

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: Bucaramanga	
Líneas de Investigación: Redes y telemática Programación en sistemas de comunicaciones			
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):		Nivel de formación académica (Pregrado / Postgrado / Link de CvLAC):	
		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?
Fecha creación del proyecto:				8/05/2025	

2. Resumen del trabajo:

En el proyecto se desarrolló un sistema de reconocimiento de caracteres del lenguaje de señas colombiano a través de técnicas de procesamiento de imágenes, utilizando el lenguaje de programación Python. El objetivo principal fue ofrecer una alternativa para mejorar la comunicación en el aula de clase a las personas con deficiencia auditiva, mediante una herramienta tecnológica, capaz de interpretar automáticamente los gestos correspondientes a las letras que conforman el abecedario en el lenguaje de señas colombiano. Los resultados obtenidos, evidenciaron que el sistema diseñado, permite un fácil uso para los potenciales usuarios, ofreciendo un alto nivel de precisión, y en general, configurándose como una herramienta que favorece en gran medida la inclusión en el aula de clase de las personas con deficiencias o limitaciones auditivas

3. 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.
- Evaluar el sistema propuesto mediante pruebas de precisión, velocidad y efectividad, con la participación de personas con deficiencia auditiva y expertos en el lenguaje de señas.

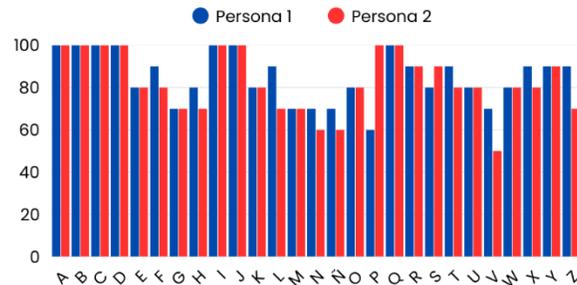
4. Análisis de resultados:

La comparación de las diferentes versiones del sistema refleja claramente la mejora tanto estéticamente como en el tiempo de respuesta de cada uno de los gestos con su respectiva letra. Las mejoras en la tasa de aciertos en cada letra nos indican que el sistema está en su condición óptima para realizar la tarea para la cual se realizó.

Las pruebas realizadas ayudan a verificar el funcionamiento debido del sistema de reconocimiento, siguiendo las recomendaciones como la iluminación del entorno, el fondo de un solo color, la agilidad de cada usuario a la hora de realizar cada uno de los gestos y la distancia de la videocámara. Otro aspecto que se identificó es los resultados de cada una de las letras, la facilidad de realizar algunas de las letras y otras que tienen un posicionamiento con mayor dificultad para los usuarios (revisar figura 10).

Después de las pruebas se registraron los datos que determinan la efectividad de cada letra en la última versión del sistema que sería la 4, estos datos nos indican que las letras A, B, C, D, F, I, J, L, Q, R, T, U, Y, Z lograron obtener una tasa de aciertos entre el 90% y el 100%, lo cual es considerada en este caso un alto acierto de cada una de estas letras. Las letras E, G, H, K, M, N, Ñ, O, S, V, W, X lograron obtener una tasa de aciertos entre el 70% y el 90%, lo cual es considerada una tasa de acierto óptima para cada una de estas letras y la letra P obtuvo una tasa de acierto del 60%, lo cual es considerada una tasa de acierto moderada para el uso del programa.

En conclusión, la facilidad del sistema de reconocimiento fue aprobado por los usuarios que, sin experiencia con los gestos del lenguaje de señas colombiano, lograron realizar el abecedario completo con un número considerable de intentos por letra. Asimismo, los resultados obtenidos ayudan a plantear posibles mejoras en futuras versiones del programa con la finalidad de aumentar la precisión y la capacidad del funcionamiento en diferentes entornos.



