



**CERTIFICACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FINANCIADO POR LOS  
FONDOS CONCURSABLES 2022 – MODALIDAD SEMILLEROS**

El suscrito Salim Chalela Naffah (e) identificado con cédula de ciudadanía No. 80.763.726 en calidad de Director de la Dirección de Investigación e Innovación del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.

**CERTIFICA:**


Que el **COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO**, identificado con NIT. 860.007.759-3, ha seleccionado su proyecto en el marco de la Convocatoria de fondos Concursables 2022 – Modalidad Semilleros, con las siguientes características:

<b>Título de la propuesta financiada</b>	Inteligencia Artificial Aplicada a la Transcripción y Análisis de Pausas para el Análisis Lingüístico Clínico.
Orden interna	IV-TSE050
Investigador Principal	Alvaro David Orjuela Cañón
Unidad Académica	Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Tipo de Financiación	Interna
Entidad Financiadora	Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

<b>Detalles del Proyecto</b>	
Valor total financiado	\$46.741.438
Valor financiado por Fondos Concursables	\$7.000.000
Valor contrapartida Unidad Académica	\$39.741.438
Duración	12 meses
Fecha de inicio	01-11-2023
Fecha finalización	01-11-2024
Fecha de entrega informe final	15-11-2024

En constancia se firma en Bogotá D.C. - Colombia, 30 de octubre de 2023.

**Salim Chalela Naffah**  
C.C. No. 80.763.726  
Director (e) – Dirección de Investigación e Innovación  
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	

**Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario**  
**Dirección de Investigación e Innovación**  
**Acta de Inicio Modalidad Semilleros**

**Modalidad Semilleros:** Los semilleros de investigación surgen como respuesta a la necesidad de brindar espacios que favorezcan una cultura que valore la investigación científica a partir de la aplicación de metodologías propias de la investigación formativa. Por lo general, los semilleros se encuentran conformados por estudiantes de pregrado, postgrado y profesores que tienen unos espacios periódicos de encuentro donde comparten un interés común al cual contribuyen a través del desarrollo de actividades y proyectos de investigación específicos. La pertinencia en el tiempo de los semilleros, y su éxito, se encuentran determinados por la programación de espacios académicos periódicos liderados por un tutor, en donde se facilita el intercambio de experiencias, hipótesis, metodologías y hallazgos y la integración de los miembros del semillero.

Por lo general, los semilleros tienen propósito, misión, visión y un nombre que les identifica. Con el propósito de reconocer la labor tanto del semillero como de su líder, se propone la realización de un evento anual en donde se socialicen las experiencias exitosas y los resultados alcanzados por parte de cada semillero.

**1. NOMBRE DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Alvaro David Orjuela Cañón


**2. NOMBRE DEL GESTOR DE PROYECTOS**

Paula Johanna Vargas Pardo

**3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

Las pausas pueden definirse como silencios no debidos a gestos articulatorios que tienen una duración de más de 200ms [1]. Existen varios tipos de pausas de acuerdo con su ubicación sintáctica: i) las pausas entre los hablantes: nos permiten indicar a nuestro interlocutor y cuando intervenir, ii) las pausas entre los enunciados: por lo general indican tiempos de procesamiento y planeación del discurso, iii) las pausas entre cláusulas: son fenómenos entonaciones de énfasis, y en el caso de los pacientes con dificultades del habla o el lenguaje, encontramos las pausas adicionales. que no deberían estar allí [2]. De acuerdo con los anteriores las pausas son fenómenos normales en la mayoría de los casos, pero de acuerdo con su ubicación y duración constituyen marcadores diferenciales útiles para el diagnóstico clínico.


La identificación de pausas es un proceso manual, en el cual el profesional hace uso de su conocimiento para segmentar los silencios. Como tal, se hace de esta manera porque se debe tener conocimiento sobre cómo se forman los sonidos y que silencios dentro de la muestra hacen parte de los gestos articulatorios normales. Se pueden usar métodos como la segmentación

<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	

basada en un umbral de energía o a partir de métricas de la señal, para asistir en la identificación de silencios. Sin embargo, al tratar a pacientes con dificultades en el habla la tarea se vuelve más difícil encontrar un método unificado y automático [3].

