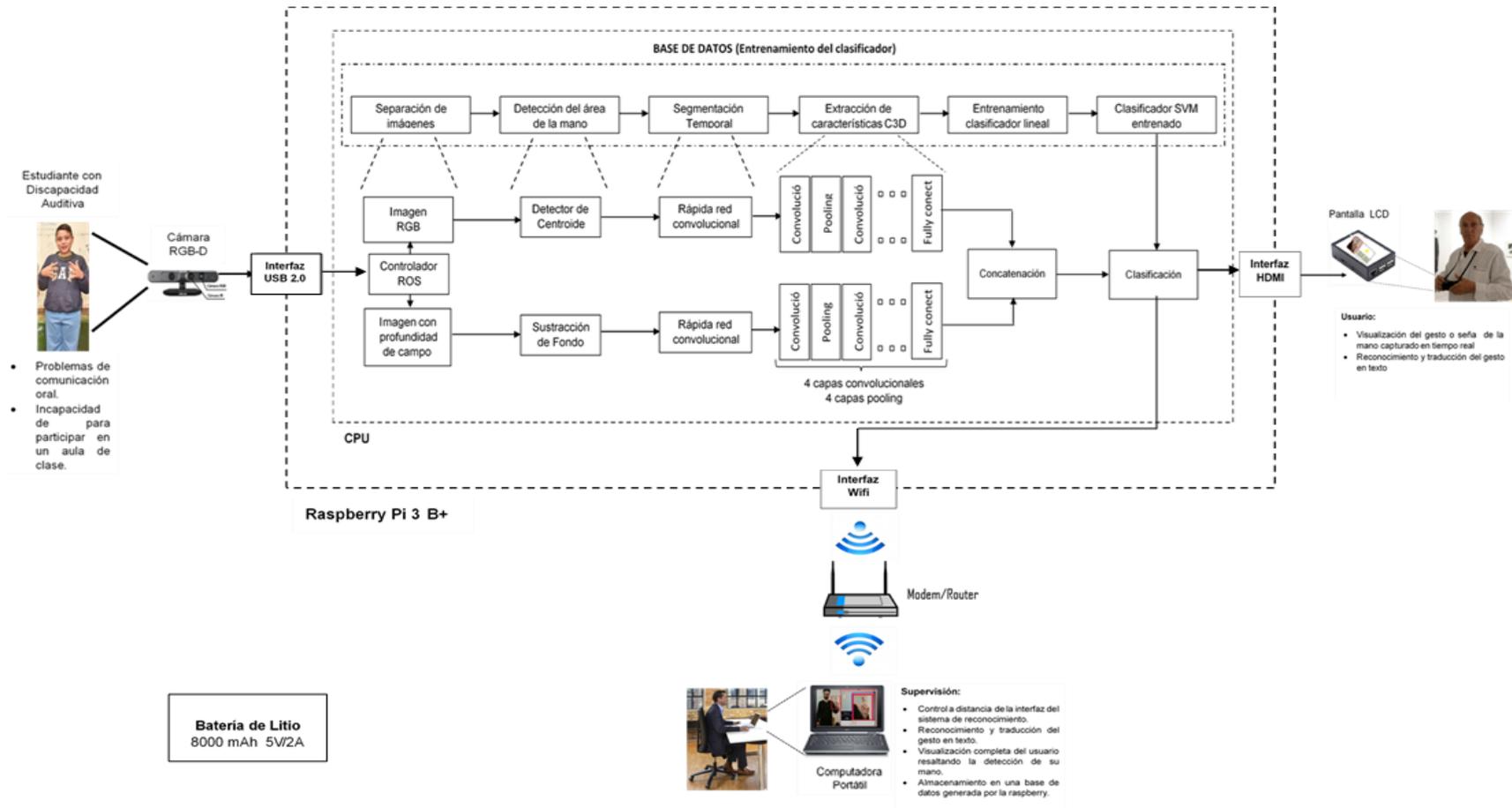


Fig. 1. Diagrama de Bloques del proyecto de investigación.

