



MEMORIA AÑO 2023 GESTIÓN DE
INVESTIGACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ASUNTOS
ECONÓMICOS

Centro Nacional de Inteligencia Artificial



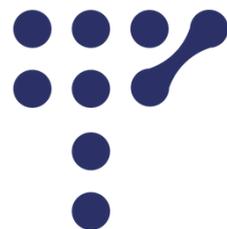
© **Derechos Reservados 2024.**

Esta memoria ha sido preparada por la dirección de Gestión del Centro Nacional de Inteligencia Artificial.

Su reproducción ha sido autorizada para fines de transparencia y conocimiento de todo su personal Académico y de Colaboración.

Toda reproducción total o parcial debe ser consultada y autorizada por la Dirección de Gestión del Centro Nacional de Inteligencia Artificial.

Santiago, Marzo 2024



Índice

• Índice.....	03
• I. Resumen ejecutivo.....	04
• II. Actividades principales.....	05
◦ 2.1 Investigación.....	05
◦ 2.2 Transferencia tecnológica.....	08
◦ 2.3 Vinculación con el medio.....	09
◦ 2.4 Gestión organizacional.....	10
• III. Estructura, mecanismos de gobernanza e instalación del centro.....	11
◦ 3.1 Junta directiva de CENIA.....	11
◦ 3.2 Unidades organizativas principales.....	11
◦ 3.3 Comité asesor internacional.....	12
◦ 3.4 Comité científico CENIA.....	12
• IV. Balance de genero.....	15
• V. Estrategia general del Centro.....	18
◦ 5.1 Investigación.....	18
◦ 5.2 Transferencia tecnológica.....	20
◦ 5.3 Divulgación.....	22
◦ 5.4 Gestión organizacional.....	23
• VI. Objetivos y resultados alcanzados.....	24
◦ 6.1 Excelencia científica y tecnológica/Investigación.....	24
◦ 6.2 Premios y/o reconocimientos científicos.....	34
◦ 6.3 Planificación de los investigadores principales.....	35
◦ 6.4 Desarrollo y atracción de capital humano.....	36
◦ 6.5 Formación para la innovación y transferencia tecnológica.....	38
◦ 6.6 Transferencia tecnológica, aplicación del conocimiento y vínculos con otros sectores de la economía y sociedad chilena.....	39
◦ 6.7. Colaboraciones nacionales e internacionales.....	40
◦ 6.8 Apoyo a otros grupos de Investigación.....	45
◦ 6.9 Actividades de difusión y difusión hacia otros sectores de la sociedad chilena.....	47
• VII. Estado financiero.....	50
• VIII. Uso de fondos de inversión.....	52
• IX. Aprendizajes.....	53
◦ 9.1 Aprendizajes en investigación y entrenamiento.....	53
◦ 9.2 Aprendizajes en transferencia tecnológica.....	53
◦ 9.3 Aprendizajes en difusión y alcance.....	54
◦ 9.4 Aprendizajes en gestión organizacional.....	55

I. Resumen ejecutivo

El Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) se establece como un pilar fundamental en el fomento de un ecosistema nacional dedicado a la investigación, desarrollo y divulgación de la Inteligencia Artificial (IA) en Chile. Con un enfoque humanístico que prioriza "la IA al servicio de las personas", CENIA se compromete a mejorar significativamente la calidad de vida de la sociedad y los individuos, asegurando que el avance tecnológico se centre en el bienestar humano. Este compromiso se traduce en liderazgo no solo a nivel nacional y latinoamericano en la innovación científica y tecnológica relacionada con la IA, sino también en la proyección de estas innovaciones a escala global. A través de una agenda intensiva, impulsada por el dinamismo revolucionario de las tecnologías de IA, el segundo año de ejecución del plan de desarrollo de CENIA ha resultado ser excepcionalmente productivo.

Durante este periodo, CENIA ha consolidado su misión de desarrollar y promover un uso ético y justo de la IA, enfatizando la importancia de la educación y la capacitación de recursos humanos avanzados en el campo. La organización se ha enfocado en cinco líneas principales de investigación, incluyendo el desarrollo de nuevas teorías y métodos en el aprendizaje profundo para el reconocimiento visual y el procesamiento del lenguaje natural, entre otros. Estas iniciativas no solo refuerzan la posición de liderazgo de CENIA en la vanguardia de la IA, sino que también fortalecen la comunidad científica y tecnológica, promoviendo la colaboración interdisciplinaria y el vínculo con el sector productivo. Este enfoque integral permite a CENIA no solo avanzar en el conocimiento científico y tecnológico, sino también contribuir de manera significativa al desarrollo social y económico del país, reafirmando su visión de colocar al ser humano en el centro de la innovación tecnológica.

II. Actividades principales

2.1 Investigación

En el ámbito de la investigación, el Centro Nacional de Inteligencia Artificial, avanza con determinación a través de sus cinco líneas de investigación (RL), cada una dirigida a abordar desafíos y oportunidades únicos dentro del vasto campo de la IA. Estas líneas no solo reflejan el compromiso del centro con la innovación y el desarrollo tecnológico, sino también su enfoque en asegurar que los beneficios de la IA sean accesibles y relevantes para la sociedad en su conjunto.

- **Aprendizaje Profundo para Visión y Lenguaje (RL1):** Esta línea se dedica al desarrollo de teorías y métodos innovadores en aprendizaje profundo, enfocándose en el reconocimiento visual y el procesamiento del lenguaje natural. Además, se exploran nuevas técnicas en aprendizaje por refuerzo y búsqueda heurística, ampliando las capacidades de los sistemas cognitivos avanzados.
- **Neuro IA Simbólica (RL2):** Con un enfoque en superar las limitaciones de las redes neuronales actuales, esta línea investiga la integración de "conocimiento y razonamiento" en modelos de aprendizaje, apuntando hacia una mayor flexibilidad, robustez y eficiencia de datos.
- **IA Inspirada en el Cerebro (RL3):** Uniendo a expertos en neurociencia, psicología cognitiva e IA, esta línea busca inspirar nuevas formas de implementar modelos de IA basándose en la comprensión de la anatomía y funcionalidad cognitiva de los cerebros biológicos. Este esfuerzo no solo promete avanzar en IA, sino también en nuestra comprensión de las capacidades cognitivas humanas.
- **Aprendizaje Automático Basado en la Física (RL4):** Reuniendo a investigadores de disciplinas como el modelado de sistemas físicos, ingeniería y análisis numérico, esta línea busca fusionar el conocimiento especializado con avances en aprendizaje automático. El objetivo es crear un nuevo paradigma en el aprendizaje automático que mejore la generalización e interpretación en el descubrimiento científico a través de campos variados.
- **IA Centrada en el Ser Humano (RL5):** Esta línea se enfoca en el desarrollo de tecnologías de IA que sean justas, seguras, transparentes y éticas, promoviendo un uso de la IA que coloque al ser humano en el centro de su desarrollo. Incluye la creación de herramientas para IA interpretable y explicativa, asegurando que su impacto en la sociedad sea positivo y bien comprendido.

N° RL	Nombre RL	Investigadores principales	Investigadores asociados	Investigadores del Centro
1	Aprendizaje Profundo para Visión y Lenguaje	Domingo Mery & Felipe Bravo	<ul style="list-style-type: none"> • Andrés Neyem • Hans Lóbel • Margarita Castro • Rodrigo Toro • Yamisleydi Salgueiro • José Manuel Saavedra • Juan Bekios • Billy Peralta 	Cristian Buc, Carlos Aspillaga, Gonzalo Bustos & Christ Devia
2	Neuro IA Simbólica	Pablo Barceló & Cristóbal Rojas	<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Hernández • Jorge Baier • Miguel Romero • Andrés Abeiluk • Tomás Steifer 	
3	IA Inspirada en el Cerebro	Pedro Maldonado & Marcela Peña	<ul style="list-style-type: none"> • Camilo Gouet • Cristobal Moenne • Esteban Pino • Cristina Jara • Pamela Guevara • María José Escobar 	
4	Aprendizaje Automático Basado en la Física	Paula Aguirre & Carlos Sing Long	<ul style="list-style-type: none"> • Federico Fuentes • Manuel Sánchez • Mircea Petrache • Pedro Saa 	
5	IA Centrada en el Ser Humano	Marcelo Mendoza & Claudia López	<ul style="list-style-type: none"> • Andrés Beiluk • Gabriela Arriagada • María Paz Hermosilla • Eduardo Graells • Valeria Herskovic • Bárbara Poblete • Cristóbal Guzman 	

II. Actividades principales

Durante su segundo año, CENIA logró un impresionante hito en productividad científica, excediendo las expectativas con una producción de publicaciones indexadas superior en más del 50% a lo anticipado, alcanzando 65 publicaciones en lugar de las 40 esperadas. Este logro no solo subraya la dedicación y el potencial del equipo de investigación, sino que también refleja el impacto positivo del entorno científico fomentado por CENIA. Destacando la excelencia, el 71% de las publicaciones en conferencias se presentaron en eventos de alto prestigio (clasificados A o A+), y el 58% de las publicaciones indexadas reconocidas por ANID aparecen en revistas de la categoría Q1, un logro notable para un grupo de investigación en América Latina, región donde la representación en este tipo de eventos es tradicionalmente limitada.

La investigación de CENIA trasciende los límites teóricos para desarrollar soluciones prácticas que benefician directamente a la sociedad, colaborando activamente en áreas críticas como la salud, la energía y el transporte público. Ejemplos notables incluyen el desarrollo de diagnósticos más precisos y tratamientos personalizados en el ámbito de la salud, así como contribuciones al transporte urbano que promueven la eficiencia y reducen el impacto ambiental. Además, CENIA ha emprendido la iniciativa de pre-entrenar un modelo de lenguaje grande (LLM) utilizando datos biológicos para apoyar el descubrimiento científico en colaboración con el Instituto Milenio de Biología Integrativa (iBio), y mejorar la interacción ciudadana con servicios públicos a través de Chile-Atiende.

Este enfoque innovador enfrenta el desafío del poder computacional necesario para entrenar y utilizar LLMs, llevando a CENIA a firmar un acuerdo con la Universidad de Tarapacá. Este acuerdo tiene como objetivo establecer un Recurso de Investigación en Inteligencia Artificial Fundacional (FAIRR), que será una instalación de cómputo compartida diseñada para apoyar la I+D en IA en Chile. FAIRR proporcionará a la comunidad científica acceso a recursos computacionales, datos, modelos de IA pre-entrenados, herramientas educativas y una interfaz intuitiva, estableciéndose como un modelo para futuras instalaciones en todo el país y promoviendo una red nacional de recursos de investigación en IA.

II. Actividades principales

2.2 Transferencia tecnológica

Durante su segundo año, el área de transferencia tecnológica de CENIA marcó un hito significativo al asegurar doce contratos tanto con la industria como con el gobierno, evidenciando un robusto crecimiento y una sólida confianza en su capacidad para aplicar la IA en diversos sectores. De estos contratos, cinco se originaron de colaboraciones con empresas que han sido aliadas de CENIA desde su fundación, mientras que los demás se establecieron con nuevas empresas y servicios públicos. Este éxito se debe en gran medida a la proactividad del equipo de CENIA, que supo capitalizar los contactos y las conversaciones directas con las empresas interesadas en IA, así como a los fructíferos resultados de seminarios organizados por CENIA, que atrajeron la atención de una audiencia diversa hacia las posibilidades que la IA ofrece para sus necesidades específicas.

Además, estos esfuerzos de colaboración se tradujeron en la generación de más de 25 oportunidades de proyectos con una gama amplia de entidades, incluyendo startups, servicios gubernamentales, municipios, el legislativo y el judicial, así como empresas de diversos tamaños. Al alinear estos proyectos con el plan de desarrollo estratégico de CENIA, se lograron asegurar contratos significativos para desarrollar soluciones en áreas prioritarias como la agricultura inteligente, en colaboración con la Oficina de Planificación Agrícola (ODEPA), y proyectos enfocados en ciudades inteligentes junto al Ministerio de Transporte. El éxito en transferencia tecnológica no solo refleja la relevancia y aplicabilidad de las investigaciones de CENIA, sino que también contribuye de manera significativa a sus ingresos, asegurando más del 22% del total de fuentes privadas o públicas licitadas. Este logro representa un aumento notable respecto al 2% del año anterior y supera la meta del 20% establecida para el segundo año, marcando un paso importante hacia el objetivo de CENIA de alcanzar una independencia financiera a largo plazo y consolidar un modelo de negocio sostenible basado en la transferencia de tecnología de IA.

II. Actividades principales

2.3 Vinculación con el medio

En su empeño por fomentar la vinculación con el entorno y ampliar el impacto de la inteligencia artificial (IA) en América Latina, CENIA ha logrado notables avances en sus actividades de alcance y divulgación durante su segundo año. Destaca especialmente su inserción a nivel latinoamericano, evidenciada por su contribución a la creación del Índice Latinoamericano de IA y su nominación para liderar el capítulo de IA de la agenda e-LAC de la CEPAL y la Unión Europea. Este logro subraya el compromiso de CENIA con el avance y la integración de la IA en el contexto regional, promoviendo una comprensión y aplicación ética y efectiva de estas tecnologías.

Bajo la iniciativa "ThinkAI", CENIA ha establecido alianzas estratégicas con 34 organizaciones, culminando en la realización de 85 actividades de divulgación que han impactado a 26,905 personas, con la participación activa de más de 110 investigadores, estudiantes y desarrolladores afiliados al centro. Es significativo el enfoque de 21 de estas alianzas hacia grupos prioritarios, incluyendo mujeres, estudiantes, profesores y funcionarios públicos, lo cual refleja el esfuerzo de CENIA por democratizar el acceso y comprensión de la IA, asegurando que estos grupos, a menudo marginados de la conversación tecnológica, sean incluidos y beneficiados. La calidad y la continua mejora del contenido de divulgación han permitido su expansión a nuevas audiencias, reforzando la visión de CENIA de utilizar la IA como una herramienta para el servicio social.

Además, la colaboración con la industria, organizaciones internacionales y el gobierno ha generado ingresos significativos, ascendiendo a USD \$155.000, reflejo tanto del compromiso de CENIA con la democratización de la IA como de la confianza depositada en su potencial para generar un impacto positivo. Esta confianza es vista como el precursor de la construcción de una comunidad relevante en torno al desarrollo de la IA en Chile y, por extensión, en toda América Latina, siempre con el enfoque de poner la tecnología al servicio de las personas. Este enfoque no solo consolida la posición de liderazgo de CENIA en la investigación y aplicación de IA, sino que también promueve una visión inclusiva y ética de la tecnología en la región.

