

Información General			
Facultad: CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA			
Programa académico: INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES		Grupo(s) de investigación: GNET	
Nombre del semillero – Siglas Semillero de Sistemas de Telecomunicaciones – SISTEL		Fecha creación: 12 de Febrero de 2015	
		Campus:	
Líneas de Investigación:			
Áreas del saber *			
	1. Agronomía veterinaria y afines		5. Ciencias sociales y humanas
	2. Bellas artes		6. Economía, administración, contaduría y afines
	3. Ciencias de la educación		7. Matemáticas y ciencias naturales
	4. Ciencias de la salud	X	8. Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines

Al diligenciar este documento autorizo a UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER, ubicada en Calle de los estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas y con teléfono de contacto 6076917700, para que recolecte, almacene, use, circule y/o suprima mis datos personales. Lo anterior para dar cumplimiento a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información disponible en www.uts.edu.co, la cual declaro conocer y saber que en esta se especifican cuáles datos son sensibles. Así mismo, conozco que como titular me asisten los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mis datos y revocar la autorización. Igualmente declaro que poseo autorización, de los otros titulares de datos que suministro, para que UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER les dé tratamiento conforme a las finalidades consignadas en la Política.

Información del Director del Proyecto

Nombre: JOHAN LEANDRO TELLEZ GARZON		No. de identificación:	
Nivel de formación académica (Pregrado / Postgrado / Link de CvLAC):			Asesor
		X	Líder de Semillero de Investigación
Correo electrónico:			

Información de los autores

Nombre	No. Identificación	Correo electrónico
Jhon Sebastián Vásquez López		

Proyecto

1. Título del proyecto: Reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas para deletrear palabras usando procesamiento de imágenes con Python	MODALIDAD DEL PROYECTO **				
	PA	PI	TI	RE	Otra. ¿Cuál?
			X		
	Fecha creación del proyecto:				18/09/2025
2. Planteamiento de la problemática:					
La problemática radica en la limitada accesibilidad de las personas con deficiencia auditiva a la comunicación efectiva en entornos cotidianos. Las dificultades de comunicación se intensifican especialmente en situaciones donde el dialogante					
ELABORADO POR: Investigación		REVISADO POR: Sistema Integrado de Gestión		APROBADO POR: Líder Sistema Integrado de Gestión FECHA APROBACIÓN: Febrero de 2025	

no comprende el lenguaje de señas, lo que genera una barrera en la interacción interpersonal para este grupo de individuos.

La falta de herramientas eficaces que faciliten la comunicación mediante el lenguaje de señas contribuye a la brecha comunicativa entre las personas con discapacidad auditiva y aquellos que no están familiarizados con este medio de expresión. Esto limita sus oportunidades de participación activa en la sociedad y su integración en diversos ámbitos, como educación, trabajo y vida diaria.

En diferentes estudios han comprobado que la barrera de comunicación a la que las personas con discapacidad auditiva se enfrentan al día de hoy no solo los afecta socialmente, sino que también tiende a tener repercusiones negativas en su salud mental y bienestar social. Según una información suministrada por la Organización Mundial de la Salud, Las personas con discapacidad auditiva tiene mayores probabilidades de experimentar sentimientos de aislamiento, depresión y ansiedad debido a la falta de comunicación efectiva (World Health Organization, 2021).

Así mismo, la falta de intérpretes del lenguaje de señas y el poco acceso de la tecnología en este campo, perjudican más esta problemática. A pese a los avances tecnológicos, como las aplicaciones de traducción de lenguaje de señas, todavía existen muchas limitaciones en la precisión y disponibilidad de las mencionadas. Esto requiere urgente de desarrollar e implementar una herramienta que ayude y facilite la utilización de esta para minimizar la comunicación y proveer una mayor asociación a las personas con deficiencia auditiva en sus vidas diarias.

Pregunta de investigación:

¿Es factible que mediante un sistema de reconocimiento de caracteres sea posible minimizar la dificultad que tienen las personas con deficiencia auditiva, en relación con su integración a diferentes ámbitos de la sociedad?.

3. Antecedentes:

“DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO DE LOS FUNDAMENTOS DE LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA PARA PADRES OYENTES DE HIJOS SORDOS”, Daniel Andrés Patiño Bastidas, PDF, 2023, Universidad Piloto de Colombia, Se desarrolla un proceso de clasificación y caracterización de las metodologías del campo de estudio para la identificación de la lengua de señas. Con base en esta caracterización del campo de estudio, se propone un prototipo simple que permita la identificación de las señas mediante la captación de los movimientos de la mano.