3.3 Recursos Necesarios

- **Fundamentos o conceptos teóricos requeridos para el desarrollo del proyecto.**

Dentro de los fundamentos teóricos para el desarrollo del trabajo, tenemos: el concepto de discapacidad auditiva y su impacto social, también el fundamento de la importancia del lenguaje de señas en personas sordas, así como el concepto de educación básica especial enfocado en alumnos sordos^[5,6,8]; además se necesita conceptos de procesamiento de imágenes: algoritmos de detección de áreas, métodos de sustracción de fondo, segmentación espacio-temporal, algoritmos de extracción de características, asimismo para la clasificación de gestos se necesita el concepto y estructura de las máquinas de vectores de soporte^[10,11,12,15].

- **Materiales, instrumentos y equipos especializados requeridos para las mediciones.**

Dentro de los materiales y equipos de medición requeridos tenemos: con respecto a la radiación infrarroja de la cámara RGB con sensor de profundidad, se necesita medir los niveles de radiación emitidas por éste dispositivo, para ello se utilizará un pirgeómetro, que es un instrumento capaz de registrar la radiación infrarroja desde un rango espectral de 4.5 hasta 40 micrómetros, tiene un campo de visión angular de 150°, sensibilidad nominal de 15 micro watts por metro cuadrado y un tiempo de respuesta de 18 segundos, con el objetivo de analizar si la exposición a dicha cámara perjudicaría a los ojos o piel de la persona que será enfocada con ella.

3.4 Estudio de viabilidad técnica

Condición que hace posible el funcionamiento del sistema, proyecto o idea al que se refiere, atendiendo a sus características tecnológicas y a los estudios (referencias) involucrados. Es la condición que hace posible el funcionamiento de nuestras ideas o proyectos, atendiendo a sus características tecnológicas (criterios de selección) y toda su relación con el exterior del producto, se evalúa ante un determinado requerimiento o para determinar si es posible llevarlo a cabo en condiciones de seguridad con la tecnología disponible, verificando los riesgos de desarrollo, disponibilidad de recursos, y tecnología disponible.

3.4.1 Riesgos de desarrollo

- El diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano basado en visión artificial para estudiantes escolares de la ciudad de Lima, está diseñado con la tecnología que actualmente se encuentra presente en el Perú. Hoy en día, los dispositivos utilizados en el diseño se encuentran disponibles en nuestra ciudad, por otro lado, también se toma en consideración que los costos de los elementos como la cámara con sensor de profundidad y el microcomputador aún no son una alternativa de solución de muy bajo costo para un único usuario, sin embargo como el trabajo se encuentra enfocado a una herramienta de apoyo educativo, éste lograría generar un costo-beneficio óptimo aplicable en un aula de clases con alumnos de educación especial, no obstante dado que el sistema propuesto corresponde a un diseño tentativo está orientado a traducir básicamente el alfabeto del lenguaje de señas peruano.

3.4.2 Disponibilidad de recursos

- En nuestro país el interés por el aprendizaje y desarrollo de nuevas tecnologías orientadas al procesamiento de imágenes, visión artificial, internet de las cosas e inteligencia artificial está en una creciente mejora, debido a los diversos talleres y capacitaciones que se ofrecen en las diferentes instituciones de nivel superior tanto estatales como particulares enfocadas en éstos temas, donde se enseñan la utilización de éstos dispositivos para aplicarlos en proyectos.
- El hardware que se utilizará para sistema embebido propuesto, se basa en una cámara digital con sensor de profundidad, una microcomputadora Raspberry pi 3B+, una mini pantalla LCD compatible con el Raspberry y una computadora portátil, todos ellos son dispositivos totalmente comerciales en el Perú. Por otra parte, el software a utilizar es el lenguaje Python, óptimo para aplicaciones de procesamiento de imágenes, creación y almacenamiento de base de datos.