II. Actividades principales

2.4 Gestión organizacional

En su segundo año, CENIA experimentó una transformación significativa en su gestión organizacional, marcando el inicio de una nueva etapa como corporación independiente sin fines de lucro, tras su transición desde su inicial afiliación con la Universidad Católica. Este cambio estratégico incluyó la creación del Departamento de Gestión Organizativa, dotando al centro de una estructura propia, procesos administrativos y un sistema formalizado para la colaboración contractual. Un hito destacado fue la contratación de un experto en talento y cultura, quien lideró la definición de la misión, visión y valores del Centro, estableciendo las bases de una cultura organizativa enfocada en el trabajo en equipo y la excelencia.

Comprometidos con promover la equidad de género, CENIA instituyó un Comité y una Unidad de Equidad de Género, encargados de planificar y ejecutar acciones específicas en este ámbito, respectivamente. Este esfuerzo refleja la convicción del centro en la creación de un entorno inclusivo que fomente la igualdad de oportunidades y valore las contribuciones de todas las personas, independientemente de su género. Al priorizar la equidad de género, CENIA busca potenciar la diversidad de su equipo, impulsando así la innovación y fortaleciendo su comunidad de investigación.

Un objetivo clave para CENIA ha sido consolidarse como el principal hub de IA en Chile, lo que llevó a la implementación de una intensa estrategia de comunicación. En colaboración con su departamento de comunicación y una agencia de prensa, el centro ha logrado una amplia cobertura mediática, con más de 200 apariciones en diversos medios hasta la fecha. Este nivel de exposición ha facilitado el acercamiento de periodistas y la atención de empresas e instituciones clave interesadas en formar alianzas con CENIA.

Un evento sobresaliente fue el lanzamiento del Índice de Inteligencia Artificial de América Latina en la sede de la CEPAL, atrayendo a más de 250 asistentes presenciales y 1,200 en línea. La cobertura mediática de este evento y la significativa interacción en el sitio web del índice subrayan el impacto de CENIA más allá de las fronteras de Chile. Además, la realización de un taller de comunicación científica a principios de 2023, dirigido a formar portavoces dentro de la organización, ha permitido a CENIA posicionar a investigadores, desarrolladores y ejecutivos como voces autorizadas en IA, fortaleciendo su presencia y liderazgo en el debate público sobre la tecnología.

III. Estructura, mecanismos de gobernanza e instalación del centro

3.1 Junta Directiva CENIA

CENIA, consolidada como una entidad sin fines de lucro y en conformidad con la legislación chilena, está regida por una Junta Directiva, constituida legalmente bajo las leyes del país y obligada a rendir cuentas tanto al Ministerio de Justicia como a la autoridad tributaria. La Junta está compuesta por cuatro representantes de las universidades fundadoras, un delegado del sector industrial chileno, un representante de los Investigadores Principales y el Director de CENIA. Durante el año en curso, se actualizaron los representantes de las universidades Santa María y Adolfo Ibáñez debido a cambios en sus afiliaciones.

En 2023, la Junta Directiva se congregó el 8 de mayo, ocasión en la que se presentó un informe del primer año de actividades del Centro. Este incluyó un resumen de logros clave en investigación, transferencia tecnológica y divulgación, así como la ejecución presupuestaria y previsiones para el resto del año. Los detalles de esta reunión, incluyendo actas y presentaciones, están disponibles en el anexo "Estructura del Centro". Los integrantes de la Junta elogiaron la gestión del Centro durante su primer año, solicitando clarificaciones sobre el presupuesto. Al finalizar la sesión, se decidió la creación de tres comités enfocados en la ética de la IA, la revisión de cuentas y políticas de bonificaciones e incentivos.

3.2 Unidades organizativas principales

La dirección de CENIA está a cargo de Álvaro Soto, como Director, y Marcela Peña, en calidad de Subdirectora, quienes coordinan el desarrollo estratégico del Centro. Para la implementación del plan de desarrollo, CENIA se estructura en cuatro unidades centrales: Investigación (liderada por Marcela Peña), Transferencia Tecnológica (a cargo de Rolando Martínez), Divulgación (dirigida por Rodrigo Durán) y Gestión Organizacional (bajo la dirección de Elisa Palma). Estos directores colaboran estrechamente bajo la supervisión de Soto y Peña para garantizar el óptimo funcionamiento de CENIA y la realización del Plan de Desarrollo.

En el ámbito de la investigación, CENIA se divide en cinco líneas de investigación: RL1 (Aprendizaje profundo para visión y lenguaje), RL2 (IA neurosimbólica), RL3 (IA inspirada en el cerebro), RL4 (Aprendizaje automático basado en física) y RL5 (IA centrada en el ser humano). Las actividades de investigación se organizan mediante reuniones periódicas para discutir avances, diseñar nuevas propuestas de investigación y fomentar el trabajo colaborativo.

III. Estructura, mecanismos de gobernanza e instalación del centro

Además, se celebran seminarios cada uno o dos semanas y un taller anual para compartir hallazgos científicos y promover la colaboración entre líneas de investigación. Asimismo, se organizan encuentros informales (noches de CENIA) con el mismo objetivo de fomentar la colaboración y el intercambio de ideas.

3.3 Comité asesor internacional

En 2023, el Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) continuó beneficiándose de la orientación estratégica de su Comité Asesor Internacional, compuesto por distinguidos académicos y profesionales del sector: el Dr. Ricardo Baeza-Yates de la Northeastern University, la Dra. Tania Bedrax-Weiss de Google, el Dr. Jaime Moreno de IBM y el Dr. René Vidal de la Universidad de Pensilvania y Amazon. Este comité, que se reúne anualmente, celebró su encuentro el 28 de junio para discutir los avances y estrategias clave del Centro. Durante la sesión, los miembros elogiaron los logros de CENIA en su primer año, resaltando su capacidad para conducir investigación de vanguardia y la transferencia tecnológica eficaz. Además, se subrayó la importancia del equipo de operaciones de CENIA en el apoyo integral a todas las áreas del Centro y se reconoció el esfuerzo por posicionar a CENIA como un referente en IA a nivel regional, especialmente a través de la publicación del primer Índice Latinoamericano de IA.

3.4 Comité Científico

Establecido en marzo de 2022, el Comité Científico de CENIA ha desempeñado un papel crucial en asegurar y promover la excelencia investigativa dentro del Centro. Compuesto por representantes de cada línea de investigación, el Comité ha sido fundamental en la definición de políticas organizacionales y en la promoción de prácticas éticas en la investigación de IA. Entre sus contribuciones más significativas se encuentran la creación de un grupo dedicado a la ética investigativa, la gestión del proceso de selección de postdoctorados, y el fomento del diálogo científico entre Investigadores Principales. Además, el Comité está desarrollando protocolos transparentes para la evaluación y promoción de investigadores, asegurando así la integridad y la equidad en todas las actividades investigativas de CENIA.

Con la mira puesta en los desafíos que presenta la operación independiente de CENIA, el año 2023 trajo consigo importantes ajustes organizacionales, entre ellos:

III. Estructura, mecanismos de gobernanza e instalación del centro

a) Creación de la Unidad de Gestión Organizacional

La Unidad de Gestión Organizacional liderada por Elisa Palma, juega un papel esencial en alinear las operaciones del Centro con su misión y visión, enfocándose en la eficiencia y la adaptabilidad ante los cambios externos. Esta unidad coordina las actividades estratégicas y operativas de CENIA, incluyendo la toma de decisiones, asignación de recursos y la implementación de estrategias para optimizar el rendimiento organizacional. Sus esfuerzos en 2023 han incluido la implementación de políticas de incorporación y desvinculación de colaboradores, estrategias de atracción de talento, y el desarrollo de iniciativas para promover la equidad de género, todos alineados con los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo de CENIA.

Estas adaptaciones reflejan el compromiso continuo de CENIA con la excelencia en investigación, la transferencia tecnológica eficaz y la gestión organizacional eficiente, consolidando su posición como líder en el desarrollo de la inteligencia artificial, no solo en Chile sino también en el ámbito latinoamericano.

b) Reestructuración de la Unidad de Transferencia de Tecnología

Bajo la dirección de Rolando Martínez, la Unidad de Transferencia de Tecnología de CENIA ha redoblado sus esfuerzos por potenciar la colaboración con el sector público y privado, en consonancia con las capacidades e intereses del Centro. Martínez, quien es el enlace principal con las empresas colaboradoras y organizaciones dentro del ecosistema de innovación de IA, ha liderado la generación de convenios y propuestas de trabajo conjunto, además de gestionar la propiedad intelectual de CENIA y desarrollar su plan estratégico. La introducción del rol de oficial gerente de proyecto (PMO) ha fortalecido el seguimiento de los proyectos y la interacción con los clientes, mientras que la creación de los roles de Jefe de Desarrollo de Software y Jefe de IA garantiza la excelencia técnica y la gestión adecuada del conocimiento generado. Estas iniciativas han resultado en la firma de nuevos contratos y en la expansión de la cooperación con entidades gubernamentales, destacando la participación de CENIA en proyectos de transformación digital del Estado y el aumento en el número de propuestas comerciales.

III. Estructura, mecanismos de gobernanza e instalación del centro

c) Creación de la Unidad de Talento y Cultura Organizacional

La contratación de un especialista en talento y cultura organizacional marca un avance significativo en la implementación de estrategias de recursos humanos y cultura institucional de CENIA, orientadas a la retención y reclutamiento de talento. En un contexto de alta demanda de profesionales en IA y software, esta unidad ha desarrollado un proceso integral que abarca desde la atracción hasta la inducción de nuevos talentos, optimizando así los procesos internos del Centro. La estandarización de los procedimientos de incorporación ha reducido la curva de aprendizaje de los nuevos integrantes, fortaleciendo su sentido de pertenencia y compromiso con la institución. Además, se ha implementado un flujo de trabajo para gestionar las salidas de profesionales de manera eficiente, incluyendo encuestas de salida y entrevistas que permiten comprender y atender las razones detrás de estas decisiones. Un hito destacado ha sido la remodelación de las oficinas de CENIA, creando un espacio que promueve la comunicación, el debate y el trabajo colaborativo, reflejando los valores organizacionales.

d) Creación de la Unidad de Promoción de la Equidad de Género

La instauración de la Unidad de Promoción de la Equidad de Género (GEP) responde a un análisis exhaustivo de las necesidades y deseos de la comunidad de CENIA, revelando un compromiso compartido con el avance de la equidad de género dentro del Centro. Esta unidad, que opera en estrecha colaboración con el Comité de Género y todas las áreas de CENIA, se enfoca en integrar la equidad de género en las actividades del Centro y en consolidar su posición como un referente en la promoción de esta causa en el ámbito de la IA en Chile. Los objetivos definidos abarcan diversas áreas y reflejan la determinación de CENIA por crear un entorno laboral inclusivo y respetuoso, donde todas las identidades de género sean valoradas y tengan las mismas oportunidades.

IV. Balance de género

Como uno de sus objetivos fundamentales, CENIA se ha comprometido a fomentar la equidad de género en el ámbito científico, especialmente en la inteligencia artificial (IA) y áreas relacionadas, donde las desigualdades de género son particularmente notorias. Reconociendo la urgencia de abordar estas desigualdades, el Comité de Género de CENIA ha liderado el desarrollo de una política de equidad de género que refleja el compromiso institucional con la inclusión y el respeto a la diversidad.

En el transcurso de 2022, este comité estableció cuatro pilares esenciales que orientarán las acciones y estrategias del Centro en materia de equidad de género:

- **Investigación Responsiva de Género:** Esta iniciativa busca integrar una perspectiva de género en todas las etapas de la investigación, con el objetivo de evitar sesgos y desarrollar soluciones tecnológicas equitativas.
- **Gobernanza con Perspectiva de Género:** Se enfoca en promover la equidad de género en los procesos de toma de decisiones y en la implementación de objetivos de paridad en todas las áreas del Centro, con el fin de minimizar las barreras existentes.
- **Ambiente de Respeto y Reconocimiento de Identidades:** Este pilar promueve un entorno laboral basado en el respeto, que prevenga la discriminación y la violencia, reconociendo y validando todas las identidades de género.
- **Rol Público:** CENIA se compromete a comunicar y difundir equitativamente la contribución de las mujeres en la IA y campos relacionados, reforzando su visibilidad y reconocimiento.

IV. Balance de género

Política de equidad de género CENIA

Con la política de equidad de género, CENIA aspira a superar las barreras y brechas de género y erradicar cualquier forma de discriminación presente. Esta política es fundamental para promover principios de equidad, alineándose con el compromiso de CENIA hacia una investigación científica inclusiva y un desarrollo tecnológico de vanguardia. La implementación de esta política no solo es crucial para construir una sociedad más justa e igualitaria, sino que también unifica y coordina las acciones de todas las áreas y actores del Centro, fortaleciendo su institucionalidad en torno a la equidad de género.

Criterios de equidad de género en los procesos de selección

Adheridos a nuestro compromiso con la equidad de género, hemos instaurado criterios de equidad en nuestros procesos de selección, estableciendo las bases para un enfoque equitativo en la contratación. Además, como parte de nuestra iniciativa para aumentar la presencia femenina en el campo, hemos promovido concursos de selección enfocados exclusivamente en mujeres.

Proceso de participación y desarrollo de políticas

Para asegurar un proceso inclusivo y participativo, el comité de equidad de género de CENIA llevó a cabo el taller "Enfocando la Ruta" en 2023, congregando a más de 100 miembros de la comunidad de CENIA, donde se discutieron y validaron los cuatro pilares fundamentales de trabajo. La relevancia de implementar una política de equidad de género fue ampliamente respaldada por los asistentes, y se realizaron sesiones de grupos de trabajo para discutir y proponer medidas concretas. Este proceso colaborativo culminó en la definición de los fundamentos de la política de equidad de género de CENIA, poniendo especial énfasis en la investigación con perspectiva de género y la no discriminación.