Por otra parte, dentro del estado del arte, la mayoría de trabajos están asociados a lenguas anglosajonas, mostrando diferentes aportes desde otras lenguas [4–6], pero que distan de nuestra lengua, el español. Esto hace que encontrar datos etiquetados con los cuales trabajar es más difícil, así como su evaluación en un contexto clínico como el que se pretende establecer en planteamientos futuros [3].

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
<b>1. Alcance</b>	<p><b><u>Objetivo general</u></b></p> <p>Implementar un modelo de inteligencia artificial que permita transcribir de manera automática el habla, incluyendo tiempos de pausa con el fin de diseñar una herramienta que facilite las transcripciones para el ejercicio clínico.</p> <p><b><u>Objetivos específicos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir una base de datos con audios y etiquetas sobre transcripción y pausas con apoyo de profesionales de fonoaudiología.</li> <li>• Establecer un esquema de preprocesamiento de las señales de audio y modelos de inteligencia artificial para determinación de transcripción y pausas en lenguaje.</li> <li>• Evaluar el esquema de inteligencia artificial en transcripción y análisis de pausas a partir de trabajo conjunto interdisciplinario de ingeniería y fonoaudiología.</li> </ul>	Cumplir con el objetivo del proyecto en los tiempos y con los recursos asignados.
<b>2. Tiempo</b>	12 meses	Desarrollar el proyecto en el tiempo estimado
<b>3. Costo financiado por el Fondo Concursable</b>	<b>\$7.000.000</b>	Ejecutar el valor asignado en el tiempo establecido.

<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	

El investigador se compromete a ejecutar en los tiempos acordados y a notificar cualquier eventualidad que se presente en esta ejecución a la Dirección de Investigación e innovación por medio del gestor de proyectos asignado

## 5. DETALLE DE LAS ACTIVIDADES A FINANCIAR

Describir las actividades a ejecutar con los recursos obtenidos y sus tiempos (en semanas) de ejecución.


PRESUPUESTO GENERAL	AÑO 1
Personal	\$ 32.741.438
Consultoría - Asesoría - Honorarios	\$ 6.000.000
Material Bibliográfico	\$ -
Equipos	\$ -
Eventos académicos	\$ -
Gastos de propiedad intelectual	\$ -
Materiales e insumos	\$ -
Publicaciones y difusión de resultados	\$ -
Registros y certificaciones	\$ -
Salidas de campo	\$ -
Servicios técnicos y tecnológicos	\$ 1.000.000
Software	\$ -
Viajes	\$ -
Alquiler de espacios y/o Instalaciones	\$ -
Uso de espacios y/o instalaciones	\$ -
Otros	\$ -
Imprevistos	
Gastos de Administración	
Seguimiento y Evaluación	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 39.741.438</b>

El proyecto dispondrá de los rubros destinados (COP\$7.000.000) de la siguiente forma:

- Personal: (COP\$6.000.000) destinados a la vinculación de un asistente de investigación durante tres meses para apoyo en actividades del proyecto.
- Otros (Servicio Técnico): (COP\$1.000.000) destinados a pago de suscripción de nube con servicios de Python y GPU para inteligencia artificial durante seis meses.

## 6. PRINCIPALES AMENAZAS DE LA PROPUESTA (RIESGOS NEGATIVOS).


TIPO DE RIESGO	RESPUESTA AL RIESGO	PLAN

<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	

Demora en la contratación del asistente de investigación que apoye a la investigadora suscrita	Mitigarlo	Informar a la DAF de la EMCS con un tiempo prudente para que el asistente de investigación pueda iniciar labores en el mismo mes de inicio del proyecto. Tener paciencia y realizar seguimiento a la actividad.
Demora en los resultados de las actividades del asistente de investigación	Evitarlo	Capacitación al asistente de investigación.
Atraso en el desarrollo de las actividades del proyecto dadas las agendas de los profesores involucrados	Mitigarlo	Realizar reuniones de seguimiento continuas, buscando analizar resultados y generando soluciones a problemáticas encontradas a lo largo del proyecto.