3.4.3 Tecnología

La tecnología actual en el Perú ha mejorado y está en creciente desarrollo, por ello si es capaz de soportar al sistema que se ha propuesto. La utilización de las microcomputadoras

está en un gran avance, debido a que nos permite tener las mismas funcionalidades y recursos que una pc de escritorio, más aún nos facilita poder acoplar diversos dispositivos de entrada como sensores y cámaras que finalmente sean utilizados para la solución de algún problema; asimismo el avance tecnológico de las cámaras digitales permiten crear aplicaciones orientadas a imitar la visión del ser humano, ofrecen múltiples resoluciones de imágenes y con diversos parámetros enfocados a procesamientos más complejos, del mismo modo la constante actualización de la computadora portátil ofrecen ventajas de portabilidad y de conexión inalámbrica que permiten crear sistemas de supervisión de manera remota.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resultados esperados

Una vez concluido el desarrollo del prototipo propuesto en el presente trabajo se pretende obtener los siguientes resultados:

- Adquisición de las imágenes de cada gesto efectuado por las manos del usuario mediante una cámara RGB con sensor de profundidad para la comunicación con lenguaje de señas.
- Clasificación de cada imagen tomada mediante una máquina de vectores de soporte desarrollada en Raspberry que permita obtener el reconocimiento del gesto adecuado de manera continua.
- Supervisión de manera remota del sistema de reconocimiento de gestos mediante el protocolo Wifi enlazados en una red inalámbrica gestionada en un router para una interfaz de control desarrollada en una computadora portátil.
- Análisis de los resultados de precisión, tiempo de respuesta y autonomía del sistema embebido mediante métodos de validación para algoritmos de aprendizaje automático, así como la evaluación del tiempo de funcionamiento continuo de la batería de litio.
- Generación de una base de datos que contenga todos los gestos predefinidos en el sistema, los cuales estarán almacenados en la microcomputadora, así también serán gestionados por la laptop de forma inalámbrica con el sistema principal.

CONCLUSIONES

- Se concluyó que la utilización de una cámara con sensor de profundidad permite desarrollar un sistema de reconocimiento de gestos con la ventaja de evitar problemas de la luminosidad del ambiente.
- Se concluyó que el software implementado posibilita traducir un gesto de la mano de forma continua en texto visualizado por el usuario (docente de educación básica especial) en una pantalla LCD.
- La aplicación de algoritmos de extracción de características basados en deep learning (aprendizaje profundo) permiten modelar eficientemente matrices y vectores de tres dimensiones los cuales son necesarios para aplicaciones de visión artificial.
- Se concluyó que la utilización del hardware Raspberry pi 3 B+ facilita el desarrollo de algoritmos de procesamiento y reconocimiento de imágenes, así como la administración de una base de datos.
- El desarrollo de un sistema embebido portátil para el reconocimiento de gestos de la mano permite utilizarlo en cualquier posición del usuario, generando así facilidades de manejo que en mi caso resulte un dispositivo versátil y accesible para el docente.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] INEI, *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*, Perú, 2017.
- [2] DRELM, Sistema de directorio de educación básica especial en Lima Metropolitana, Perú, 2018.
- [3] CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ, Ley N° 29535 - "*Ley que otorga reconocimiento oficial a la lengua de señas peruana*", Perú, 2010.
- [4] CONADIS, Registro Nacional de Intérpretes de Lengua de Señas, Perú, 2018.
- [5] DIGEBE, Educación Básica Especial y Educación Inclusiva - Balance y Perspectivas, Perú, 2012.
- [6] ESCALE, Presentación del Proceso Censal, Perú, 2017.
- [7] R. K. Vílchez Sandoval, "Sistema intérprete de lenguaje alternativo para mejorar la comunicación de las personas sordas en la Asociación de Sordos de la Libertad", Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2015.
- [8] C. G. Gonzáles Riveros y F. J. Yimes Inostroza, "Sistema de reconocimiento gestual de lengua de señas chilena mediante cámara digital", Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, 2016.
- [9] S.P. More and A. Sattar, "Hand gesture recognition system using image processing", *International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT)*, Chennai, 2016, pp. 671-675.
- [10] Z. Liu, X. Chai, Z. Liu and X. Chen, "Continuous Gesture Recognition with Hand-Oriented Spatiotemporal Feature," *2017 IEEE International Conference on Computer Vision Workshops (ICCVW)*, Venice, 2017, pp. 3056-3064.
- [11] S. Chaman, D. D'souza, B. D'mello, K. Bhavsar and J. D'souza, "Real-Time Hand Gesture Communication System in Hindi for Speech and Hearing Impaired," *2018 Second International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, Madurai, India, 2018, pp. 1954-1958.
- [12] S. A. Domínguez Rojero y R. Ramírez Ávila, "Reconocimiento de vocales del lenguaje