5. Conclusiones:

En el desarrollo del proyecto se logra identificar, como el sistema de reconocimiento de caracteres del lenguaje de señas colombiano cumple con los objetivos planteados desde un principio, a través de la integración de MediaPipe Hands que permite la detección de las manos y el modelo desarrollado a través de un algoritmo para determinar los gestos para cada letra, se concluye que es una opción óptima para el funcionamiento dentro de las aulas de clase para los usuarios que tienen deficiencia auditiva, alcanzando un porcentaje promedio entre 60% y el 100% en la versión 4.

Durante el proceso se pudo distinguir la variabilidad en el desarrollo de los gestos para los diferentes usuarios que ayudaron a la construcción del proyecto con sus opiniones y recomendaciones. Representó un desafío importante, en el cual se superaron los diferentes obstáculos que se presentaban día a día en la integración de cada una de las letras. Las mejoras que se fueron realizando en el transcurso del proyecto ayudaron a incrementar la precisión del sistema, ayudando a evitar significativamente los errores o confusiones entre letras, favoreciendo a los futuros usuarios para que tenga una experiencia más fluida y eficiente con el sistema de reconocimiento.

El software se estable como una herramienta de traducción simultánea ya que permite a través de la introducción del carácter de espacio formar frases, oraciones o textos. Esta función permite que las letras registradas por el software no solo queden las imprima, sino que también ayuda organizar de manera coherente un texto, mejorando la comunicación por medio de la escritura para las personas con discapacidad auditiva.

Al permitir la separación de grupos de palabras, el software no solo registra caracteres de manera individual, sino que también ayuda a la construcción de mensajes completos, ofreciendo una mejor comunicación tanto fluida como comprensiva a cualquier persona. Esto evita situaciones en donde personas que no entiendan del lenguaje de señas y requieran un traductor para comunicarse o realizar una pregunta dentro del aula de clase, la puedan realizar de manera inmediata y sin interrupciones.

6. Recomendaciones:

En base al proyecto desarrollado y los resultados obtenidos por las pruebas, se aconseja la optimización del código para la mejora en el funcionamiento y disminuir los recursos que requieren los equipos de cómputo para el funcionamiento óptimo del sistema de reconocimiento. También una de las recomendaciones es agregarle más funcionalidades al código ya sea adaptándolo para los dispositivos móviles, otra la personalización de los gestos a través de los usuarios ya sea para adaptarlo a otro lenguaje de señas en otro país o modificar una de las letras en específico del sistema de reconocimiento.

También otra recomendación es la utilización de algún artefacto para la detección del movimiento de la mano para que a la hora de realizar algún gesto sea más preciso para que el programa pueda evitar errores o confusiones entre letras, que el actual programa presenta con algunas de sus letras. Otra posible recomendación es realizar pruebas en diferentes entornos fuera del aula de clase, donde la iluminación y distancia de la mano influyen para un correcto uso del sistema de reconocimiento. Ya sea en entornos con baja iluminación o unas distancias mayores para probar el correcto funcionamiento del programa. También el uso del sistema de reconocimiento por parte niños, adolescentes, adultos y adultos mayores para comprobar cómo reacciona a diferentes manos, esto permitirá recolectar aún más datos para el análisis en el funcionamiento de este trabajo.

7. Bibliografía:

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>

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/y>

Domínguez, A. (2010). Procesamiento digital de imágenes. Perfiles Educativos Num 72. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. México, DF

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=&esrc9>

Instituto Nacional para Sordos, 2021, Cuántas personas sordas hay en Colombia aproximadamente, Ministerio de Igualdad y Equidad, <https://www.insor.gov.co/home/preguntas-frecuentes/>

Jader Alejandro Muñoz Galindez, 2023, DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL RECONOCIMIENTO ALFANUMÉRICO DE LA LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA USANDO ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL, Universidad del Cauca, <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/755y>

Galaz, M. L. (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.pdf

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/Tercered=y>

Sánchez, M. (2018). Detección de personas mediante técnicas de aprendizaje automático: SVM y CNN. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/53880/1/TFG_MARINA_SANCHEZ_MARTINEZ.pdf

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/>

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/bitstr>

8. Anexos: Corresponde a las evidencias de realización y resultados de proyecto y a las herramientas desarrolladas y/o utilizadas en su ejecución.

* 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)