IV. Balance de género

Diagnóstico sobre Equidad de Género

En un esfuerzo por profundizar el análisis y adaptar una política de equidad de género a las realidades específicas de CENIA, se ha iniciado un ambicioso proyecto de diagnóstico sobre equidad de género. Este proyecto busca recopilar información tanto cuantitativa como cualitativa, sentando las bases para una comprensión más detallada de las medidas y propuestas que serán implementadas. La recolección de datos se ha realizado de manera exhaustiva, abarcando aspectos cuantitativos y cualitativos en todas las áreas del Centro, permitiendo así una visión integral de la situación actual respecto a la equidad de género, identificando tanto desafíos como oportunidades para una intervención efectiva.

Incorporación de Becarios Postdoctorales y Fortalecimiento del Equipo de Investigación

Un aspecto destacado ha sido el proceso de incorporación de becarios postdoctorales al equipo de investigación, culminando con la integración de talento diverso que enriquece la perspectiva de género en la investigación de CENIA. Esta iniciativa no solo ha integrado mujeres al equipo de transferencia tecnológica, sino que también ha promovido la inclusión de pasantes, contribuyendo significativamente a la reducción de la brecha de género y promoviendo la equidad en el ámbito de la IA.

Enfoque de Género en la Comunicación y Difusión

La promoción de la equidad de género se ha visto reflejada en la estrategia comunicacional de CENIA, abarcando presencia en redes sociales, comunicación interna, la redacción de noticias y la gestión de la plataforma web. Destacan campañas llevadas a cabo en fechas conmemorativas y la visibilización de proyectos liderados por mujeres, tales como el proyecto Subtrans y la iniciativa de desarrollo de robots bioinspirados. Adicionalmente, la colaboración con una agencia de comunicaciones ha permitido posicionar a mujeres de CENIA como portavoces en medios de comunicación, logrando una cobertura significativa en temas relacionados con género, la brecha digital y proyectos destacados.

V. Estrategia general del Centro

Durante el segundo año de ejecución del proyecto, CENIA intensificó sus esfuerzos, consolidando su posición como una entidad clave en la promoción del desarrollo de un ecosistema saludable de IA en Chile. Tal como lo reconoció el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Chile, CENIA se ha convertido en una referencia diaria en el ámbito de la IA, situándola en el centro de la discusión nacional e internacional. Este año estuvo marcado por la implementación de acciones estratégicas en línea con el plan de desarrollo de CENIA, abarcando áreas críticas como Investigación, Transferencia de Tecnología, Divulgación y Gestión Organizacional.

5.1 Investigación

El enfoque principal de las actividades de investigación de CENIA ha sido el fomento de la excelencia científica. Como un centro líder en IA, CENIA ha propiciado un entorno que estimula la producción científica a través de colaboraciones. Este año, se ha buscado incrementar la presencia en eventos científicos de renombre y fomentar las colaboraciones con centros de investigación tanto nacionales como internacionales. Entre las iniciativas destacadas se encuentran:

- **Iniciativa GPT:** La irrupción de los Modelos Fundacionales, como ChatGPT, ha revelado un potencial significativo en diversos dominios. En respuesta, CENIA lanzó la iniciativa GPT bajo la dirección del Director del Centro Álvaro Soto y el investigador Carlos Aspillaga, desarrollando el primer modelo GPT chileno enfocado en tareas de procesamiento del lenguaje natural. Este modelo, de 8 mil millones de parámetros, fue entrenado con datos extraídos de artículos científicos en biología, en colaboración con iBio.
- **Recurso Fundamental de Investigación en Inteligencia Artificial (FAIRR):** Presentada al gobierno chileno, esta propuesta busca establecer una red nacional de recursos de investigación en IA. Aunque no fue financiada inicialmente, una colaboración con la Universidad de Tarapacá ha permitido la asignación de fondos cercanos a los US\$3 millones para establecer FAIRR en dicha institución, promoviendo el acceso a tecnologías de IA avanzadas y sustentables.

V. Estrategia general del Centro

El Centro también introdujo una categoría particular de investigador, conocido como “Investigador del Centro”, enfocado en investigadores a tiempo completo especializados en investigación aplicada y transferencia tecnológica. Los seleccionados para este rol fueron Carlos Aspillaga, Cristian Buc, Gonzalo Bustos y Christ Devia. Tanto los becarios postdoctorales como los investigadores del Centro poseen antecedentes académicos sólidos en dominios teóricos, técnicos y prácticos dentro del campo de la inteligencia artificial, constituyendo un colectivo prometedor con el potencial de impulsar la innovación y liderar nuevos esfuerzos de investigación dentro del Centro.

- **Formación en Investigación:** CENIA fomenta proactivamente el intercambio de conocimientos y la colaboración organizando reuniones regulares, que sirven como plataformas para estar al tanto de los últimos desarrollos en cada Línea de Investigación. A lo largo de este período, se seleccionó una impresionante lista de aproximadamente 30 seminarios semanales, además de un taller integral de un día y tres sesiones nocturnas interesantes. Estas iniciativas, diseñadas estratégicamente para facilitar el diálogo interdisciplinario, han atraído la participación de investigadores nacionales e internacionales de renombre, conduciendo a sinergias prometedoras y asociaciones que trascienden las fronteras geográficas.
- **Colaboración para la ciencia:** Para promover un enfoque científico holístico, los investigadores de CENIA colaboran estrechamente con diversas áreas organizativas como Talento, Comunicación, Ética y el Comité de Género. Esto fomenta conocimientos multidisciplinarios, investigación ética, comunicación efectiva e inclusión, mejorando el impacto general del Centro.

V. Estrategia general del Centro

5.2 Transferencia tecnológica

Durante el segundo año, CENIA continuó intensificando su labor en la transferencia de tecnología, brindando soporte experto, formando capital humano y transfiriendo tecnologías a la industria y servicios públicos. En cuanto a la formación de capital humano, seis ingenieros de nuestro equipo de desarrollo, con poca o ninguna experiencia laboral previa, han logrado ingresar exitosamente a la industria. Además, CENIA contó con cuatro ingenieros realizando su práctica profesional y otros dos desarrollando su tesis de graduación a través de proyectos prácticos.

Respecto a la transferencia de tecnología, el número de proyectos se sextuplicó en comparación con el primer año. Este avance se debe principalmente a dos factores: la modificación de la estructura legal de CENIA para operar como una corporación privada sin fines de lucro, independiente de la Universidad Católica, lo que otorgó al Centro mayor agilidad y flexibilidad para negociar en cada proyecto el alcance, la propiedad intelectual y las condiciones comerciales. En segundo lugar, se modificó la estructura de gestión de transferencias y se establecieron canales de comunicación más fluidos entre el área de prospección de nuevos negocios, el soporte administrativo para proyectos y el equipo de ingeniería encargado de desarrollar cada iniciativa.

Esto fue apoyado por cambios organizacionales: se crearon y dotaron de personal el rol de oficial de gestión de proyectos (PMO) y dos líderes de equipo de desarrollo en software e IA. Los líderes de desarrollo de IA y software supervisan y garantizan el uso apropiado de tecnologías de IA/software en proyectos de transferencia, lo que involucra la supervisión de herramientas, desarrollo de código y gestión de datos. Además, garantizan el uso de buenas prácticas de IA y software, fomentando metodologías estándar y herramientas reutilizables. Actúan como enlace de comunicación entre el equipo de desarrollo y la gestión del centro. El PMO es responsable de supervisar y gestionar todos los aspectos administrativos de los proyectos, desde la pre-venta hasta el cierre, asistiendo en nuevos proyectos y adquisiciones de clientes y participando en el desarrollo de propuestas.

V. Estrategia general del Centro

Una vez realizados estos cambios, CENIA se concentró en atraer nuevos contratos a precios de mercado. El centro también modificó sus tácticas, diversificando la cooperación con la industria desde soluciones a medida para cada cliente hasta el desarrollo de un conjunto de tecnologías habilitadoras. En línea con lo anterior, en el segundo año, CENIA inició el desarrollo de modelos de lenguaje en español para fines específicos en lo que se ha denominado el proyecto GPT Cenía. Esta medida permitirá escalar la cooperación con los clientes y generar transferencias específicas para cada proyecto, partiendo de una base común, lo que reduce los tiempos de desarrollo y optimiza la calidad de los entregables.

Las transferencias desarrolladas por CENIA en el segundo año se pueden clasificar de la siguiente manera: Modelos de Lenguaje, Análisis de Imágenes y Videos, y Sistemas de Recomendación y Optimización. Además, se reporta la colaboración con Austral Capital para apoyar a empresas tecnológicas que utilizan la IA como tecnología habilitadora en sus etapas iniciales. Este acuerdo, ya firmado, se incluye en el Anexo "Acuerdo con Austral Capital", donde CENIA apoya a Austral Capital para atraer inversores para el fondo de inversión, proporcionando información técnica sobre el potencial de las tecnologías de IA actuales para crear startups exitosas.

El equipo de Transferencia Tecnológica recibió una subvención de tecnología avanzada del FONDEF de aproximadamente \$300,000 dólares. Esta subvención ha sido fundamental para impulsar el desarrollo de un sistema impulsado por IA. Optimizador de energía para el hogar: un testimonio de nuestro compromiso con la vanguardia. innovación. Además, la participación en la solución de problemas críticos de seguridad alimentaria a través de convocatoria pública del Ministerio de Agricultura (vía ODEPA) destaca nuestras contribuciones sociales más amplias. Es importante además mencionar colaboraciones activas con empresas clave instituciones públicas como la Agencia Nacional Forestal (CONAF), el Ministerio de Energía, y servicios quirúrgicos dentro de hospitales públicos.

V. Estrategia general del Centro

5.3 Divulgación

En términos de divulgación, CENIA se centró en dos objetivos principales:

Publicación del primer Índice Latinoamericano de IA (ILIA), accesible en www.indicelatam.cl. Esta iniciativa, liderada por CENIA, tiene como objetivo evaluar el estado de desarrollo de la IA en América Latina. ILIA, un estudio público, proporciona una visión detallada y completa del estado actual de la IA en la región de América Latina y el Caribe. Con un enfoque en la relevancia local, el estudio aborda temas en profundidad, como infraestructura, capital humano, disponibilidad de datos, regulaciones, áreas estratégicas y participación ciudadana. Para construir ILIA, el equipo de CENIA obtuvo financiamiento de organizaciones como AWS, Google, Banco Interamericano de Desarrollo, Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, Unesco y OEA, alcanzando un total cercano a los \$200,000 USD. Esto permitió establecer 12 grupos de trabajo distribuidos en 12 países de América Latina.

Incremento de actividades para promover la IA entre los jóvenes, especialmente entre las mujeres. ILIA ofrece una visión general que facilita la comprensión de los contextos en los que se desarrolla la disciplina, así como la identificación de desafíos cotidianos, brechas específicas en cada país y áreas donde deben dirigirse los esfuerzos de cooperación y desarrollo internacional. Además, ILIA se publicará periódicamente, mostrando la evolución de sus indicadores a lo largo del tiempo, lo que permitirá la evaluación de brechas, lecciones aprendidas y avances.

El evento de lanzamiento de ILIA fue seguido en streaming por más de 1000 personas de toda la región y contó con la asistencia de 200 personas. Además, el evento generó una atención mediática significativa, con más de 50 apariciones en la prensa a lo largo de América Latina. Esta amplia cobertura subraya la importancia e impacto del evento y su relevancia para una audiencia diversa.

V. Estrategia general del Centro

5.4 Gestión organizacional

Entre agosto de 2022 y julio de 2023, CENIA experimentó reestructuraciones significativas. Inicialmente, transitó de ser una institución albergada en la Universidad Católica a operar como una corporación privada sin fines de lucro. En este contexto, se creó el Departamento de Gestión Organizacional, dotando al Centro de una estructura propia, procesos administrativos y la formalización contractual de colaboradores.

Entre los hitos principales del año, destaca la contratación de un experto en talento y cultura, quien lideró el proceso de definición de la misión, visión y valores del Centro. Este paso fue crucial para desarrollar una cultura interna que promueve el trabajo en equipo, resalta el rol público de CENIA, impulsa la excelencia en su labor y busca la diversidad en sus colaboradores. Este departamento ha liderado los procesos de atracción de talento científico mediante procedimientos detallados de atracción y selección, con acciones específicas para aumentar la participación femenina en el Centro. Además, formalizó los procesos de incorporación y desvinculación de empleados y una serie de acciones que consolidan la cultura interna, como talleres, noches de CENIA y otras instancias que fomentan la articulación y colaboración entre las diferentes áreas y personas.

En el área de comunicaciones, se implementó una estrategia enfocada en consolidar a CENIA como una organización de referencia en Chile en temas de inteligencia artificial. Para lograr este objetivo, se contrató una agencia de comunicaciones especializada en ciencia y tecnología, que apoyó la gestión de prensa de los principales hitos y proyectos de CENIA. Respecto a las comunicaciones internas, se creó un boletín mensual titulado “CeNews”, distribuido el último día hábil de cada mes a toda la comunidad de CENIA, incluyendo los principales logros mensuales del Centro como medida para mantener informada a toda la comunidad sobre los eventos principales en CENIA.

Finalmente, se resaltan logros en términos de gestión administrativa y financiera. Ya como corporación independiente, se crearon una serie de procesos internos que permiten realizar tareas administrativas sin depender de los protocolos internos de la universidad anteriormente sede de CENIA. Además, se llevó a cabo la remodelación e inauguración de las nuevas oficinas, un hito importante dentro del año liderado por este nuevo Departamento de Gestión.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

6.1 Excelencia científica y tecnológica / Investigación

RL1: Aprendizaje Profundo para Visión y Lenguaje

Desde agosto de 2022 hasta julio de 2023, uno de los logros de investigación más importantes en RL1 fue la publicación de 3 artículos científicos en conferencias de nivel A+. Estas se llevaron a cabo en ECCV (10/2022), CVPR (06/2023) y ACL (07/2023). Además, se produjeron dos publicaciones destacadas:

La primera se enfoca en abordar el problema de la generación automática de música, específicamente en "music inpainting", donde el objetivo es completar piezas musicales incompletas para ayudar a los músicos en su proceso de composición. La publicación presenta un nuevo punto de referencia llamado MUSIB que establece condiciones estandarizadas para evaluar y reproducir modelos de generación de música.