7. PRINCIPALES OPORTUNIDADES DE LA PROPUESTA (RIESGOS POSITIVOS).		
TIPO DE RIESGO	RESPUESTA AL RIESGO	PLAN
Encontrar financiación adicional para el proyecto	Explorarlo	Presentar el proyecto en formato extendido a diversas fuentes de financiación lo que permitiría ampliar el alcance del proyecto.
Ampliar el equipo de trabajo	Aceptarlo	Incluir a más profesores y estudiantes de los semilleros para ampliar la propuesta y encontrar maneras de continuar en proyectos asociados a este.
Realización de un artículo de revista	Explorarlo	Desarrollar un borrador de artículo a presentar a revista y buscar forma de financiación de la publicación.

8. CRONOGRAMA HITOS DE LA PROPUESTA.		
HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA INICIO	FECHA FIN
Análisis y ajuste de la base de datos	01-10-2023	01-11-2023
Documentación de las señales a trabajar	01-10-2023	01-05-2024
Desarrollo de algoritmos para detectar pausas lingüísticas.	15-10-2023	15-02-2024
Desarrollo de algoritmos para realizar transcripción de audio	15-10-2023	15-03-2024
Realimentación con personal de fonoaudiología especialista en lingüística clínica	01-03-2024	02-05-2023
Discusión de resultados por parte de los participantes en el proyecto	01-04-2024	02-05-2024

<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	


Escritura de artículo de conferencia en comunidad especializada	01-02-2024	01-04-2024
Desarrollo de herramienta digital para uso por parte de profesionales asociados a lingüística clínica.	01-04-2024	01-07-2024
Documentación y cierre del proyecto	01-07-2024	01-09-2024

## 9. RESULTADOS ESPERADOS

Dentro de los resultados que se esperan con el desarrollo de la presente propuesta del proyecto, primero se busca tener un esquema de pasos (pipeline), basados en técnicas de IA para apoyo al diagnóstico clínico realizado por profesionales de fonoaudiología. De esta forma es posible listar los resultados de la siguiente forma:

- Base de datos con registros de audio especializados en habla para análisis de transcripción y análisis de pausas en idioma español.
- Modelos de IA/ML especializados para análisis de transcripción y análisis de pausas en habla de idioma español.
- Esquema de pasos (pipeline) portable para ser implementado en herramientas software.
- Primera versión de herramienta digital para análisis de transcripción y análisis de pausas en idioma español para usuarios centrados en profesiones asociadas a la fonoaudiología.
- Presentación de los resultados en un congreso/conferencia especializado en temas relacionados a tecnologías del habla.

RESULTADO ESPERADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN
<b>Producto de generación de nuevo conocimiento</b>			
Capítulos en libro resultado de investigación:1	Enlace a página de publicación del libro (Springer)	01-04-2024	01-12-2024
<b>Producto de Apropiación Social del Conocimiento</b>			
Eventos científicos: 1 participación con resultados	Enlace a página de publicación de los	01-04-2024	01-12-2024

<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	

	<i>proceedings</i> del evento (IEEE)		
Publicaciones no especializadas: 1			

### **Estrategias de Divulgación Científica para Público No Especializado**

En este componente los participantes plantearán una estrategia de divulgación científica que les permita visibilizar los resultados de su proyecto de investigación ante un público no científico, con el propósito de informar a un segmento de la sociedad sobre el quehacer de la investigación. De ser seleccionado el proyecto la estrategia planteada será realizada con el apoyo de la DIEL.

Objetivo general:

Organizar una jornada sobre el uso de la inteligencia artificial en problemas asociados al análisis lingüístico clínico.

Público al que va dirigido

Comunidad de ciencias de la salud e ingeniería

Tipo de producción

Imagen

Tipo de Producto

Evento

¿Cuál?

Metodología (cómo se llevaría a cabo la estrategia de divulgación, actividades, medios de publicación)

Actividades propuestas:

- Preparación de los resultados obtenidos para evento de divulgación
- Generación de material a usar el día de la socialización
- Solicitud de aval académico por parte de la EMCS y aprovechar los canales y capacidad instalada para divulgación de eventos
- Divulgar evento en escenarios internos y externos a la Universidad del Rosario: (páginas web, redes sociales, voz a voz)
- Realización del evento
- Divulgación posterior al evento con piezas obtenidas a partir de la participación de personas en el evento.

## 10. EVOLUCIÓN Y PROYECCIÓN DEL SEMILLERO EN EL TIEMPO


Describir brevemente los logros más importantes y los planes del semillero en el corto, mediano y largo plazo.