de señas mediante procesamiento de imágenes”, Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Univ. Autónoma de Ciudad Juárez, México, 2015.

- [13] D. Auquilla, K. Palacio-Baus y V. Saquicela Galarza, “Reconocimiento de caracteres del alfabeto dactilológico mediante redes neuronales artificiales: Un enfoque experimental”, *Maskana*, vol.6, pp. 45-54, oct., 2015.
- [14] E. A. Albino Huertas y L. T. López Olivos, “Visión computacional para la traducción en tiempo real del lenguaje de señas a texto en idioma español”, Repositorio Institucional Digital-UNS, 2018.
- [15] B. Berrú-Novoa, R. González-Valenzuela and P. Shiguihara-Juárez, "Peruvian sign language recognition using low resolution cameras," *2018 IEEE XXV International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing (INTERCON)*, Lima, 2018, pp. 1-4.

ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE TAREA INVESTIGACIÓN

FACULTAD: Ingeniería

CARRERA: Electrónica

1. Título del trabajo.

Diseño e implementación de un sistema de adquisición de señales en el brazo para reconocimientos de gestos de la mano usando sistemas reconfigurables.

2. Indique el número de alumnos posibles a participar en este trabajo.

Uno(01).

3. Indique si el trabajo tiene perspectivas de continuidad después que el alumno obtenga el Grado Académico para la titulación por la modalidad de tesis o no.

Sí, se puede realizar la fase de entrenamiento y clasificación para que pueda reconocer e identificar el lenguaje de señas de personas con discapacidad del habla. Esto con la finalidad de producir una mejora de comunicación en los procesos de aprendizaje tanto en las escuelas, institutos y universidades.

4. Enuncie 4 o 5 palabras claves que le permitan al alumno realizar la búsqueda de información para el Trabajo en Revistas Indizadas en WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, etc. desde el comienzo del curso y otras fuentes especializadas.

Keywords actuales	Scholar	DOAJ	OpenDoar
FPGA	Exitoso	Exitoso	Exitoso
EMG gesture	Exitoso	Exitoso	Exitoso
EMG recognition	Exitoso	Exitoso	Exitoso

5. Como futuro asesor de investigación para titulación colocar: (Indique sus datos personales)

- a. Nombre : Juan Vega Martínez
- b. Código Docente : c12015
- c. Correo : c12015@utp.edu.pe
- d. Teléfono : 941451984
- e. Otro :

6. Especifique si el Trabajo de investigación contribuye a un trabajo de investigación de una Maestría o un doctorado de algún profesor de la UTP; si está dirigido a resolver algún problema o necesidad propia de la organización; si forma parte de un contrato de servicio a terceros; o corresponde a otro tipo de necesidad o causa (Explicar cuál)

No, pero corresponde a una necesidad de comunicación, si se quiere lograr una educación más inclusiva con equidad en las escuelas, institutos y universidades.

7. Explique de forma clara y comprensible al alumno los objetivos o propósitos del trabajo de investigación.

Los objetivos del trabajo es la implementación de un prototipo electrónico tipo brazalete que pueda adquirir las señales del brazo para la identificación de gestos de la mano basados en plataformas con FPGA.

8. Brinde al alumno una primera estructuración de los componentes del trabajo de investigación que le permita iniciar organizadamente su trabajo y satisfacer los cuatro logros del curso.

Estudiar las diferentes técnicas de adquisición de señales que se pueden usar en el brazo para la identificación de gestos en la mano.

Se necesita tener conocimiento de:

- Lenguaje de descripción de hardware VHDL.
- Circuitos analógicos, amplificadores operacionales
- Acondicionamiento de señales

Con estas herramientas se procederá posteriormente a:

Implementar un prototipo electrónico basado en FPGA de lógica reconfigurable para el futuro procesamiento de señales.

Implementar un circuito que permita recepcionar las señales

9. Incorpore todas las observaciones y recomendaciones que considere de utilidad al alumno y a los profesores del curso para poder desarrollar con éxito todas las actividades, tareas y logros previstos en el sílabo.

Realizar la división clara del trabajo que deberá efectuar cada uno de los alumnos participantes y un apropiado cronograma de trabajo.

Identificar información específica sobre: sistemas adquisición del tipo EMG, sensores de fuerza, Acelerómetros, sistemas digitales VHDL.

10. Indique nombres y fechas de los docentes que propusieron este Trabajo de Investigación y el (o los) que elaboraron la ficha.

Juan Vega Martínez
15/01/2019

ANEXO 2

Formato de encuesta y relación de preguntas realizadas

	<p>UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL PERU</p>	<p>"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"</p>
<h3>Encuesta</h3>		
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos? a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial? a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué? (1→No ayuda a 10 →Muy eficiente y útil)		
APELLIDOS Y NOMBRES:.....		
DNI:.....		FIRMA:.....
INSTITUCION:.....		CARGO:.....

Resultados de las Encuestas

		USUARIOS ENCUESTADOS									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
PREGUNTAS	1	NEG	NEG	NEG	POS	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	-
	2	POS	POS	-	-	NEG	-	NEG	NEG	NEG	-
	3	POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS	POS
	4	POS	POS	NEG	NEG	NEG	NEG	POS	POS	NEG	NEG
	5	POS	POS	POS	-	POS	-	POS	-	-	-
	6	POS	POS	POS	POS	POS	POS	-	-	-	-
	7	POS	NEG	POS							
	8	a	-	c	a	a	b	a	b	a	a
	9	c	-	c	c	b	b	b	b	b	b
	10	10	-	5	10	10	7	10	8	8	6

Tabla 2. Respuestas de los encuestados

LEYENDA			
NEG: OPINIÓN CON SENTIDO DESFAVORABLE A LA PREGUNTA PLANTEADA			
POS: OPINION CON SENTIDO FAVORABLE A LA PREGUNTA PLANTEADA			
a: Muy eficiente	b: Regular	c: Poco eficiente	d: Deficiente
1: No ayuda → 10: Muy eficiente y útil			
- : NO OTORGO UNA RESPUESTA CONCRETA			

	ENCUESTADOS	INSTITUCION
A	Rosie Huaripaucar Peña	CEBE DUATO
B	Angela Carrasco Gago	CEBE DUATO
C	Patricia Rodríguez Núñez	CONADIS
D	Joseph Estela Vargas	CONADIS
E	Tatiana Wilson Yzarra	CEBE CISNEROS
F	Edgar Yauricasa Jerónimo	DRELM
G	Víctor Alfonso Pérez Escobar	ASSORELI
H	Mávila Obregón Oré	-
I	Juan Pérez Escobedo	ONG ENSEÑAS
J	-	-

Tabla 3. Relación de personas encuestadas e instituciones respectivas

ANEXO 3
INSTITUCIONES

1. Centro de Educación Básica Especial “MANUEL DUATO” (CEBE)

Dirección: Jirón Santa Cruz de Pachacútec 510, Los Olivos, Lima

Teléfono: (01) 486-7373

2. Centro de Educación Básica Especial “BEATRIZ CISNEROS”

Dirección: Avenida Arica 1221, Breña, Lima

Teléfono: (01) 332-7581

**3. Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad
(CONADIS)**

Dirección: Av. Arequipa 375 Cercado de Lima, Lima.

Teléfono: (01) 630-5170

4. Ministerio de Educación (MINEDU) – Sede LIMA

Dirección: Calle del Comercio 193, San Borja, Lima

Teléfono: (01) 615-5800

5. Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana (DRELM)

Dirección: Julián Arce 412, La Victoria, Lima

Teléfonos: (01) 500-6177, (01) 500-6090

6. Asociación de Sordos Región Lima (ASSORELI)

Dirección: Av. Venezuela cuadra 28, Parroquia Jesús Nazareno, Cercado de Lima

Teléfonos: 965395701, (01) 564-0102

7. ONG “Enseñas Perú”

Dirección: Calle General Borgoño 239, Pueblo Libre, Lima

Teléfonos: (01) 564-0102, 987714095

ANEXO 4

Recopilación de respuestas de los encuestados

Institución: CEBE "MANUEL DUATO"



"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

Insuficiente y considero que se debe potenciar a las instituciones con metodología para trabajar con niños sordos

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

La calidad educativa en los CEBES es mejor que la EBR ya que hay docentes especialistas por cada tipo de discapacidad

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Si, ya que es su lengua materna de las personas sordas.

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

Si, porque no conocen un sistema de comunicación los docentes. uno para que pueda ambos grupos lograr aprendizaje

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

Por parte del estado a los docentes nos capacitamos virtualmente por medio de la plataforma *esta muy bien* de PERUODXA para un nivel inicial

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

- Metodología global o comunicación total.
- " " oralista.
- ESTEVEN Gestual o lengua de señas

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

Considero que tendría que haber un tipo de letra para que escribas en señas y sistemas de adaptación para reforzar en señas pero en lenguaje signado.

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización de equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

- a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

- a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1 → No ayuda a 10 → Muy eficiente y útil)

10, por que de esa manera se va a poder garantizar que los estudiantes aprendan en su lengua materna y cerramos muchas brechas en el aprendizaje no solo de los estudiantes si no tambien de los docentes.

APELLIDOS Y NOMBRES: *Huanipaucar Peña Rosse*

DNI: *42366498* FIRMA: *[Firma]*

INSTITUCION: *CEBE "Manuel Ducto"* CARGO: *Docente*

Institución: CEBE "MANUEL DUATO"



"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

El apoyo no es lo suficiente porque solo cuentan con un interprete y un modelo lingüístico para varios grados de un colegio y a veces de dos.

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

En el caso de los cebes y en particular el duato contamos con docentes que conocen el lenguaje de señas y para enseñar e incrementar su vocabulario.

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Es muy importante, pero el ministerio no hace nada al respecto.

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

Todo trabajo nuevo cuesta condicionarse, pero la actitud frente a una necesidad es lo que cuenta, con ganas de aprender y conocer otro lenguaje alternativo.

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

- Enmacolada Barranco
- Santa María Guadalupe
- Cebe Manuel Duato
- CPAL

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

- Comunicación total
- Didáctica del Sordo
- Clave

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

Sería una alternativa de frente. Cual es el móvil. objetivo el cual se quiere lograr.

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente ?

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente ?

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10 →Muy eficiente y útil)

Lo que he podido percibir es que va enfocado al maestro inclusivo y al estudiante?

APELLIDOS Y NOMBRES: Carrasco Gago, Angela

DNI: 09768293 FIRMA: [Firma]

INSTITUCION: Cebe Manuel Driado CARGO: Docente

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

No hay interpretación de los interpretes

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

Desconozco la enseñanza

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Si, para una mejor comunicación entre todos ya que es como la lengua materna de la persona con discapacidad auditiva.

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

No, porque si el docente tiene la voluntad y capacidad para ayudar a un alumno pues no será complicado.

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

Colegios como Bethaven, Imaculada y me imagino que son buenos.

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

Talleres que son básicas, también figuras, juguetes didácticos para aprender.

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

Con intérpretes

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

a) Muy eficiente b) Regular Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

a) Muy costoso b) Muy Favorable Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10→Muy eficiente y útil)

5, porque tiene cosas que se podrían mejorar.

APELLIDOS Y NOMBRES: Patricia Rodríguez Núñez

DNI: 45084428

FIRMA: 

CONASDIS



Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

Considero que el gobierno si hace un buen trabajo respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

Como considero que implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial.