La segunda publicación trata sobre el problema de la representación de palabras en el procesamiento del lenguaje natural y la recuperación de información. Se presenta una biblioteca de Python llamada RiverText, diseñada para entrenar y evaluar representaciones incrementales de palabras a partir de flujos de datos de texto. La biblioteca implementa técnicas de representación de palabras y se enfoca en escenarios de transmisión de datos como el análisis de redes sociales. Además, la evaluación de estas representaciones se adapta al contexto de transmisión de datos, y se comparan diferentes métodos y configuraciones. La biblioteca está disponible como recurso de código abierto en GitHub. También se registraron dos artículos en Web of Science (WoS) centrados en aplicaciones prácticas de la IA: segregación urbana y sistemas de transporte inteligentes. Estos trabajos representan hitos relevantes ya que son el resultado de un trabajo interdisciplinario, donde diferentes perspectivas sobre el uso de la IA se unen.

Durante la primera mitad de 2023, se hicieron avances significativos con estudiantes doctorales en temas teóricos de IA, específicamente en Análisis Topológico de Datos, para estudiar fenómenos en Redes Neuronales y niveles de generalización para Redes Neuronales Hiperbólicas. Los resultados preliminares de este último trabajo fueron presentados a la conferencia NeurIPS (A*) en colaboración con Mircea Petrace y actualmente están en revisión. Otro resultado de investigación relevante durante el período fue la presentación a la conferencia EMNLP (A) de un artículo centrado en la Coincidencia Semántica de texto, realizado en colaboración con Marcelo Mendoza.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

La colaboración con médicos de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica se fortaleció para trabajar en problemas de diagnóstico de enfermedades en varios departamentos:

- **Departamento de Dermatología:** Construcción de una base de datos chilena anónima de lunares carcinogénicos y desarrollo de algoritmos de clasificación basados en imágenes y metadatos.
- **Departamento de Cirugía Digestiva:** Construcción de una base de datos chilena anónima de videos endoscópicos para determinar el cáncer gástrico.
- **Departamento de Medicina Interna y Cuidados Intensivos:** Construcción de una base de datos chilena anónima de TAC cardíacas para determinar la presencia de calcificaciones coronarias.
- **Desarrollo de algoritmos de visión por computadora:** Reconocimiento de objetos peligrosos en rayos X de equipaje basados en simulación de imagen.
- **Desarrollo de algoritmos de reconocimiento facial en imágenes borrosas.**
- **Creación de repositorio:** Con más de 100 códigos de Python en Google Colab para visión por computadora.

En el ámbito de la ingeniería de software y la educación en ingeniería, CENIA ha explorado la optimización de la experiencia de aprendizaje en cursos avanzados de ingeniería de software mediante el uso de asistentes virtuales basados en IA. Estos asistentes virtuales buscan optimizar la gestión del conocimiento y apoyar la mejora de la eficiencia de los equipos de desarrollo de software ágil. El objetivo es desarrollar soluciones innovadoras que transformen la forma en que se llevan a cabo los proyectos de software, utilizando algoritmos de aprendizaje automático y técnicas de razonamiento basadas en IA para optimizar decisiones y tomar acciones. Por otro lado, la combinación de software y computación en la nube móvil ha llevado a desarrollos innovadores en la gestión de tareas en el entorno de computación "Dew" a través del aprendizaje por refuerzo y estudios empíricos sobre la descarga de código móvil en entornos impredecibles. Además, en la convergencia de la ingeniería de software, la medicina y la IA, hemos investigado la prometedora aplicación de la IA en simulaciones laparoscópicas, ofreciendo perspectivas para evaluaciones automatizadas a gran escala y la fusión de la gamificación y la IA para revolucionar la educación. Estos logros subrayan y evidencian nuestro compromiso con la investigación interdisciplinaria y la aplicación práctica de la IA en varios campos.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

RL2: IA Neuro-Simbólica

Los investigadores de la RL2 de CENIA han estado profundamente involucrados en investigaciones sobre Redes Neuronales Gráficas (GNNs), centrándose en explorar las capacidades expresivas y computacionales de estas redes, en particular su habilidad para discernir y clasificar grafos. La formación del grupo de trabajo RL2 ha fortalecido notablemente este campo de estudio. Adicionalmente, se ha fomentado la colaboración entre estos investigadores y expertos en geometría, buscando generar aplicaciones de los descubrimientos en áreas vinculadas al aprendizaje automático geométrico.

En lo concerniente a la primera línea de investigación, relacionada con el poder expresivo y computacional de las GNNs en uso, se han realizado avances en dos direcciones principales. La primera dirección investiga GNNs especializadas en grafos de conocimiento, proponiendo dos arquitecturas: R-GCN y Comp-GCN. Sus esfuerzos han establecido condiciones generales bajo las cuales ambas arquitecturas comparten el mismo poder expresivo. Apoyándose en los recientes avances para crear redes neuronales gráficas más expresivas, introdujeron la arquitectura k-RN, que supera claramente las limitaciones expresivas de las dos arquitecturas previas. Han validado empíricamente estos hallazgos teóricos en contextos de clasificación de vértices en grafos multi-relacionales, tanto pequeños como grandes. Este trabajo fue presentado en la primera edición de la conferencia Learning on Graphs (LoG) en 2022. La segunda dirección profundiza en las capacidades de las GNNs para ejecutar tareas posteriores en grafos de conocimiento, centrando la atención en la tarea crítica de predicción de enlaces. Su análisis proporciona una perspectiva unificada que engloba modelos aparentemente dispares, revelando modelos interconectados. Los hallazgos teóricos de este trabajo destacan las ventajas de las opciones de diseño prácticas, ampliamente adoptadas, que luego son validadas empíricamente. En lo que respecta a la segunda línea de investigación, relativa a la aplicación de GNNs en el aprendizaje automático geométrico, han profundizado en la comprensión de las capacidades expresivas de las GNNs para distinguir y clasificar nubes de puntos. Estas nubes de puntos, que son esencialmente grafos en el espacio euclidiano, donde un borde entre dos puntos se etiqueta con la distancia que los separa, tienen aplicaciones en diversos dominios, particularmente en química computacional y visión por computadora. Entre otros descubrimientos, han identificado la arquitectura de GNNs más eficiente en costos para distinguir nubes de puntos 3D, marcando un avance en el estado del arte.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Además, han avanzado en el área de XAI a lo largo de varias líneas distintas. El primero de estos estudios profundiza en el costo computacional de evaluar los puntajes SHAP en diferentes clases de modelos de ML, publicado en el Journal of Machine Learning Research (JMLR), una de las revistas más prestigiosas en el campo del aprendizaje automático.

Su segundo trabajo examina la complejidad de calcular explicaciones probabilísticas en clases simples de modelos, específicamente en árboles de decisión. Aunque se considera que los árboles de decisión son interpretables, han demostrado que calcular dichas explicaciones puede ser computacionalmente costoso, lo que dificulta su implementación práctica. Este trabajo se publicó en NeurIPS 2022, una conferencia líder en aprendizaje automático.

El tercer trabajo se enfoca en el uso de la compilación de conocimientos para calcular puntajes SHAP en redes neuronales, proponiendo compilar la red en un circuito equivalente para calcular eficientemente los puntajes SHAP. Este trabajo ha sido aceptado recientemente para su publicación.

Finalmente, han contribuido al avance del estado del arte en enfoques de búsqueda multiobjetivo aproximada en cualquier momento, diseñando algoritmos capaces de calcular aproximaciones a soluciones de la frontera de búsqueda de Pareto. Para fomentar la colaboración y sinergia entre estas diferentes líneas de investigación, tanto a nivel interno como dentro de la comunidad internacional, han planeado un taller enfocado en computación neuro-simbólica, programado para realizarse en Chile en marzo de 2024.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

RL3: IA Inspirada en el cerebro

Esta línea de investigación de CENIA se centra en dos áreas principales de investigación. Una está enfocada en el análisis y modelado de datos de psicología cognitiva y neurociencia cognitiva, principalmente recopilados en humanos. La otra área se centra en datos obtenidos en neurociencia básica de cultivos celulares y redes biofísicas artificiales. Ambas áreas son puramente experimentales y están dirigidas a evaluar nuevos modelos de aprendizaje a través de la interacción entre neurocientíficos y expertos en IA dentro de CENIA.

IA aplicada a la psicología cognitiva y neurociencia cognitiva

En el ámbito de la psicología cognitiva y neurociencia cognitiva, se han enfocado en generar modelos de desarrollo temprano (es decir, niños menores de 5 años), aprovechando que durante este período de edad el aprendizaje ocurre más rápido que en cualquier otra etapa de la vida y, hasta donde se sabe, los datos sobre el tema son bastante escasos. En este contexto, entre 2022 y 2023, se han llevado a cabo tres proyectos bajo la pregunta general de "¿Cómo aprenden los niños?"; para este propósito, han analizado vocalizaciones, la mirada y/o la actividad cerebral de niños pequeños con desarrollo típico y atípico, con el objetivo de generar curvas de aprendizaje para el lenguaje, el pensamiento simbólico y el razonamiento.

Un primer proyecto tiene como objetivo evaluar si una mayor sincronía entre la actividad cerebral oscilatoria y las oscilaciones de la señal del habla se asocian con mayores habilidades lingüísticas. Esta capacidad de la actividad cerebral para sincronizarse con estímulos externos se conoce como entrainment neural. La hipótesis general en este tema es que la precisión del entrainment neural entre el cerebro y el habla es un mecanismo que media la adquisición del lenguaje nativo y puede explicar algunas trayectorias atípicas de aprendizaje del lenguaje a temprana edad. Han completado un experimento inicial con 28 infantes de cuatro meses y sus resultados apoyan su hipótesis (manuscrito enviado a *Neurobiology of Language*, Q1, WoS). Con la colaboración de Andrés Carvallo, un postdoc en CENIA, planean extender este primer estudio para realizar un segundo dirigido a explorar el papel del entrainment neural en el aprendizaje de palabras en infantes de 12 meses, ya que el aprendizaje de palabras es un hito del desarrollo temprano.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Un segundo proyecto hipotetiza que las propiedades cuantitativas y cualitativas de las vocalizaciones predicen las habilidades lingüísticas y comunicativas de los infantes, niños pequeños y preescolares. En este trabajo, han colaborado estrechamente con Andrés Carvallo, postdoc en CENIA, quien ha aplicado técnicas de aprendizaje automático a un conjunto de datos de 5000 vocalizaciones de corta duración (aproximadamente 20 por niño) de niños de 3 a 5 años con desarrollo lingüístico típico y atípico. Usando estas herramientas de IA, han demostrado que las propiedades acústicas y prosódicas de las vocalizaciones distinguen exitosamente entre niños con desarrollo típico y niños con retraso del lenguaje, con un buen rendimiento (es decir, AUC ~0.75). Estos resultados se están preparando para su envío al IEEE journal, Q1 WoS.

En el mismo tema, han iniciado una colaboración con el investigador principal de la RL2 Pablo Barceló y Valentino Delle Rose, investigador postdoc de CENIA, para aplicar la teoría de grafos al contenido léxico de las mismas vocalizaciones, es decir, analizar las palabras vocalizadas. Con este análisis, buscan avanzar en una mejor comprensión de cómo se desarrollan los componentes semántico-sintácticos de la producción del habla en la edad preescolar y si se relacionan con habilidades lingüísticas y comunicativas posteriores.

Además, están realizando dos estudios dirigidos a evaluar el papel del pensamiento simbólico en la adquisición del lenguaje y la resolución de problemas en infantes de 18 meses. Este estudio involucra la participación de Camilo Gouet, Cristobal Moenne y Cristina Jara, todos investigadores asociados jóvenes en CENIA. En este punto, enfatizan que los experimentos que involucran niños pequeños vienen con diversas limitaciones, desde la voluntad limitada de los niños para participar en el estudio hasta restricciones más significativas, como adherirse a recomendaciones de salud para no salir de casa debido a enfermedades epidémicas estacionales durante los meses de invierno. Estas limitaciones, junto con la naturaleza innovadora de sus diseños experimentales que requieren estudios piloto exhaustivos, han restringido algo el ritmo de progreso en esta área.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

IA inspirada en neurociencia básica

Los investigadores de RL3 han estado desarrollando un proyecto que tiene como objetivo construir nuevos algoritmos en IA replicando las arquitecturas y funcionalidades observadas en cultivos neuronales. Este proyecto involucró a un investigador responsable, investigadores jóvenes y estudiantes doctorales. Durante este año, consolidaron con éxito el cultivo de neuronas corticales. Además, desarrollaron el hardware necesario para poder grabar y estimular las células cultivadas en esta cámara. Para ello, han continuado su colaboración con el Dr. Marcelo Aguilar de la Universidad de California, San Diego, para fabricar una placa de conexión. Entre los logros de este año, establecieron un sistema que emula la actividad cerebral a través del cultivo de neuronas corticales de ratas en un sistema de circuito cerrado que garantizaría condiciones duraderas accesibles para la electrofisiología y la microscopía. También probaron una placa con un amplificador ad hoc, que permite la grabación y microestimulación de neuronas cultivadas.

Otro trabajo realizado fue el desarrollo de una simulación de una red basada en restricciones energéticas que logró aprender a conducir un automóvil y desarrollar un modelo predictivo de los circuitos canónicos del neocórtex de la rata. Hasta la fecha de este informe, Ismael Jara completó su tesis doctoral e implementó una simulación de neuronas y una red simple basada en restricciones energéticas. Se está enviando un artículo de esta tesis que probablemente será publicado este año. Aún está pendiente conectar esta red con un agente externo. También se ha avanzado en el modelo predictivo de un circuito canónico formulado como el objetivo central de la tesis del estudiante doctoral Samuel Madariaga. Además, se está trabajando en un artículo conceptual para el grupo que se publicará este semestre. Ya se cuenta con una red biofísica artificial basada en restricciones energéticas que implementa un circuito cerrado. Se desarrollarán más las condiciones utilizando NEST, un modelo de circuito predictivo canónico del neocórtex de la rata.

Finalmente, en estas líneas de trabajo, se organizó la visita de los investigadores Markus Diesmann y Sonja Gruen, del Centro de Neurociencia y Medicina en Jülich, Alemania, quienes brindaron servicios en CENIA este año. Se espera continuar estas colaboraciones utilizando la plataforma NEST desarrollada para ello. Por último, se está organizando un Simposio Internacional sobre Inteligencia Artificial y Neurociencia que se llevará a cabo en Pucón en abril de 2024 con al menos 15 investigadores internacionales sobre el tema.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

RL4: Aprendizaje Automático basado en la física

Entre agosto de 2022 y julio de 2023, el trabajo de investigación de la Línea de Investigación 4 (RL4) se ha articulado en torno a dos áreas temáticas de investigación; una centrada en la combinación de formulaciones mecanicistas y redes neuronales para la modelización de problemas en ingeniería y ciencia, y la otra en el estudio de nuevos métodos numéricos que integran métodos de IA para la solución de procesos físicos complejos modelados por sistemas de ecuaciones diferenciales parciales. En general, este trabajo ha resultado en 7 artículos científicos ya publicados en revistas indexadas, presentaciones en cinco conferencias internacionales y otros nueve artículos en proceso de revisión.

Entre los principales resultados publicados, se destacan los siguientes:

- El desarrollo y análisis de error de una clase de métodos para la aproximación numérica a la solución de ecuaciones diferenciales parciales Hamiltonianas, basadas en una combinación de discretización espacial de elementos finitos con esquemas de avance temporal simplécticos (Cockburn, Du & Sanchez 2023A, 2023B).
- Formulación de estrategias numéricas para la minimización global de funcionales integrales en espacios de Sobolev (Fuentes et al., 2023).
- Avances en el modelado matemático y análisis de procesos complejos en física y biología, incluyendo configuraciones de equilibrio en geles (Calderer, Henao, Sánchez, et al. 2023; Song, Siegel, Sánchez et al. 2023), interacciones microbianas y homeostasis en el microbioma intestinal (Martin, Serebrinsky-Duek, Riquelme, Saa & Garrido 2023).
- Desarrollo de métodos de aprendizaje automático para detectar fallas de servicio en redes de agua potable (Aguirre et al. 2023).

Estos trabajos han sentado las bases para la formulación de nuevos proyectos de investigación actualmente en desarrollo en RL4, incluyendo enfoques de optimización multiobjetivo para redes neuronales informadas por la física (PINNs) aplicadas a la predicción de flujos de metabolitos en estructuras celulares simples, formulación Bayesiana de PINNs para modelar la propagación de incendios forestales, desarrollo de métodos híbridos de aprendizaje profundo y discretización de elementos finitos para modelar sistemas físicos y biológicos, que se espera lleven a publicaciones científicas durante el siguiente año.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Por otro lado, RL4 ha fortalecido su equipo con la incorporación de un nuevo asociado de investigación. Ha establecido redes colaborativas con grupos de investigación relacionados en varias instituciones internacionales (por ejemplo, Universidad de Edimburgo, Imperial College London, Universidad de Notre Dame, Instituto Americano de Matemáticas) y nacionales (por ejemplo, P. Universidad Católica de Valparaíso). Un hito muy significativo hacia el desarrollo de estos enlaces fue el evento WoSciML, "Workshop on Scientific Machine Learning: Mathematics and Applications", organizado por la línea de investigación en diciembre de 2022, donde oradores nacionales e internacionales presentaron su investigación en la frontera entre el aprendizaje automático y la ciencia y la ingeniería computacional. Además, estas colaboraciones se han materializado en la aplicación a programas de financiamiento para redes internacionales, en la formulación de investigaciones conjuntas y en la supervisión conjunta de estudiantes de posgrado.

RL5: IA centrada en el ser humano

En la quinta línea de investigación, se ha avanzado en una variedad de temas, incluida la investigación aplicada y un proyecto de I+D respaldado por la unidad de transferencia de Cenia. El enfoque principal se centra en los efectos del desarrollo de la IA en los seres humanos. A través de esta lente, se han investigado modelos generativos de IA fundamentales, como los modelos de lenguaje, y el potencial de la IA generativa en tareas impulsadas por la creatividad. Además, la investigación abarca aplicaciones de IA en entornos urbanos y el ecosistema de información. Los logros notables de este año incluyen:

- **IA generativa y creatividad:** Se han iniciado estudios sobre modelos de transferencia bimodal para reforzar el sector creativo. Los modelos existentes pueden generar portadas de álbumes a partir de música (transferencia de audio a imagen) y obras de arte a partir de texto (transferencia de texto a imagen). Dos publicaciones, autorizadas por Marcelo Mendoza y sus estudiantes, discuten esto en detalle.
- **Modelos de lenguaje y sesgo:** Se están estudiando modelos de lenguaje imparciales respecto al discurso de odio. La iniciativa enfatiza técnicas para análisis, medición y mitigación de sesgos en modelos de lenguaje. T. Quiroga lidera esto a través de su investigación doctoral, en colaboración con A. Carvallo, C. Aspillaga, M. Mendoza y J. Dunstan.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

- **IA para el Bienestar:** La búsqueda está diseñada para modelos de lenguaje para la generación condicional de texto cortés. La motivación surge de la idea de tener modelos de lenguaje que fomenten interacciones saludables en chatbots. F. Mansilla, un estudiante de posgrado, lidera esto, en colaboración con RL1 – M. Mendoza, J. Baier y C. Aspillaga. Un artículo ha sido enviado a EMNLP 2023.
- **IA para el Ecosistema de Información:** Se investiga el papel de la IA en tareas de apoyo dentro del ecosistema de información, incluyendo fuentes de noticias y tareas relacionadas como el emparejamiento semántico de noticias y la construcción de conjuntos de datos de noticias relacionadas multiplataforma. C. Muñoz trabaja en este proyecto doctoral, en conjunto con RL1 – M. Mendoza, H. Lobel y A. Soto. Otro artículo ha sido enviado a EMNLP 2023.
- **IA para Redes de Transporte:** La investigación se centra en la IA para simular redes de transporte y comunicaciones. El objetivo es explorar el impacto de intervenciones en sistemas urbanos a través de simulaciones de IA, que proporcionan valiosos conocimientos para la planificación urbana. Un artículo de E. Graells sobre este tema ha sido publicado en una revista WoS.
- **Ciencia de la Ciencia:** Se utiliza la IA en cienciometría para describir el ecosistema de producción científica usando redes de co-citación. La investigación doctoral de F. Urrutia se centra en esto, con trabajo en curso por A. Abeliuk y V. Barriere. Esta investigación pronto se integrará en el observatorio de IA.
- **Ética y IA:** La intersección de ética e IA es otra vía de investigación. Se exploran temas como la privacidad de datos y la estructura regulatoria para el desarrollo ético de la IA. Esta iniciativa apoya a otras unidades de Cenia, como la unidad de igualdad de género, ofreciendo directrices para la investigación de IA consciente del género. Un artículo de C. López ha sido publicado sobre este tema, con contribuciones en curso por G. Arriagada y V. Herskovic.
- **Observatorio de IA:** En asociación con la unidad de transferencia, hemos emprendido el lanzamiento del observatorio nacional de IA. Esta plataforma tiene como objetivo recopilar datos sobre inversiones de IA tanto públicas como privadas en Chile. Esta iniciativa está liderada por C. López y V. Herskovic, con contribuciones de M. Mendoza y A. Abeliuk.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

6.2 Premios y/o reconocimientos científicos

Felipe José Bravo Márquez, fue galardonado con el "Premio Joven Científico TWAS-LACREP 2022" por sus destacadas contribuciones al procesamiento de lenguaje natural y al desarrollo de software de código abierto. Su trabajo sobresaliente incluye la organización de prestigiosas competiciones internacionales y la promoción de iniciativas de divulgación en minería de datos, procesamiento de lenguaje natural y estadísticas. Ha sido orador plenario en renombradas universidades nacionales e internacionales, como la Universidad de Melbourne, el Consejo Nacional de Investigaciones de Canadá y el Instituto de Lingüística Computacional de la Universidad de Zúrich. Además, ha compartido conferencias públicas en español a través de su canal de YouTube, que ha alcanzado más de 75,000 vistas. Este prestigioso premio, otorgado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), reconoce el valor de su sobresaliente trabajo en la comunidad científica.

Rodrigo Toro, uno de los destacados asociados de investigación de Cenia, fue honrado con dos premios que reconocen su destacada contribución a la ciencia computacional. Primero, fue galardonado con el "Premio a la Mejor Disertación de ICAPS 2023, Mención Honorable". Este prestigioso reconocimiento fue otorgado por el comité de la Conferencia Internacional sobre Planificación y Programación Automática (ICAPS), que goza de estatus "A*". Este premio se basó en la excelencia de su tesis doctoral, que representa una contribución destacada a la planificación automatizada. El comité de ICAPS reconoció la calidad excepcional de su investigación y su destacada contribución a la comunidad científica. Rodrigo Toro también recibió el "Premio al Mejor Artículo IJCAI-JAIR 2023". Este premio es un reconocimiento significativo en el campo de la IA y se otorga al mejor artículo publicado en el Journal of AI Research (JAIR) durante ese año. El comité evaluador incluye a cinco expertos líderes en IA y a los editores de JAIR. El artículo ganador, "Máquinas de Recompensa: Explotando la Estructura de Función de Recompensa en el Aprendizaje por Refuerzo", fue elogiado por su innovación y contribución sustancial al campo del aprendizaje por refuerzo. Rodrigo Toro demostró una comprensión profunda y original de la estructura de las funciones de recompensa y su aplicación en el aprendizaje por refuerzo.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

6.3 Planificación de los Investigadores Principales

Durante 2023, los Investigadores Principales (IPs) de cada línea de investigación iniciaron un proceso de comunicación intensiva con el objetivo de planificar y coordinar las actividades de investigación del Centro. En este sentido, realizan dos reuniones por mes, donde discuten temas de gran relevancia para investigadores, estudiantes, proyectos en curso, iniciativas de vinculación, entre otros. Como ejemplo, los temas discutidos durante las últimas reuniones incluyen:

- **Actividades para fomentar la colaboración entre líneas de investigación:** Para alentar a los diferentes actores del Centro a colaborar entre sí en iniciativas que promuevan la investigación. Esto busca aumentar la producción científica y establecer una sinergia de conocimiento entre las diferentes áreas del Centro. Para ello, se han definido una serie de eventos para facilitar el contacto entre investigadores y estudiantes: a) Seminarios cada dos meses a cargo de cada línea de investigación siguiendo una modalidad de rotación. Estos seminarios tendrán diferentes formatos para tener en cuenta la diversidad dentro de Cenia y las partes interesadas principales. b) Noches de Cenia, un evento social en locales locales para promover que los miembros de Cenia se conozcan en un contexto fuera del ambiente académico típico. c) Jornadas de presentación y discusión de pósteres, para fomentar interacciones entre estudiantes de posgrado e investigadores.
- **Desarrollo del proceso de evaluación anual interno:** El objetivo es fortalecer los procesos de evaluación de los investigadores con la idea de generar movilidad y retroalimentación sobre el trabajo realizado. Esto se alinea con la evaluación de desempeño realizada a principios de 2023.
- **Nuevas políticas para mejorar el sitio web de Cenia:** Para proporcionar un espacio virtual que permita a estudiantes e investigadores conocer rápidamente los proyectos emblemáticos del centro.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

6.4 Desarrollo y atracción de capital humano

Capital humano avanzado para la investigación científica

Uno de los objetivos a mediano plazo del Centro es desarrollar una cultura organizacional sólida que guíe e inspire los esfuerzos de sus miembros.

La estrategia y acciones requeridas para cultivar una comunidad de investigación robusta en alineación con las diversas disciplinas y temas científicos abarcados por las líneas de investigación del Centro han sido cuidadosamente diseñadas. Esta estrategia fomenta una comunidad diversa y extensa de candidatos a tesis y asistentes de investigación de todas las cinco líneas de investigación. Estos estudiantes abarcan becarios de postgrado y de pregrado inscritos en cursos ofrecidos por investigadores distinguidos afiliados a CENIA. Los programas de formación de postgrado en los que participan activamente los investigadores de CENIA abarcan un amplio espectro de disciplinas altamente especializadas. Esta amplitud nos permite involucrar y conectar con estudiantes que realizan tesis y cursos en diversos campos. Principalmente, estos programas se encuentran en la Universidad Católica (UC), Universidad de Chile (UCHile) y, en menor medida, en la Universidad Técnica Federico Santa María (USM). Estos programas abarcan una gama de ofertas, incluyendo programas doctorales como el Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en la UC y UChile, y Doctorados en Matemáticas, Psicología y Ciencias Biomédicas en la UC. Además, una multitud de programas de maestría en Ciencias de la Ingeniería, Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial, Matemáticas, Procesamiento y Gestión de la Información, Ingeniería Eléctrica, Ciencias de la Computación, Ciencias Médicas, Tecnología de la Información y Gestión, así como Ingeniería Matemática y Computacional, incluyen varios investigadores principales y asociados de todas las líneas de investigación de CENIA. Estos ejemplifican la rica diversidad de conocimiento que los investigadores de CENIA aportan a la educación superior.

Esta participación activa refuerza significativamente el avance de la investigación y la educación en estas disciplinas críticas, contribuyendo en última instancia al desarrollo científico y tecnológico de la nación. Notablemente, nuestra comunidad de candidatos doctorales, de maestría y de tesis de pregrado participa activamente en estos programas. Dentro de cada línea de investigación, se adopta un enfoque personalizado para nutrir y promover el desarrollo y crecimiento profesional de nuestra comunidad estudiantil.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Cenia cuenta con un total de 33 estudiantes de tesis doctoral, 38 estudiantes de tesis de maestría, tres estudiantes de tesis de pregrado y 25 asistentes de investigación. Los programas de doctorado y maestría en ingeniería de ciencias de datos provienen de la UC, UChile, USM, Universidad de Concepción, entre otros. Durante este período, destacó la finalización exitosa de las tesis de varios estudiantes de tesis que formaban parte del Centro de Investigación de Cenía. Uno de ellos fue Andrés Carvallo, quien fue estudiante de tesis doctoral en la UC bajo la tutela del miembro del centro Denis Parra. Después de entregar su tesis doctoral, se unió al equipo de investigación postdoctoral, formando parte de la Línea de Investigación de Aprendizaje Profundo para visión y lenguaje y la línea de investigación de IA inspirada en el Cerebro. También contribuyó al proceso y análisis de datos de la información de publicaciones científicas en América Latina para el Índice de IA.

Otros estudiantes de tesis destacados fueron Benjamín Earle y Joaquín Osandón, estudiante de tesis de maestría bajo la supervisión del tutor Alvaro Soto. Su investigación se centró en "Atención y contextualización de objetos para la navegación visual y lingüística". Como resultado de su arduo trabajo, Benjamín obtuvo un título de Maestría en Ciencias de la Ingeniería, al igual que Vladimir Araujo, quien fue estudiante de tesis doctoral en la UC bajo la tutela de Soto. Del mismo modo, Daniela Flores e Isidora Palma, también estudiantes de tesis de maestría en la UC, desarrollaron su investigación bajo la dirección del profesor Denis Parra. Por otro lado, Ismael Jaras realizó su investigación de doctorado en la UChile bajo la tutela de Pedro Maldonado y Rodrigo Vergara, ambos miembros de Cenía. Han generado valioso conocimiento para la academia y continúan participando en diversos proyectos de investigación.

En marzo de 2023, se abrieron convocatorias para dos posiciones postdoctorales en el Centro. Debido al alto compromiso de Cenía con la reducción de la brecha de género en la industria STEM, este proceso se llevó a cabo con un enfoque de género, abriendo exclusivamente para mujeres. Recibimos 23 solicitudes, lo que llevó a la selección de 2 profesionales, Pamela Bustamante y Siphophile Ncube. Entre las acciones implementadas para atraer Talento Científico, destacamos el desarrollo de un procedimiento detallado de atracción y selección, que permitió en este proceso un alto número de solicitantes altamente calificados.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

La operación se reflejó en el aumento de nuestras herramientas de reclutamiento, ya que además de las herramientas de redes sociales utilizadas al inicio del Centro para atraer talento, utilizamos plataformas de bolsas de trabajo de diferentes universidades nacionales e internacionales, plataformas y redes de investigadores internacionales y se realizaron más de 200 invitaciones a investigadores a través de la estrategia de caza y búsquedas booleanas. De acuerdo con nuestro objetivo de desarrollar conocimiento en temas de IA y entender que los investigadores profesionales no trabajan directamente en IA, nuestras últimas incorporaciones al Centro, Christ Devia, investigador del Centro, Pamela Bustamante y Siphephile Ncube postdocs, realizarán el diplomado en Inteligencia Artificial, impartido por la Pontificia Universidad Católica. Christ Devia de profesión Ingeniera Civil Eléctrica con un doctorado en Ciencias Biomédicas; Pamela, con el grado de Ingeniera Industrial que termina su doctorado en Ciencias de la Ingeniería; y Siphephile es Física Experimental con un doctorado en Física de la Materia Condensada.

6.5 Formación para la innovación y la transferencia de tecnología

Un aspecto significativo del proceso de formación para los ingenieros que componen el equipo de transferencia de tecnología es la asignación del 50% del tiempo de trabajo de los investigadores a proyectos de transferencia de tecnología y la provisión de mentoría científica para estas iniciativas. Este compromiso se ejemplifica en varios proyectos. Por ejemplo, el equipo de Cenía GPT liderado por el investigador Carlos Aspillaga impulsa los esfuerzos de transferencia de tecnología en el dominio del lenguaje. De manera similar, el proyecto Co-andina se beneficia de la orientación del equipo interno bajo el consejo de la investigadora asociada Yamisleydi Salgueiro, en un rol de asesor científico. En el proyecto de transporte, la mentoría es proporcionada por Hans Lobel, Marcelo Matus y Juan Carlos Herrera. La colaboración con Odepa involucra a los ingenieros Cristian Buc y Valentín Barriere, mientras que la investigadora Christ Devia contribuye al proyecto con Entel. En todos estos esfuerzos, los investigadores funcionan como expertos en la materia, desempeñando roles pivotes en la transferencia de conocimiento. En casos seleccionados, este compromiso se extiende al desarrollo y prueba de modelos de IA. Además, el equipo de transferencia de tecnología se reúne cada mes para presentaciones técnicas sobre cada uno de los proyectos. Estas sesiones facilitan un intercambio de información dinámico, fomentan la colaboración y brindan oportunidades para el aprendizaje técnico, mejorando la experiencia colectiva del equipo. Los mecanismos para la resolución de problemas y soluciones innovadoras se cultivan activamente durante estas interacciones.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

El programa de Diploma en Inteligencia Artificial en la UC, compuesto principalmente por profesores e investigadores de Cenia, ha jugado un papel fundamental en proporcionar formación técnica en IA a los miembros internos del centro. Por ejemplo, tanto el Director Ejecutivo como un investigador de Cenia, al participar en este curso de diploma, pudieron aprender sobre las últimas actualizaciones en la disciplina, enriqueciendo significativamente su conocimiento en el campo. Además, los estudiantes inscritos en este diploma han colaborado sustancialmente en los proyectos de investigación internos de Cenia, contribuyendo específicamente a la investigación relacionada con diferentes áreas del aprendizaje automático. Asimismo, este diploma ha funcionado como un medio de difusión, destacando muchos de los modelos generados en Cenia como ejemplos concretos de elementos de IA en la enseñanza. Es esencial mencionar que, como parte de esta colaboración, varios líderes del centro han asumido roles docentes en el curso del diploma, fomentando un intercambio de conocimientos fructífero.

6.6 Transferencia de tecnología, aplicación del conocimiento y vínculos con otros sectores de la economía y sociedad chilena.

Actualmente, Cenia mantiene siete asociaciones con empresas relacionadas con la Transferencia de Tecnología, dos de las cuales se generaron durante este año. Las colaboraciones incluyen trabajo con Copec en la detección y localización de anomalías en imágenes, y con Entel en un proyecto para cuantificar el potencial de atracción y comprensión de visitas a ubicaciones minoristas. Estas iniciativas han abierto nuevas oportunidades de proyectos a largo plazo que podrían impactar significativamente en el cuidado del medio ambiente y en la toma de decisiones estratégicas.

Además, se han desarrollado asociaciones con Andes ML, Coca-Cola Andina, Training & Competence, Go Place It y SimpliRoute, enfocándose en soluciones de comercio electrónico, eficiencia logística, herramientas de evaluación de capacitación, valoración de propiedades y optimización de rutas, respectivamente. Estas colaboraciones buscan hacer más eficientes diversas áreas de las empresas y explorar nuevas áreas de exploración para proyectos a largo plazo.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Cenia también colabora con entidades gubernamentales como la Subsecretaría de Transporte y Odepa. El proyecto con la Subsecretaría de Transporte se centra en desarrollar una plataforma que proporciona indicadores de movilidad en tiempo real, mientras que el proyecto con Odepa tiene como objetivo estimar el área total sembrada de trigo en el país utilizando imágenes satelitales. Estos esfuerzos están liderados por investigadores de Cenia e investigadores de la línea RL1, mostrando el compromiso de Cenia con el aprovechamiento de técnicas de IA y aprendizaje automático para iniciativas de transferencia de tecnología con impacto significativo.

6.7 Colaboraciones nacionales e internacionales

En lo que respecta a colaboraciones, Cenia llevó a cabo una amplia gama de actividades internacionales y nacionales en colaboración con instituciones y expertos líderes de diferentes países. Estas actividades se centraron en la promoción de la investigación, la publicación de artículos científicos, la participación en conferencias y proyectos conjuntos, y la difusión de conocimientos en IA.

Cenia estableció colaboraciones con instituciones líderes en el campo de la IA, incluyendo la Universidad Cooperativa de Colombia, UC Berkeley, la Universidad de Siegen, Neurospin, la Universidad de Tilburg, la Universidad Católica de Temuco, la Universidad de Oxford, la Universidad de Pensilvania, la Universidad de Brown, la Universidad de Waikato, la Universidad del Sur de California, la UNESCO, la Universidad McGill y la Universidad de Valparaíso, entre otras. Estas colaboraciones permitieron establecer vínculos sólidos y duraderos con investigadores y estudiantes renombrados de diversas disciplinas.

Dentro de estas colaboraciones, se abordaron diferentes áreas de investigación en IA. Por ejemplo, se desarrollaron proyectos conjuntos en IA centrada en el ser humano, donde se exploraron métodos para integrar la IA en contextos que consideran las necesidades y preferencias de los usuarios finales. Del mismo modo, se trabajó en el aprendizaje automático informado por la física, utilizando principios y modelos de la física para mejorar los algoritmos de aprendizaje automático y la comprensión de fenómenos complejos.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Otra línea de investigación destacada fue la IA neuro-simbólica, que combina técnicas y modelos de IA inspirados en el cerebro humano para abordar problemas de procesamiento de información compleja y aprendizaje adaptativo. Estos avances han mejorado la comprensión y capacidad para modelar sistemas cognitivos y su interacción con el entorno.

Además de las colaboraciones y proyectos conjuntos, Cenia promueve la difusión de conocimientos a través de intercambios y pasantías con investigadores de otras instituciones. Estas experiencias proporcionaron la oportunidad de compartir experiencias y conocimientos y establecer redes de colaboración internacional. Además, el Centro proporcionó asesoramiento de tesis doctorales, apoyando a jóvenes investigadores en el desarrollo de sus proyectos de investigación.

Como resultado de estas actividades, se lograron avances significativos en cada una de las líneas de investigación mencionadas anteriormente. Estos avances han sido documentados en informes de progreso, y se han publicado artículos científicos relevantes en revistas y conferencias de renombre. La participación activa en conferencias internacionales permitió a los investigadores del Centro compartir sus hallazgos y conocimientos con la comunidad científica global, contribuyendo así al avance y desarrollo de la IA en todo el mundo.

Por otro lado, Christ Devia, inició una prometedora colaboración científica con Iván Sibirán de la Universidad de Chile, Iván Caro y Cristóbal Araya del Instituto Nacional del Cáncer. Su enfoque está en la visión por computadora, específicamente en la reconstrucción volumétrica. Esta colaboración promete avances significativos en este campo crucial. También se asoció con Andrés López del Instituto Antártico Chileno para colaborar en reconocimiento de objetos en visión por computadora. Esta colaboración puede impactar potencialmente en diversas aplicaciones, desde la exploración antártica hasta la robótica.

El investigador Valentino delle Rose participó en una colaboración internacional en el campo de la dimensión VC efectiva en casos continuos. Trabaja con expertos líderes como Natanahel Ackermann de Harvard, Julian Asilis de USC y Cameron Freer de MIT. Esta colaboración está en curso y promete avances significativos en teoría computacional.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Alexander Kozachinskiy estableció una colaboración con Nate Ackerman de Harvard y Cameron Freer de MIT para investigar la dimensión VC práctica en casos continuos, explorando territorios pioneros en teoría computacional.

Carlos Aspillaga ha colaborado con diversas instituciones y expertos, incluido el Centro de Estudios Interculturales e Indígenas, para desarrollar un motor de traducción en Rapanui y Mapudungun. También colabora con la Universidad de Chile y la Universidad de Tarapacá en esta iniciativa. Además, está en las primeras etapas de colaboración con Google y Masakhane Africa en proyectos relacionados con la traducción.

Gonzalo Bustos está involucrado en colaboraciones multidisciplinarias con varios investigadores y organizaciones, incluido el Centro de Aceleración Sostenible de la Electromovilidad de la Universidad de Chile, el Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile, Eduardo Fernández de la Universidad Católica de Temuco, Dr. Lorenzo Reyes de la Universidad Católica de Chile y Dr. Lorenzo Reyes de la Universidad Austral de Chile, Lorenzo León Gutiérrez del INIA, Dr. Eduardo Graells-Garrido del DCC, Universidad de Chile, Dr. Koen van Dam, Dr. Salvador Acha y Prof. Nilay Shah de Imperial College London, así como la Dra. Francisca Jalil, el Dr. Serguey Maximov de University College London, Reino Unido y la Dra. Ximena Schmidt de Brunel University London, Reino Unido. Estas colaboraciones abarcan una variedad de áreas de investigación, promoviendo la interdisciplinariedad.

Cristian Buc ha colaborado con una variedad de investigadores, incluidos Sebastián Ríos, Pablo Cleveland, Andrés Abeliuk y Pablo Zuñiga de la UChile, Roberto Araya y Felipe Urrutia de la UChile, Rodrigo Cienfuegos del CIGIDEN, UC, Matt Nassar de la Universidad de Brown, Marc-Luis Vives de la Universidad de Leiden, Tom Verguts de la Universidad de Gante, Ali Hummos del MIT y Valentin Barriere de la UChile/Cenia, Felipe del Río de la UC y Julio Hurtado de Pisa. Estas colaboraciones en curso prometen contribuciones significativas a diversas áreas de investigación.

Durante el 2023, la línea de investigación en Visión y Lenguaje DL de Cenía participó en múltiples colaboraciones internacionales significativas, promoviendo el intercambio de conocimientos y la investigación de vanguardia en las áreas de visión por computadora y procesamiento del lenguaje natural.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Jose Manuel Saavedra recibió la visita de investigadores internacionales como Moacir Ponti de la Universidad de Sao Paulo y Laurent Heutte de la Universidad de Rouen, colaborando en la aplicación al programa STIC-Amsud con Caroline Petitjean y Enzo Ferrante, lo que fortaleció la colaboración internacional en su línea de investigación. Margarita Castro trabajó con Merve Bodur de la Universidad de Toronto y Yongjia Song de la Universidad de Clemson en investigación de vanguardia para avanzar en visión y procesamiento del lenguaje natural. Hans Lobel estableció una colaboración con el Instituto de Estudios de Transporte de la Universidad de California Berkeley, y Domingo Mery colaboró con expertos como Kevin Bowyer y Adam Czajka de la Universidad de Notre Dame.

Además, durante los últimos diez meses, se trabajó con APEC en la elaboración de un informe sobre estrategias para mitigar el sesgo negativo en sistemas de IA dentro de las economías miembros de la organización. Este informe, ofrece perspectivas únicas que combinan investigación de frontera para entender cómo se generan los sesgos en la construcción de sistemas de IA y las estrategias aplicadas para mitigar sus efectos nocivos y riesgos asociados. Este esfuerzo subraya el compromiso de Cenia con la promoción del conocimiento y el desarrollo de la IA a nivel internacional, contribuyendo significativamente al avance global en estas áreas.

El Índice Latinoamericano de IA ha visibilizado el trabajo del Centro y su experiencia técnica en transferencia de tecnología e investigación de frontera. Este trabajo ha generado colaboraciones formales (con acuerdos firmados) e informales (sin acuerdos firmados) a nivel internacional. Además, el mismo Índice ha permitido obtener recursos relevantes para desarrollar otras actividades de divulgación. La Corporación Andina de Fomento (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) han transferido recursos a Cenia para apoyar sus actividades de divulgación. De igual manera, empresas multinacionales han apoyado a Cenia en la implementación de actividades de divulgación de IA, particularmente AWS y Google.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

En cuanto a colaboraciones formales, Cenía tiene acuerdos de colaboración marco con el Centro de Alta Tecnología de Costa Rica, la principal organización de investigación en el campo de la IA en Costa Rica. Asimismo, cuenta con un acuerdo marco con la Asociación Mexicana de Ciencias de la Computación, que agrupa a más de 700 académicos distribuidos en las principales universidades y centros de investigación de México, incluyendo INAOE, UNAM, el Politécnico, entre otros. Finalmente, ha recibido el patrocinio de los gobiernos de Chile y México para formar parte de la red de Centros de Investigación de Prospecta Americas de la Organización de Estados Americanos, que funciona como una red de centros de referencia al servicio de los estados miembros de la organización en materias de tecnologías transformadoras. Esta adhesión tendrá lugar en noviembre de 2023.

Desde julio de 2023, Cenía preside el capítulo de IA de la Agenda Digital eLAC2024 de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con el apoyo de la Unión Europea. Ambos espacios, los centros de excelencia de la OEA y la agenda digital eLAC2024, son instancias en las cuales Cenía contribuirá a través de la experiencia técnica específica de la disciplina en discusiones multilaterales.

En términos de colaboraciones informales, mantiene vínculos con la Universidad Nacional de la República de Uruguay, el Laboratorio de IA de la Universidad Nacional de Ingeniería de Perú, dirigido por el Dr. Wester Zela, el Observatorio de IA de Brasil, dirigido por el Dr. Joao Candia, el Laboratorio CINFONIA de la Universidad de Los Andes de Bogotá dirigido por el Dr. Pablo Arbelaez. Estas colaboraciones promueven el desarrollo de índices y la búsqueda de espacios para colaboración en investigación y transferencia de tecnología.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

6.8 Apoyo a otros grupos de investigación

Cenia comenzó a ver los resultados de sus esfuerzos por establecer colaboraciones con otros centros nacionales de investigación. Esta colaboración ha enriquecido el alcance de su investigación y facilitado el intercambio de ideas y experiencia. Su compromiso con la búsqueda de colaboraciones refleja su dedicación para convertirse en un centro de investigación clave que apoye las tecnologías de IA en la comunidad científica chilena. En este ámbito, se destacan las siguientes iniciativas:

- **Instituto Milenio de Biología Integrativa (iBIO):** Cenia ha trabajado en colaboración con el iBIO para desarrollar un chatbot al estilo GPT que apoya el trabajo de investigación. El proyecto, iniciado en marzo de 2023, definió objetivos específicos, como compilar artículos para ensamblar un conjunto de datos de alta calidad, realizar un análisis cuantitativo y cualitativo del mismo, y entrenar un ChatGPT con estos datos para convertirse en un experto en temas biológicos. Hasta la fecha, se han completado los dos primeros objetivos, incluyendo la descarga de todas las publicaciones licenciadas para minería de datos de PubMed y todos los preprints de BioRxiv desde 2018. Se realizó un proceso de limpieza de datos y, con estos, se entrenó un tokenizador y se extrajeron estadísticas generales del conjunto de datos. Tras un análisis más cualitativo, se concluyó que cumple con los estándares de calidad necesarios para continuar el proyecto. El tamaño del conjunto de datos resultante es de 80 mil millones de tokens. El trabajo futuro tomará aproximadamente dos meses más para entrenar el modelo, que contiene 8 mil millones de parámetros, y finalmente se creará el software necesario para que el producto sea utilizable por el usuario final.
- **Instituto Milenio para la Ingeniería de Salud Inteligente (iHEALTH):** Cenia colabora estrechamente con iHealth en temas relacionados con la IA aplicada a la imagenología médica y el aprendizaje de representación multimodal para problemas como la generación de informes y la segmentación de imágenes. Entre los resultados, se puede mencionar la publicación de Messina et al. (2022) sobre la generación de informes radiológicos de tórax condicionales en dos etapas.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

- **Instituto de Ingeniería Matemática y Computacional (IMC):** El IMC de la UC realiza investigación interdisciplinaria en Ciencias de la Computación e Ingeniería, Algoritmos, Combinatoria y Optimización, y Aprendizaje Automático. Cenia ha apoyado continuamente a los investigadores que trabajan en estas áreas en el IMC, fomentando el desarrollo de nuevas líneas de investigación y patrocinando el primer taller sobre Aprendizaje Automático Científico (WoSciML) celebrado en la UC. Además, ha apoyado la investigación en ML y ACO mediante la financiación de investigadores postdoctorales supervisados por el profesorado del IMC, resultando en la aceptación reciente de un artículo en NeurIPS, una de las principales conferencias en IA.
- **Centro de Aceleración Sostenible para la Electromovilidad:** En el segundo año, Cenia inició una colaboración con el Centro de Aceleración de Electromovilidad Sostenible (CASE) para impulsar la investigación en electromovilidad y su intersección con la inteligencia artificial. Esta alianza busca aprovechar la transferencia de tecnología de vanguardia e iniciativas de investigación para fomentar la innovación y enfrentar desafíos cruciales en el transporte sostenible. Dentro de esta colaboración, se han alcanzado objetivos significativos.
- **Centro de Estudios Interculturales e Indígenas:** Desde julio de 2022, se ha colaborado con el Centro de Investigación Intercultural e Indígena (CIIR) para liderar la creación del primer motor de traducción automática, ofreciendo soporte para dos idiomas nativos de Chile: Mapudungun y Rapanui. Estos dos idiomas en peligro de extinción son hablados por comunidades indígenas en Chile. Los investigadores de Cenia aportan una amplia experiencia en el desarrollo de sistemas de aprendizaje automático, mientras que el CIIR tiene un extenso historial de trabajo cercano con comunidades indígenas y ha liderado previamente iniciativas de traducción importantes utilizando traductores humanos. Como producto de esta colaboración, recientemente se nos otorgó una subvención por la Fundación de la Sociedad de Internet con una financiación total de US\$200K para desarrollar el motor de traducción automática.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

6.9 Actividades de difusión y difusión hacia otros sectores de la sociedad chilena

Uno de los pilares principales de las actividades de divulgación es la importancia de comunicar los desarrollos e investigaciones científicas a través de la participación de investigadores y desarrolladores en actividades de divulgación. Dentro de las estrategias de divulgación, se enfatizó la importancia de comunicar los desarrollos e investigaciones científicas mediante la participación activa de investigadores y desarrolladores en actividades de alcance y divulgación. Para fortalecer esta área, se organizó un taller de formación para divulgadores entre diciembre de 2022 y enero de 2023, resultado del cual se contó con portavoces mejor preparados que han sabido comunicar eficazmente los avances de Cenía y el estado del arte de la IA en diversas plataformas y eventos promocionales. Este taller permitió además el desarrollo de productos dirigidos al público general, como “AraucarIA” y “Fiona”, este último una interfaz facial robótica, ambos proyectos a cargo del equipo de transferencia de tecnología.

En relación al objetivo “Piensa en IA” planteado en la propuesta original del centro, se establecieron alianzas con los principales festivales de ciencia del país, llevando a cabo actividades educativas dirigidas a estudiantes de educación básica y media, logrando una participación de 14,965 asistentes en tres eventos destacados. Además, se creó la “Academia Desafiantes” en colaboración con la Fundación Kiri, ofreciendo talleres lúdicos para enseñar conceptos básicos sobre IA, con una notable participación de 841 personas, incluyendo a 429 de áreas rurales de la Araucanía, lo que demuestra el compromiso de Cenía por promover el conocimiento y la aplicación de la inteligencia artificial en la sociedad.

También se han adaptado estos talleres para transferir el contenido y capacitar a los profesores mediante la integración de los objetivos de aprendizaje del currículo obligatorio. Esto permitirá escalar la ejecución de estos talleres más rápidamente. Para continuar con las actividades con los grupos prioritarios mencionados anteriormente, se contó con la participación de 28 estudiantes de doctorado y maestría, cinco desarrolladores y 12 investigadores. Se espera materializar el proyecto de crear un sitio web especializado para profesores y estudiantes durante el año 4, cuando se tengan iniciativas más maduras para compartir. En línea con el enfoque particular en reducir la brecha de género, se organizaron diez talleres para promover vocaciones en niñas y adolescentes, todo dentro del marco de alianzas estratégicas para empoderar a organizaciones que ya tienen experiencia en esta área.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Se ha fortalecido la relación a través de actividades de divulgación con otras universidades que son parte de Cenia. Específicamente, se organizaron una serie de charlas para estudiantes de pregrado en la Universidad Adolfo Ibáñez y la Universidad de Chile con el grupo ReLeLa. Más de 400 estudiantes de pregrado y posgrado de estas universidades participaron. También se ha identificado que las actividades de divulgación pueden ser un vehículo para construir alianzas más profundas en transferencia de tecnología y/o investigación. Dado lo anterior, se está buscando activamente establecer acuerdos con otras instituciones para organizar actividades de divulgación y abrir conversaciones en otras áreas con Universidad San Sebastián, Universidad Andrés Bello, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Universidad de la Serena y Universidad Autónoma.

A nivel de participación en políticas públicas, Cenia ha buscado proporcionar conocimiento técnico para formular mejores marcos regulatorios e institucionales a nivel nacional y latinoamericano. En particular, Cenia fue propuesta por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile para ser parte de la Red de Centros de Excelencia Prospecta Américas de la OEA, lo cual se materializará en noviembre de 2023. Por otro lado, el Ministerio de Relaciones Exteriores propuso que Cenia presida el capítulo de IA en el marco de la agenda e-LAC de la CEPAL y la Unión Europea, que busca identificar áreas específicas de cooperación para promover la digitalización de los estados de la región. Junto con APEC, se desarrolló un estudio de mejores prácticas en las economías de la alianza para identificar y mitigar sesgos negativos en los sistemas de IA, además de organizar un seminario internacional de dos días con representantes de los países miembros de la alianza en mayo de 2023. El trabajo desarrollado para la construcción del ILIA ha permitido construir una red latinoamericana de contactos en la academia, la industria, diversos estados y organizaciones internacionales. Más de 200 personas de grupos de investigación en 12 países latinoamericanos participaron en este trabajo, así como representantes del BID, CAF, OEA, el investigador postdoctoral Andrés Carvallo y Felipe Urrutia. Los hallazgos de la investigación ofrecen una perspectiva única y sin precedentes sobre los desafíos y oportunidades para que América Latina y el Caribe aprovechen la IA en servicio de las personas. En esta línea, ya se han recibido solicitudes directas de los gobiernos de Uruguay, Argentina y Perú para asistencia técnica en la formulación o implementación de políticas públicas destinadas a fortalecer los ecosistemas locales de IA basados en los resultados preliminares del LAAIL.

VI. Objetivos y resultados alcanzados

Se cree que esta publicación puede tener un impacto significativo en la visión global del estado de la IA en América Latina y el Caribe, y nuestro objetivo es darle continuidad para hacer un seguimiento de las mejoras en los indicadores que respondan a acciones concretas recomendadas o promovidas por el grupo de trabajo. Se considera esta red como el punto de partida para crear el Hub de IA Latinoamericano y una base para el Observatorio de IA Ética. Este proyecto trabajó en colaboración con la línea de investigación de IA centrada en el ser humano.

Tal ha sido el impacto de Cenia a nivel nacional que ha logrado un promedio de 26 apariciones en medios por mes desde enero de 2023, sumando un total de 211 apariciones, logrando más de diez en radio y televisión. Entre los medios más importantes se encuentran CNN Chile, 24 horas TVN, T13, El Mercurio, La Tercera, Diario Financiero, Radio Cooperativa, Radio Biobío, Radio ADN, Meganoticias, entre otros. A nivel de difusión se ha logrado la aparición de 22 miembros de Cenia en prensa escrita, plataformas digitales, radio y televisión, de los cuales 12 formaron parte del taller de comunicación científica.

VII. Estado financiero

CORPORACIÓN CENTRO NACIONAL DE INTELIGENCIA
ARTIFICIAL 65207445- 6
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
GENERAL DEL CANTO 50 OFICINA 301
LAS CONDES

BALANCE DESDE ENERO DEL 2023 HASTA DICIEMBRE DEL 2023

CODIGO	CUENTA	DEBITOS	CREDITOS	SALDO DEUDOR	SALDO ACREEDOR	ACTIVOS	PASIVOS	PERDIDAS	GANANCIAS
100101	BANCO SANTANDER 0523	2,875,760,573	1,727,325,583	1,148,434,990	-	1,148,434,990	-	-	-
100102	BANCO SANTANDER 0450	1,764,863,273	1,648,202,660	116,660,613	-	116,660,613	-	-	-
100103	BANCO SANTANDER USD	256,274,147	233,394,177	22,879,970	-	22,879,970	-	-	-
100104	BANCO SANTANDER 3282	105,955,000	20,168,229	85,786,771	-	85,786,771	-	-	-
100204	GARANTIAS	21,150,000	-	21,150,000	-	21,150,000	-	-	-
101302	GASTOS PERSONAL ACTIVADO	1,090,029,433	-	1,090,029,433	-	1,090,029,433	-	-	-
101303	GASTOS OPERACION ACTIVADOS	235,472,429	-	235,472,429	-	235,472,429	-	-	-
101304	EQUIPAMIENTO ACTIVADO	58,947,141	-	58,947,141	-	58,947,141	-	-	-
101306	OTIC	8,749,206	-	8,749,206	-	8,749,206	-	-	-
102101	CLIENTES	992,766,723	900,107,431	92,659,292	-	92,659,292	-	-	-
102104	CARGOS Y ABONOS POR IDENTIFICAR	52,256,412	52,256,412	-	-	-	-	-	-
105101	PPM	3,447,366	410,000	3,037,366	-	3,037,366	-	-	-
105102	IVA CREDITO FISCAL	69,902,217	69,902,217	-	-	-	-	-	-
105103	IVA REMANENTE CREDITO FISCAL	32,725,056	32,725,056	-	-	-	-	-	-
106102	CTA.PARTICULAR SOCIO A	7,174,200	7,174,200	-	-	-	-	-	-
107103	ANTICIPO DE PROVEEDORES	50,537,700	29,507,472	21,030,228	-	21,030,228	-	-	-
107104	ANTICIPO DE HONORARIOS	3,284,400	3,284,400	-	-	-	-	-	-
107105	FONDOS POR RENDIR	42,656,863	41,599,941	1,056,922	-	1,056,922	-	-	-
113103	EQUIPOS COMPUTACIONALES	2,566,136	-	2,566,136	-	2,566,136	-	-	-
113203	DEP.ACUM.EQUIPOS COMPUTACIONALES	-	76,622	-	76,622	-	76,622	-	-
201101	TARJETA CREDITO NACIONAL	9,118,609	9,186,182	-	67,573	-	67,573	-	-
201102	TARJETA DE CREDITO INTER	18,901,861	21,412,671	-	2,510,810	-	2,510,810	-	-
202101	PROVEEDORES	677,182,023	658,393,424	18,788,599	-	18,788,599	-	-	-
202102	REMUNERACIONES POR PAGAR	920,022,847	920,022,847	-	-	-	-	-	-
202103	HONORARIOS POR PAGAR	403,679,858	434,006,273	-	30,326,415	-	30,326,415	-	-
202104	IMPUESTOS POR PAGAR	92,111,051	108,174,816	-	16,063,765	-	16,063,765	-	-
202105	COTIZACIONES PREVISIONALES	199,817,324	216,960,934	-	17,143,610	-	17,143,610	-	-
202107	FINIQUITOS POR PAGAR	29,079,853	29,079,853	-	-	-	-	-	-
203101	APORTE DESAFIOS PUBLICOS	-	14,335,400	-	14,335,400	-	14,335,400	-	-
203102	PROYECTO CIENCIA PUBLICA	-	25,000,000	-	25,000,000	-	25,000,000	-	-
203103	PROYECTO ANID	-	2,987,635,000	-	2,987,635,000	-	2,987,635,000	-	-