Los tres semilleros involucrados (SemillIAS, SeCRea, Semillero de Robótica y Sistemas Ciberfísicos) tienen trabajos notorios de manera individual cada uno es área. Sin embargo, a partir de la propuesta presentada y aprobada para financiación, ha sido posible ver como se han generado propuestas de proyectos de investigación en convocatorias como la UR-UNAL, donde se participó con una propuesta entre SemillIAS y el Semillero de Robótica y Sistemas Ciberfísicos,

**Sede Principal:** Calle 12c N° 6 – 25 Bogotá, Colombia

**InfoRosario:** (571) 4225321 – 018000511888

**[www.urosario.edu.co](http://www.urosario.edu.co)**

<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	

de la cual se están esperando resultados. Al mismo tiempo, SemillIAS y SeCrea participaron en la convocatoria para financiar proyectos de investigación de la Orden Hospitalaria San Juan de Dios, a través de sus profesores, obteniendo financiación para un proyecto en un área relacionada con la temática del presente proyecto.

Sin duda, estos ejemplos de la generación de estos espacios no se limitan, en dónde se han podido dar cita otras posibles opciones de colaboración a través de charlas, encuentros de semilleros, talleres, clases y trabajos de final de carrera. Así mismo, los tres semilleros se encuentran en tareas de retención e inclusión de más estudiantes de diferentes escuelas de la Universidad del Rosario, así como otras instituciones pares en el área de trabajo.

### 11. IMPACTOS ESPERADOS

Describir brevemente el impacto que tendrá el desarrollo del proyecto que propone en la trayectoria académica y profesional de los estudiantes que participan en él.


A partir de los resultados, la presente propuesta pretende establecer un alcance, centrado en el desarrollo de una herramienta digital basada en una serie de técnicas que en conjunto permitan realizar una transcripción y análisis de pausas en lenguaje hablado a ser empleada por profesionales en fonoaudiología. Como tal, en etapas futuras a la culminación del proyecto permitirá proponer el desarrollo de un software especializado en este campo, el cual deberá contar con todas características y pruebas de uso que necesita este tipo de desarrollos, pero que no alcanzarían a ser desarrolladas en la presente propuesta.

Para esto, estudiantes de los tres semilleros involucrados (SemillIAS, SeCrea, Semillero de Robótica y Sistemas Ciberfísicos) trabajarán en equipos interdisciplinarios, aprendiendo en la solución de problemáticas en el área de la fonoaudiología, interactuando, generando vínculos de comunicación y ampliando sus capacidades de conocimiento alrededor de estos temas.

### 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andreau, L.; Caldiz, A.; Gnecco, M.V.; Moyano, S. Efectos pragmáticos de las pausas y de su elipsis en un análisis de discurso político.
2. Rodríguez, J.; Martínez, H.; Valles, B. Las pausas en el discurso de individuos con demencia tipo Alzheimer. Estudio de casos. Rev. Investig. en Logop. 2015, 5, 40–59.
3. Penteadó, R.Z.; Ghirardi, A.C. de A.M. Speech, language pathology and audiology in educational practices with training journalists—a review study.
4. Gupta, V.; Boulianne, G. Automatic transcription challenges for Inuktitut, a low-resource polysynthetic language. In Proceedings of the Proceedings of the 12th language resources and evaluation conference; 2020; pp. 2521–2527.
5. Psutka, J.; Ircing, P.; Psutka, J. V; Radová, V.; Byrne, W.J.; Hajič, J.; Gustman, S.; Ramabhadran, B. Automatic transcription of Czech language oral history in the MALACH project: Resources and




<b>Acta de Inicio modalidad Semilleros</b>			 Universidad del Rosario
IV-TSE050	Versión: 1.0	Fecha: 18-09-2023	

initial experiments. In Proceedings of the International Conference on Text, Speech and Dialogue; 2002; pp. 253–260.

6. Abdillahi, N.; Nocera, P.; Bonastre, J.-F. Automatic transcription of Somali language. 2014.

### 13. RESPONSABLES

NOMBRE	FUNCIÓN	FECHA	FIRMA
Alvaro David Orjuela Cañón	Investigador principal	20-09-2023	
Paula Johanna Vargas Pardo	Gestor de proyectos		