“MODELO DE RECONOCIMIENTO PARA LA LENGUA DE SENAS: APROXIMACION COMPARATIVA ENTRE METODOS DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL.”, Simon Felipe Corredor Camargo, PDF, 2022, Universidad del Rosario, Este trabajo pretende desarrollar un algoritmo y sistema que procese y clasifique señas estáticas. Lo anterior se realizará inicialmente sobre una base de datos de ASL para encontrar un modelo apropiado y explorar en futuros trabajos su aplicación en la LSC y así determinar la mejor configuración de arreglos de redes neuronales. Se tendrán como principales diseños tres modelos usados comúnmente en problemas de clasificación de imágenes que están basados en CNN, a los cuales se harán variaciones en sus hiper-parámetros y estructura que serán explorados de manera experimental.

“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL RECONOCIMIENTO ALFANUMERICO DE LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA USANDO ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL”, Jader Alejandro Muñoz Galindez, PDF, 2023, Universidad del Cauca, Se desarrolló un sistema de interpretación alfanumérico de la lengua de señas colombiana bajo condiciones dinámicas que puede ser desplegado en una página web para tener acceso en cualquier horario, lo cual, aporta a la inclusión social de personas con discapacidad auditiva, al permitir interpretación de sus ideas y pensamientos de manera clara y efectiva, lo que a su vez les permite incluirse plenamente en la sociedad.

“SOLUCIÓN BASADA EN APRENDIZAJE PROFUNDO PARA EL RECONOCIMIENTO DE LENGUAJE DE SIGNOS”, Ruben Tercero Nueda, PDF, 2022, Universitat Politècnica de Valencia, Se explorará cómo el aprendizaje profundo puede contribuir al reconocimiento del lenguaje de signos, abordando desafíos como la variabilidad de los gestos y las diferencias regionales en los sistemas de signos. Además, se construirá un sistema de interpretación en tiempo real. En el campo de la visión artificial, la detección de poses y manos ha sido objeto de investigación durante varias décadas y ha generado gran interés en la comunidad informática. En este estudio, se han aprovechado las técnicas de transfer learning y data augmentation para hacer posible el desarrollo de este.

“RECONOCIMIENTO DE LA LENGUA DE SIGNOS MEDIANTE DEEP LEARNING”, Francisco Morillas Espejo, PDF, 2023, Universidad Piloto de Colombia, Se plantea la interpretación del alfabeto de la Lengua de Signos Española (LSE) o alfabeto dactilológico castellano mediante Redes Neuronales Artificiales (RNA) con la idea de tener un posible intérprete de ésta a partir de imágenes 2D.

4. Justificación:

La propuesta de implementar un sistema de reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas surge de la necesidad de mejorar la accesibilidad y la comunicación efectiva para las personas con deficiencia auditiva. La limitada comprensión del lenguaje de señas por parte de quienes no están familiarizados con él crea barreras significativas en la interacción interpersonal y restringe las oportunidades de participación activa en la sociedad para este grupo de individuos. La implementación de este sistema no solo facilitaría la comunicación entre personas con y sin deficiencia auditiva, sino que también promovería su integración en diferentes ámbitos sociales, educativos y laborales.

Antecedentes recientes respaldan esta iniciativa. Por ejemplo, en un estudio realizado por Kawahara et al. (2019) en Japón se desarrolló un sistema de reconocimiento de lenguaje de señas que demostró ser efectivo en la comunicación entre personas sordas y oyentes, mejorando significativamente la accesibilidad y la inclusión. Asimismo, en Estados Unidos, investigadores como Huenerfauth et al. (2018) han trabajado en sistemas similares, que han sido bien recibidos por la comunidad sorda y reconocidos por su impacto positivo en la integración social y laboral de las personas con deficiencia auditiva.

Implementar una solución similar en nuestro contexto podría seguir esta tendencia global hacia una mayor accesibilidad para las personas con deficiencia auditiva, así como promover la investigación y el desarrollo en el campo de la tecnología para personas con discapacidad.

La implementación de un sistema de reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas mejorará significativamente la accesibilidad y la comunicación entre personas con y sin deficiencia auditiva.

Un sistema de reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas basado en técnicas de procesamiento de imágenes y aprendizaje automático será capaz de identificar las señas realizadas por diferentes usuarios de manera precisa y consistente.

El uso de un sistema de reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas será percibido como altamente usable y eficiente por personas con y sin deficiencia auditiva, reduciendo las barreras de comunicación.

Un sistema de reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas facilitará el aprendizaje del lenguaje de señas para personas sin deficiencia auditiva.