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

si, sobre todo donde se encuentran alumnos con esa discapacidad

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

No creo que sea complicado y porque puede explicar sus cosas hablando y utilizando los gestos a la vez

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

NO, CONOZCO SI

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

libros -> Metodología

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

un programa de reconocimiento de gestos

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10→Muy eficiente y útil)

10, porque sero muy beneficioso para una mejor comunicacion para los niños con discapacidad auditiva

APELLIDOS Y NOMBRES: Estela Vargas, Joseph

DNI: 78817208

FIRMA: 

CONADIS

Institución: CEBE "BEATRIZ CISNEROS"



"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

- Poca en provincias
- Regular en Lima
- Falta más implementación y sensibilización (temas que no considera mucho el Ministerio de Educación)

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

→ Existe mucha dificultad en atención de los estudiantes con discapacidad auditiva. No hay una calidad educativa en su totalidad solo en algunas instituciones inclusivas.

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todos las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Sí.
Es una alternativa en su comunicación y en otros casos es un puente de apoyo a su poco lenguaje oral.

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

Complicado si no se capacita y no está sensibilizado. Es muy complicado si no tiene una preparación básica de abordaje a estudiantes con discapacidad.

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

• Bethove es el único que atiende a esta población y emplea una comunicación simultánea o lenguaje de señas; hay otro pero es método oralista.

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

- Método de Asociación
- Método VAK
- Lenguaje de señas peruanas y también lenguaje de señas de uso convencional (para estudiantes con poca pérdida auditiva).
- Clave Fitzgerald.
- Otros

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

- Si existe pero poco.
- Adaptaciones de acceso: sistema de Luzes para avisar alguna emergencia o cambio de actividades.
- Amplificación del sonido usando tecnología (Cascos - con tablero) para el aula.

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

- a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

- a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?
(1 → No ayuda a 10 → Muy eficiente y útil)

10 → Sería muy ventajoso tanto para el estudiante como para el docente porque se automatizaría mejor y más rápido (efectivo) el aprendizaje

APELLIDOS Y NOMBRES: W. Ysaura T.

DNI: 09603670 FIRMA: [Firma]

INSTITUCION: CEBE "Beatrix Cisneros" CARGO: Terapeuta de Lenguaje



“Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana”

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

Muy baja, casi no hay apoyo

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

3. ¿Cree Ud. Importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Muy importante por que permitiría la inclusión de ellos a la sociedad

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

Son muy pocos los profesores que saben el lenguaje a señas.

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

Libros especiales para leer mediante el tacto

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

Con libros, y materiales en lenguaje braille que les
permitiría seguir la clase

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10 →Muy eficiente y útil)

permitir al niño tener los mismos beneficios (aprendizaje)
que un niño sin este problema 7

APELLIDOS Y NOMBRES: Sr. Yaurcasa Jeronimo Edgar A.

DNI: 46892282 FIRMA: [Firma]

INSTITUCION: DRELM CARGO: [Firma]



Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

Deficiente, se necesita mas apoyo para estudiantes con discapacidad (Medios, facilidades)

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

Los Estudiantes con esta discapacidad no tienen las opciones para desarrollar un ciclo normal de estudio como el resto

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Si, ya que todos tienen derecho a una educación integral

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

Si, por que debe conocer el lenguaje a traves de señas

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

Si, Buena atención y dedicación para chicos con esta discapacidad

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

No



"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

Muy buena Iniciativa

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10 →Muy eficiente y útil)

10 - Permite incluir a todos los estudiantes en las diferentes clases y orientaciones dentro del aula

APELLIDOS Y NOMBRES: Victor Alfonso Perez Escobar

DNI: 001524168

FIRMA: 

INSTITUCION: ASSOBELI CARGO: —

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

Considero que no es muy acertiva ya que aún existe problemas para su matrícula.

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

No existe suficientes profesores con esa especialidad lo que dificulta la enseñanza

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todos las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Si, para hacer mas facil la interacción con ellos.