VII. Estado financiero

65207445- 6
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
GENERAL DEL CANTO 50 OFICINA 301
LAS CONDES

BALANCE DESDE ENERO DEL 2023 HASTA DICIEMBRE DEL 2023

CODIGO	CUENTA	DEBITOS	CREDITOS	SALDO DEUDOR	SALDO ACREEDOR	ACTIVOS	PASIVOS	PERDIDAS	GANANCIAS
203104	ISOC	-	168,584,314	-	168,584,314	-	168,584,314	-	-
205101	IMPUESTO UNICO A LOS TRABAJADORES	27,230,331	27,230,331	-	-	-	-	-	-
205102	IVA DEBITO FISCAL	108,006,060	108,006,060	-	-	-	-	-	-
205103	RETENCION IMPUESTO SOBRE HONORARIOS	64,195,480	63,961,480	234,000	-	234,000	-	-	-
206101	PROVISIONES	22,298,951	22,298,951	-	-	-	-	-	-
220101	CAPITAL POR ENTERAR	7,174,200	7,174,200	-	-	-	-	-	-
221101	RESULTADOS ACUMULADOS	-	4,064,234	-	4,064,234	-	4,064,234	-	-
300102	SERVICIOS	182,035,986	673,474,762	-	491,438,776	-	-	-	491,438,776
310102	GASTOS ACTIVADOS	-	1,384,449,003	-	-	-	-	-	-
311101	CORRECCION MONETARIA	-	25,430	-	1,384,449,003	-	-	-	1,384,449,003
311131	FLUCTUACION CAMBIARIA	964,342	1,955,481	-	25,430	-	-	-	25,430
400102	COSTO DE SERVICIOS	20,774,737	4,500,000	16,274,737	991,139	-	-	16,274,737	991,139
410101	REMUNERACIONES	1,152,487,818	150,067	-	-	-	-	-	-
410102	LEYES SOCIALES	11,876,380	-	1,152,337,751	-	-	-	1,152,337,751	-
410103	GASTOS DE OFICINA	18,300,117	7,132,484	11,876,380	-	-	-	11,876,380	-
410105	ARRIENDO DEPENDENCIAS	40,532,211	280,000	11,167,633	-	-	-	11,167,633	-
410106	HONORARIOS	481,351,695	-	40,252,211	-	-	-	40,252,211	-
410107	COMUNICACIONES	34,330,781	-	481,351,695	-	-	-	481,351,695	-
410108	GASTOS DE INFRAESTRUCTURA	43,252,490	-	34,330,781	-	-	-	34,330,781	-
410109	GASTOS BANCARIOS	2,079,601	410,229	43,252,490	-	-	-	43,252,490	-
410110	ASESORIAS	50,700,090	6,000	1,669,372	-	-	-	1,669,372	-
410111	GASTOS DE OPERACION	27,077,061	1,262,362	50,694,090	-	-	-	50,694,090	-
410112	SEGUROS	1,537,440	443	25,814,699	-	-	-	25,814,699	-
410113	INDEMNIZACIONES	21,688,936	-	1,536,997	-	-	-	1,536,997	-
410114	GASTOS POR EQUIPO	331,112,297	139,193,561	21,688,936	-	-	-	21,688,936	-
420101	GASTOS GESTION DE VENTAS	13,867,624	-	191,918,736	-	-	-	191,918,736	-
420102	GASTOS DE REPRESENTACION	635,876	-	13,867,624	-	-	-	13,867,624	-
420103	MARKETING Y PUBLICIDAD	22,946,951	1,944,510	635,876	-	-	-	635,876	-
420104	CONGRESOS Y SEMINARIOS	71,456,370	21,185,744	21,002,441	-	-	-	21,002,441	-
420105	GASTOS DE TRANSPORTE	7,712,926	-	50,270,626	-	-	-	50,270,626	-
420106	VIAJES Y HOSPEDAJES	36,084,993	566,625	7,712,926	-	-	-	7,712,926	-
421102	REAJUSTES E INTERESES	8,414	206,665	35,518,368	198,251	-	-	35,518,368	198,251
422101	CAPACITACION	1,350,000	-	-	-	-	-	1,350,000	-
422102	DEPRECIACION	76,622	-	76,622	-	-	-	76,622	-
430101	IMPUESTOS FISCALES	826,255	-	826,255	-	-	-	826,255	-
TOTALES GENERALES		12,828,404,736	12,828,404,736	5,142,910,342	5,142,910,342	2,927,483,096	3,265,807,743	2,215,427,246	1,877,102,599
RESULTADO GESTIÓN						338,324,647	-	-	338,324,647
SUMA TOTALES		12,828,404,736	12,828,404,736	5,142,910,342	5,142,910,342	3,265,807,743	3,265,807,743	2,215,427,246	2,215,427,246



Alvaro Marcelo Rodrigo Soto Arriaza
8.776.328- 5
Representante Legal



HyC Consultores SpA
76.969.022- 0
Contador

Balance construido de acuerdo a los antecedentes aportados por el contribuyente. Artículo 100 del código tributario.

VIII. Uso de fondos de inversión

Cenia adquirió dos servidores de IA con los fondos provistos por una subvención:

El servidor LLaima, que incluye ocho tarjetas nVidia Ampere A40 de 40 Gb cada una, con 960 Gb de RAM y 28.0 Tb de almacenamiento.

El servidor Lascar, que consta de ocho tarjetas nVidia Ampere A100 de 80 Gb cada una, con 1 Tb de RAM y 90 Tb de almacenamiento.

Ambos servidores están instalados y operativos para los equipos de investigación de Cenia. Se utilizan rutinariamente en el entrenamiento y ajuste fino de modelos de lenguaje de gran tamaño. Ambos servidores constituyen el clúster de IA más potente de Chile en la actualidad. Contar con Lascar permite entrenar modelos tan grandes que pueden ser paralelizados simultáneamente en todas las GPU del servidor, lo cual se realiza mediante la tecnología NVLink. A través de esta tecnología, todos los recursos del servidor están disponibles simultáneamente para un solo proceso, como si fuera una CPU significativa de 640 GB con 55,296 núcleos de procesamiento simultáneos.

Para Cenia, es vital contar con estos servidores para sus actividades de Transferencia de Tecnología e Investigación, ya que permiten agilidad en el desarrollo y prueba de modelos de IA medianos y el ajuste de modelos grandes con bases de conocimiento locales para aprovechar los avances generales en otras partes del mundo y personalizarlos para su uso en un entorno local. Actualmente, se utilizan en el entrenamiento y ajuste fino de modelos fundamentales, y los equipos de investigación y transferencia pueden obtener información sobre su funcionamiento interno. Cenia ha probado diferentes alternativas para trabajar con Modelos de Lenguaje y posee un conocimiento práctico invaluable sobre qué técnicas se publican como trabajo de vanguardia y cuáles no. Además, la oficina de trabajo, adjunta en medios verificados, ha sido remodelada.

IX. Aprendizajes

9.1 Aprendizajes en investigación y entrenamiento

La colaboración con otros centros de investigación ha sido una fuente invaluable de ideas para la mejora de la productividad científica y la ampliación del impacto de Cenia. Dichas colaboraciones han permitido abordar desafíos complejos mediante un enfoque más amplio e interdisciplinario, ampliando significativamente el alcance de la investigación. La sinergia creada a través de estas asociaciones ha impulsado avances científicos y extendido la influencia de Cenia, permitiendo contribuciones significativas a un espectro más amplio de campos y audiencias. Se anticipa la continuación de este enfoque de desarrollo en el futuro.

Durante el primer año, Cenia incentivó a sus investigadores a presentar propuestas de proyectos, solicitándoles esbozar objetivos, metodologías, presupuestos y planes de trabajo de 1 a 2 años. Las decisiones respecto a estas propuestas se tomaron centralizadamente por un comité interno. Sin embargo, la individualidad de cada proyecto limitó la colaboración entre investigadores. Respondiendo a esto, Cenia revisó su estrategia, asignando presupuestos independientes a cada línea de investigación y enfocándose en premiar iniciativas que promovieran la colaboración entre investigadores. Esta nueva estrategia ha resultado exitosa, promoviendo una gestión más descentralizada de los fondos y fomentando la colaboración, un objetivo prioritario para el Centro.

9.2 Aprendizajes en transferencia tecnológica

En el ámbito de la Transferencia Tecnológica, fue crucial para Cenia desarrollar una comprensión integral de sus capacidades técnicas y humanas para interactuar eficazmente con proyectos industriales. Identificar soluciones maduras para transferir a empresas y servicios públicos ha sido imperativo, facilitando la creación de asociaciones sinérgicas y reforzando la eficiencia operativa de Cenia. La búsqueda de clientes cuyos requisitos se alinearan con las soluciones de IA de Cenia, y el énfasis en presentar estas soluciones como herramientas que amplifican los procesos liderados por humanos, han generado resultados positivos. A pesar del atractivo de una productividad mejorada, Cenia ha abordado proactivamente las preocupaciones sobre los posibles efectos negativos en las condiciones laborales, poniendo un énfasis significativo en la utilización de la IA para mejorar el bienestar humano.

IX. Aprendizajes

Cenia enfocó sus esfuerzos en una definición clara de su posición competitiva, destacando sus puntos de venta únicos y estableciendo los rangos de precios en los cuales sus competidores operaban. La organización se enfrentó eficazmente a una amplia gama de instituciones, incluyendo firmas consultoras de diversos tamaños, corporaciones internacionales, otras universidades y centros de investigación. A través de un diálogo coherente con los actores de la industria, Cenia construyó una base de confianza, permitiéndole competir en términos de valor más que de precio. Se resaltaron entre sus rasgos distintivos la profunda especialización en inteligencia artificial (IA), un equipo dedicado a la transferencia tecnológica y el apoyo integral de sus investigadores, postdoctorados y universidades asociadas en todos los proyectos colaborativos.

Se considera la importancia de la integración temprana de los equipos internos de transferencia en el proceso de gestión de relaciones con clientes, una estrategia que se ha demostrado altamente efectiva. Esta aproximación aseguró una comprensión detallada de las necesidades y expectativas de los clientes, facilitó una colaboración interna efectiva y mejoró la calidad de las soluciones entregadas, fortaleciendo las relaciones con los clientes.

9.3 Aprendizajes en difusión y alcance

En lo que respecta a la difusión y el alcance, el año reveló tres lecciones fundamentales para potenciar el desempeño de Cenia. La participación de investigadores y desarrolladores en actividades de difusión, aunque crucial, no fue prioritaria debido a la falta de incentivos concretos. Ante esto, la organización redirigió su enfoque hacia el reclutamiento de estudiantes para tales actividades. Además, se identificó que las capacidades logísticas de Cenia demandaban una inversión significativa de recursos humanos y financieros, lo que llevó a buscar colaboraciones con otras instituciones para la organización de eventos, maximizando así la eficiencia. Por último, se subrayó la necesidad de una participación activa en discusiones regulatorias e institucionales en Chile, América Latina y el Caribe, dada la rápida evolución del campo de la IA y la brecha de conocimiento que esto generaba en la formulación de políticas públicas y regulaciones. Como respuesta, Cenia intensificó su compromiso con organizaciones internacionales y el Congreso Chileno, explorando la creación de un centro de investigación dedicado en colaboración con entidades relevantes, lo que destaca su liderazgo en la promoción de la comprensión y aplicación ética de la IA.

IX. Aprendizajes

9.4 Aprendizajes en gestión organizacional

En términos de gestión organizacional, se ha aprendido que contar con especialistas en las áreas de apoyo del Centro es de suma importancia. La incorporación de un profesional dedicado al desarrollo y consolidación de la cultura organizacional del Centro ha permitido fomentar un sentido de pertenencia entre todos sus miembros. La dirección del Centro y todos sus integrantes ahora se benefician de procedimientos claros y canales de comunicación eficientes, lo que ha impulsado a Cenia a un nivel superior de excelencia organizacional. Adicionalmente, contar con alguien dedicado al desarrollo de una estrategia de equidad de género ha resultado en un progreso sustancial en acciones que nos permiten reducir la brecha de participación de género en diversas áreas del Centro. Todas estas acciones han contribuido a la importancia de cultivar una cultura interna que promueva la colaboración, inclusión y trabajo en equipo.

Centrar toda la operación de Cenia en una nueva dirección de gestión organizacional ha dado como resultado la implementación exitosa del plan de desarrollo en este segundo año, lo que llevó a un aumento en las asociaciones con instituciones públicas y privadas y la expansión de redes de colaboración.

En general, los esfuerzos de reestructuración emprendidos durante este período han subrayado la importancia de una gestión organizacional efectiva, cultura interna, comunicación estratégica y compromiso con la equidad de género como lecciones clave en el avance de la misión e impacto de Cenia.



**MEMORIA AÑO 2023 GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN,
ADMINISTRACIÓN Y ASUNTOS ECONÓMICOS**

Centro Nacional de Inteligencia Artificial