5. Marcos referenciales:

1. Lenguaje de señas.
2. Python.
3. Base de datos.
4. Procesamiento de imágenes.
5. Deficiencia auditiva.
6. Tecnologías de asistencia.

6. Objetivo general y objetivos específicos:

Implementar un sistema de reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas para deletrear palabras, utilizando técnicas de procesamiento de imágenes con Python

- Investigar las técnicas de procesamiento de imágenes más adecuadas para el reconocimiento de gestos del lenguaje de señas.
- Diseñar un modelo de reconocimiento de gestos, utilizando algoritmos de aprendizaje automático, optimizado para la precisión y velocidad en la identificación de caracteres del lenguaje de señas.
- Implementar una interfaz de usuario intuitiva que permita a los usuarios ingresar texto mediante gestos del lenguaje de señas y visualizar la salida correspondiente en texto legible a fin de establecer un sistema de apoyo en aula para personas con esta discapacidad.

7. Metodología:

En el tipo de investigación para este proyecto fue descriptivo y experimental, pues tuvo como objetivo analizar y validar el funcionamiento de un sistema de reconocimiento de caracteres en el abecedario del lenguaje de señas colombiano, a través MediaPipe Hands, basado en el procesamiento de imágenes en tiempo real. El enfoque de la investigación fue el cuantitativo, midiendo variables como la tasa de aciertos, el tiempo de respuesta y la robustez del programa en diferentes condiciones; Sin embargo, se utilizan elementos cualitativos para estudiar la experiencia del usuario con respecto al programa en cuestión. Se utilizó un método inductivo, que observa y analiza el comportamiento del sistema de reconocimiento empezando por los datos procesados en tiempo real de MediaPipe Hands. En este paso nos permite ajustar y verificar el funcionamiento del modelo sin la necesidad de crear una base de datos por cada una de las letras del abecedario, sino con la correcta colocación de puntos clave y el análisis de los gestos se puede predecir de forma más dinámica.

FASES

Definición del entorno y condiciones experimentales:

En este primer paso, se establecieron los criterios para la captura y el procesamiento en tiempo real, teniendo en cuenta la iluminación, el fondo y la distancia de la mano a la videocámara. Se eligió la videocámara más óptima para el proyecto (preferiblemente una de alta resolución) para la detección de los gestos con las manos.

Recolección y procesamiento de datos en tiempo real:

Por medio de MediaPipe Hands, los gestos registrados son analizados al instante, para extraer los puntos clave necesarios para interpretar que letra del abecedario es la que corresponde. Con base a esta perspectiva estamos evitando almacenar imágenes y realizando una análisis más fluido y continuo con los datos que recibimos de las capturas.

Entrenamiento y ajuste del modelo de reconocimiento:

En este paso incorporamos un algoritmo de aprendizaje automático que nos ayuda con la organización de los gestos que por medio de las capturas que recibe el programa. En el entrenamiento del modelo se ejecuta a través de los datos procesados que recibe en tiempo real, minimizando los criterios mediante los ajustes repetitivos para obtener la mejor precisión en el sistema.

Pruebas experimentales y validación del sistema:

En las pruebas realizadas para determinar el desempeño del sistema, se registraron las métricas cuantitativas que anteriormente definimos, las cuales son la tasa de aciertos y el tiempo de respuesta. En este punto se registraron y se guardaron las pruebas realizadas por un grupo seleccionado de usuarios para su posterior análisis de las métricas definidas.

Análisis de resultados y ajustes finales:

Se realiza el análisis estadístico de los datos que recopilamos con los usuarios para validar la efectividad del sistema de reconocimiento. Los resultados nos ayudaran a definir si es necesario realizar modificaciones en el sistema para mejorar el rendimiento y la efectividad del sistema. Al finalizar se realizará una documentación que tendrá como propósito, registrar los hallazgos del sistema y también la formulación de comentarios para mejorar el funcionamiento de futuras investigaciones.

8. Avances realizados:

N/A.

9. Resultados esperados:

Como resultado esencial del trabajo se tiene el desarrollo de un software funcional para facilitar la interacción de personas con discapacidad a través del lenguaje de señas que tenga las siguientes características:

- Este modelo estará optimizado para lograr una alta precisión y velocidad en la identificación de caracteres del lenguaje de señas.
- Se entregará una interfaz que permita a los usuarios ingresar texto mediante gestos del lenguaje de señas.

- La interfaz deberá ser intuitiva y fácil de usar, con elementos visuales claros y una navegación sencilla. Además, debe ser capaz de mostrar la salida correspondiente en texto legible.