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

Si, porque las habilidades no son iguales, y el resto de estudiantes no entenderían correctamente.

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

No.

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

No,

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

Tecnología visual para reproducir o facilitar la comunicación.

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

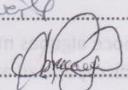
a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10 →Muy eficiente y útil)

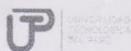
8, porque ayudaría a su desenvolvimiento y aprendizaje

APELLIDOS Y NOMBRES: Mavila Ore Meste

DNI: 70062178 FIRMA: 

INSTITUCION:..... CARGO: Asistente

Institución: ONG "ENSEÑAS PERU"



"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

Falta más apoyo e implementación de personas capacitadas para manejar las diferentes capacidades.

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

No conozco ningún centro, pero considero que a la educación pública le falta mucho para que los niños del Perú puedan acceder a una educación de calidad en colegios con buena infraestructura.

3. ¿Cree Ud. importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Sí, porque de lo contrario quedarían excluidos los niños con esa capacidad y no se podrían comunicar con otros niños.

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

No, ~~si~~ sí es que dominara el lenguaje de señas.

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

NO.

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

NO.

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

A travez de medios visuales

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

a) Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

a) Muy costoso b) Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10 →Muy eficiente y útil)

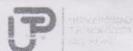
O, depende de la capacidad y habilidades de aprendizaje de cada estudiante.

APELLIDOS Y NOMBRES: Juan Perez Escheib

DNI: 20427369 FIRMA: [Firma]

INSTITUCION: ONG ENSEÑAS PERU CARGO: INSTRUCTOR

Institución: ---



"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"

Encuesta

1. ¿Cómo consideraría el apoyo del ministerio de educación y el gobierno respecto a la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva?

Desconosco del tema.

2. ¿Qué opina sobre la calidad educativa en los Centros de Educación Básica Especial Y Alternativa en relación con los estudiantes sordos en la ciudad de Lima?

Desconosco del tema.

3. ¿Cree Ud. Importante masificar la enseñanza de lenguaje de señas en todas las escuelas y colegios de la región, Por qué?

Sería ideal implementar ese sistema de enseñanza porque de esta forma muchos niños con esta discapacidad tendrían la oportunidad de socializar con otros personas.

4. ¿Considera Ud. un trabajo complicado para el docente lograr interactuar y hacer partícipes de una clase a estudiantes con discapacidad auditiva, Por qué?

NO. Quizás es difícil hacerlo participar de forma verbal, pero el docente siempre encuentra una forma de hacer participar a todos sus alumnos.

5. ¿Conoce algún centro educativo estatal especializado en lenguaje de señas para niños y jóvenes con discapacidad auditiva, y que opina de este?

NO.

6. ¿Conoce algunas metodologías o instrumentos para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Cuáles?

NO



UNIVERSIDAD
DE LIMA

"Diseño de un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para estudiantes escolares con discapacidad auditiva en Lima Metropolitana"

7. ¿Cómo se imagina usted un sistema tecnológico que ayude a incluir en la enseñanza en un salón de clases con estudiante sordos?

Un sistema que pueda convertir en voz los señas de los alumnos.

8. ¿Consideraría útil y beneficioso invertir en la utilización equipos traductores de lenguaje de señas en un aula de clase con alumnos sordos?

Muy eficiente b) Regular c) Poco eficiente d) Deficiente

9. ¿Cómo consideraría usted, implementar un sistema de reconocimiento de gestos de la mano para niños sordos en un centro de educación básica especial?

a) Muy costoso Muy Favorable c) Factible d) Intrascendente

10. ¿En qué medida (del 1 al 10) cree usted, que estos sistemas de reconocimientos gestuales basado en el lenguaje de señas, ayudarían al proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva? ¿Por qué?

(1→No ayuda a 10 →Muy eficiente y útil)

6 útil

APELLIDOS Y NOMBRES:.....

DNI:.....

FIRMA:.....

INSTITUCION:.....

Club REGATAS LIMA

CARGO:.....

ENTRENADOR