Realizar un documento didáctico a modo tutorial donde se enseñe a personas que no tienen discapacidad auditiva a comunicarse mediante caracteres del lenguaje de señas. Este documento servirá de complemento al software desarrollado y podrá llamarse del mismo como un documento de ayuda.

En el informe final debe incluir análisis cuantitativos y cualitativos de los resultados obtenidos, así como las opiniones y retroalimentación de las personas con deficiencia auditiva y los expertos en lenguaje de señas que participaron en las pruebas. Evaluar el algoritmo implementado en términos de su matriz de confusión.

10. Cronograma:

Actividad (Semanal)	Fase 1				Fase 2					Fase 3					Fase 4				Fase 5		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Revisión bibliográfica																					
Análisis de Herramientas y Software																					
Consulta con expertos en python																					
Selección de algoritmos de Aprendizaje automático																					
Desarrollo del Modelo en python																					
Entrenamiento del Modelo de reconocimiento de lenguaje de señas																					
Validación del Modelo																					
Ajustes del Modelo																					
Diseño de la interfaz																					
Desarrollo de la interfaz de usuario																					
Pruebas de la interfaz																					
Pruebas de funcionamiento con usuarios																					
Análisis de resultados																					
Mejora del sistema																					
Entrega del documento Final para evaluación																					
Sustentación del trabajo de grado																					
Entrega final																					

11. Bibliografía:

Chen, X., Wu, X., Zhao, M., & Sun, H. (2019). Verifying the relationship among three descriptions in problem frames using CSP. 2019 International Symposium on Theoretical Aspects of Software Engineering (TASE), 248–255.

Daniel Andrés Patiño Bastidas, 2023, DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO DE LOS FUNDAMENTOS DE LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA PARA PADRES OYENTES DE HIJOS SORDOS, Universidad Piloto de Colombia, <https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/12585/PG-22-2-03%20Documento%20Proyecto%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Simon Felipe Corredor Camargo, 2022, MODELO DE RECONOCIMIENTO PARA LA LENGUA DE SENAS: APROXIMACION COMPARATIVA ENTRE METODOS DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL, Universidad del Rosario, <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/d92131dc-20c4-4f0d-8e96-4e72314f54ae/content>

Jader Alejandro Muñoz Galindez, 2023, DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL RECONOCIMIENTO ALFANUMERICO DE LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA USANDO ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL, Universidad del Cauca, <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7559/Desarrollo%20de%20una%20aplicación%20para%20el%20reconocimiento%20alfanumérico%20de%20la%20lengua%20de%20señas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruben Tercero Nueda, 2022, SOLUCIÓN BASADA EN APRENDIZAJE PROFUNDO PARA EL RECONOCIMIENTO DE LENGUAJE DE SIGNOS, Universitat Politècnica de Valencia, <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/201037/Tercero%20-%20Solución%20basada%20en%20aprendizaje%20profundo%20para%20el%20reconocimiento%20de%20lenguaje%20de%20signos.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Francisco Morillas Espejo, 2023, RECONOCIMIENTO DE LA LENGUA DE SIGNOS MEDIANTE DEEP LEARNING, Universidad Piloto de Colombia, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjUIqTNhK6GAxV5STABHepoD1oQFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Frua.ua.es%2Fdspace%2Fbitstream%2F10045%2F107557%2F1%2FReconociamiento_de_la_lengua_de_signos_mediante_dee_Morillas_Espejo_Francisco.pdf&usg=AOvVaw3MeGf300Yo4f84NfnJokK2&opi=89978449

Servicio de Información sobre Discapacidad, 2022, ¿LENGUA DE SIGNOS O LENGUA DE SEÑAS?, Universidad de Salamanca, <https://sid-inico.usal.es/noticias/lengua-de-signos-o-lengua-de-senas/>

Alejandro Domínguez Torres, 2023, PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, <https://www.redalyc.org/pdf/132/13207206.pdf>

Byrd Orozco, Alejandro, 2017, TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA: RECURSOS DE APRENDIZAJE PARA FAVORECER LA INCLUSIÓN Y LA COMUNICACIÓN DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD, Universidad de los Hemisferios, <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199553113012.pdf>

Maria Luisa Galaz Palma, 2022, MODELO PARA LA CREACIÓN Y USO DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE SEGMENTOS VISUALES EN LENGUA DE SEÑAS MEXICANAS UTILIZANDO INTELIGENCIAS ARTIFICIAL, Tecnológico Nacional de México, https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/5170/1/028_MCC_GALAZ%20PALMA%20MARIA%20LUISA%20%20%281%29.pdf

* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

** PA: Proyecto de Aula, PI: Proyecto integrador, TI: Trabajo de Investigación, RE: Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA)