



Proyecto Guaná IA: innovación en la enseñanza de la lengua en riesgo

Guana IA Project: innovation in teaching endangered languages

Projeto Guaná IA: inovação no ensino de línguas em risco

Derlis Ortiz

Universidad Nacional de Asunción, Caaguazú, Paraguay
dortiz294@eco.una.py
<https://orcid.org/0000-0003-1687-2981>

Rubens Lacerda de Sá

Universidade Federal de São Paulo, Brasil
rubens.sa@unifesp.br
<https://orcid.org/0000-0003-2555-0079>

Luis Trigo

Universidade do Porto, Oporto, Portugal
ltrigo@letras.up.pt
<https://orcid.org/0000-0002-3772-7081>

José Pichel

Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España
jramon.pichel@usc.es
<https://orcid.org/0000-0001-5172-6803>

Resumen

Este trabajo de investigación aborda la situación de la lengua guaná en Paraguay, uno de los pueblos indígenas de la familia lingüística maskoy, destacando los desafíos y las oportunidades para su revitalización mediante la inteligencia artificial. Entre las principales justificaciones se sustenta que la lengua guaná enfrenta una grave amenaza de extinción con solo tres hablantes nativos ancianos, lo que requiere medidas integrales para su preservación. El objetivo del trabajo es analizar la propuesta de integración de la inteligencia artificial en un currículum educativo en la revitalización de la lengua guaná. La metodología se basó en la revisión bibliográfica y estudio de casos comparativos de revitalización lingüística en contextos similares. En cuanto a los resultados, se identificaron estrategias efectivas para la documentación y la enseñanza de la lengua, incluyendo el uso de herramientas digitales y la creación de recursos educativos adaptativos. En cuanto a la conclusión, se puede indicar que la inteligencia artificial, combinada con enfoques educativos culturalmente pertinentes, puede desempeñar un papel fundamental en la preservación de la lengua, promoviendo su uso y transmisión intergeneracional.

Palabras clave: inteligencia artificial; lengua guaná; revitalización lingüística; documentación lingüística; currículum.

Abstract

This research paper addresses the situation of the Guaná language in Paraguay, one of the indigenous peoples of the Maskoy linguistic family, highlighting the challenges and opportunities for its revitalization through artificial intelligence. Among the main justifications is that the Guaná language faces a serious threat of extinction, with only three elderly native speakers, which requires comprehensive measures for its preservation. The objective of the paper is to analyze the proposal for the integration of artificial intelligence in an educational curriculum for the revitalization of the guaná language. The methodology was based on a literature review and comparative case studies of language revitalization in similar contexts. As for the results, effective strategies for language documentation and teaching were identified, including the use of digital tools and the creation of adaptive educational resources. The conclusion is that artificial intelligence, combined with culturally relevant educational approaches, can play a key role in language preservation, promoting its intergenerational use and transmission.

Keywords: artificial intelligence; Guaná language; linguistic revitalization; linguistic documentation; curriculum.

Resumo

Este trabalho de pesquisa aborda a situação da língua guaná no Paraguai, um dos povos indígenas da família linguística Maskoy, destacando os desafios e as oportunidades para sua revitalização por meio da inteligência artificial. Entre as principais justificativas está o fato de que a língua guaná enfrenta uma séria ameaça de extinção, com apenas três falantes nativos idosos, o que exige medidas abrangentes para sua preservação. O objetivo do artigo é analisar a integração da inteligência artificial em um currículo educacional para a revitalização da língua guaná. A metodologia baseou-se em uma revisão da literatura e em estudos comparativos de casos de revitalização de idiomas em contextos semelhantes. Em termos de resultados, foram identificadas estratégias eficazes para a documentação e o ensino do idioma, incluindo o uso de ferramentas digitais e a criação de recursos educacionais adaptáveis. Em conclusão, a inteligência artificial, combinada com abordagens educacionais culturalmente relevantes, pode desempenhar um papel fundamental na preservação do idioma, promovendo o uso do idioma e a transmissão entre gerações.

Palavras-chave: inteligência artificial; idioma guaná; revitalização linguística; documentação linguística; curriculum.

Recibido: 08/02/2024

Aceptado: 29/07/2024

Publicado: 30/12/2024

1. Introducción

En el marco del Decenio Internacional de las Lenguas Indígenas declarada por la Unesco (2022-2032), se menciona que la realidad lingüística es crítica, donde al menos el 40 % de las más de 6700 lenguas que se utilizan en el mundo se encuentran amenazadas de extinción a largo plazo debido a la falta de hablantes (Unesco, 2022).

Según la Constitución Nacional de Paraguay, existen dos idiomas oficiales del Estado: el castellano y el guaraní, además reconoce a las lenguas indígenas según su carácter plurinacional y plurilingüe (Paraguay, 1992). Esta connotación bilingüe del país ha sido un avance importante, como menciona Ortiz Coronel (2020), en el sistema formal del currículum desde el año 1994, pues históricamente fue relegado el idioma guaraní del proceso de enseñanza-aprendizaje, dejando de lado “a los factores sociolingüísticos y sociodemográficos para generar experiencias educativas que sean esencialmente válidas en dicho proceso comunicativo” (p. 18).

En este contexto, además de las lenguas oficiales (castellano y guaraní paraguayo), en Paraguay se hablan diversas lenguas agrupadas en cinco familias lingüísticas. Estas incluyen al guaraní, utilizado por el 54 % de la población indígena; la lengua maskoy, hablada por el 22 %; matico mataguayo, por el 15 %; el zamuco, por el 3 %; y los idiomas de la familia gvaicurú, representados por el 2 % de la población, con un adicional del 2 % que pertenece a otras lenguas indígenas.

Los guaná son uno de los 19 pueblos indígenas de Paraguay y forman parte de la familia lingüística maskoy. Esta familia lingüística incluye otros pueblos indígenas como los Sanapaná, Angaité y Toba Maskoy, con quienes comparten vínculos históricos y culturales. Es importante recalcar que cada uno de estos pueblos posee su propia identidad, tradiciones y prácticas culturales, aunque todos están unidos por raíces lingüísticas y ancestrales comunes (Melià, 1997).

En cuanto a las características demográficas, la población Guaná, según los datos del censo indígena realizado en el 2022, es de 512 habitantes (INE, 2022), y, tomando como referencia el censo del 2012, anteriormente tenía una población de 93 habitantes, distribuidos principalmente en el norte del país; por lo tanto, se observa un aumento significativo en la cantidad de familias asentadas en el territorio (INDI, 2022).

La historia del pueblo ha estado marcada por un constante desplazamiento de sus territorios y la pérdida de los recursos naturales que son esenciales para su cosmovisión, dado que la lengua sirve de vínculo con la raíz de la existencia humana. Derrida adopta una postura crítica ante la desaparición de una lengua, donde la relaciona con la pérdida de la identidad, esto se refleja en su idea: “No tengo más que una lengua y no es la mía” (Ortiz Coronel, 2022, p. 17).

Según los relatos de los antiguos pobladores, los actuales miembros de la comunidad guaná, pueblo Guaná, se encontraban en Puerto Sastre, actualmente conocido como Puerto La Esperanza, allí habitaban 48 familias con 270 personas. No existen registros sobre dónde vivían los guaná antes de que llegaran a esta zona. En la década de 1960, trabajaban en la fábrica de Tanino y, al cierre de la misma, los pobladores tuvieron que trasladarse, migrando en busca de trabajo a estancias cercanas, otros a Cerro Ñandú y Puerto Casado; transcurridos los años, se fueron asentando en la ciudad de Vallemí-Concepción, tomando como fuente de trabajo la Industria Nacional de Cemento (INC). Sin embargo, fueron nuevamente desplazados debido a la explotación minera del Clinker, un componente esencial para la producción de cemento (Ortiz Coronel, 2023b).

En la actualidad, la comunidad se encuentra en un terreno cedido por la INC, donde aproximadamente 36 familias residen en 62 hectáreas; de estas tierras, solo 20 hectáreas son productivas, mientras que el resto son humedales, ya que colinda con el río Apa. Esta situación limita las oportunidades de desarrollo agrícola y económico para la comunidad, exacerbando las dificultades que enfrentan debido a su desplazamiento y a la pérdida de territorio ancestral (Ortiz Coronel, 2023b).

La realidad del idioma, según los Índices de Vitalidad de la Lengua (ELI), se encuentra en peligro (Eberhard *et al.*, 2024), además, a través de investigaciones realizadas por la Secretaría de Políticas Lingüísticas del Paraguay (SPL), se observa el alarmante descenso en el número de hablantes cuyo uso se encuentra predominantemente en tres mujeres ancianas de la comunidad (Montiel y Avalos, 2022).

En el contexto comunitario y escolar, la situación del guaná es aún más precaria debido a su relevación en un estatus marginal, donde el guaraní paraguayo es la primera lengua (L1) dominante, seguido por el español como segunda lengua (L2), dejando al guaná como una tercera lengua (L3) con uso limitado. Esta jerarquía lingüística no solo refleja las actitudes de la comunidad hacia el guaná, sino el incipiente trabajo para la revitalización y para mantener viva la lengua. La situación

demanda una intervención urgente para crear programas de apoyo y recursos educativos que puedan ayudar a revertir esta tendencia y asegurar la supervivencia de la lengua, lo cual es el anhelo de la comunidad (Ortiz Coronel, 2023a, 2023b).

2. Desafíos en la revitalización de la lengua guaná

Existen diversos desafíos con relación a la revitalización de la lengua guaná en la comunidad del río Apa, principalmente en la línea de la incorporación de modelos de enseñanza lingüística en los contextos escolares. En este sentido, como menciona Ortiz Coronel (2023a), es esencial desarrollar un currículum anticolonial que integre la lengua como eje central de las experiencias educativas, con el objetivo de rescatar y fortalecer la cultura, la cosmovisión y la espiritualidad de la comunidad, alineándose con los nuevos desafíos de la sociedad y previniendo, de esta manera, la desaparición del idioma (Franzi, 2023).

El propósito es analizar la lengua guaná como una fuente curricular anticolonial en la construcción de un modelo de Educación Escolar Indígena Intercultural, en donde uno de los desafíos más críticos para la preservación es la escasez de materiales escritos y recursos educativos, donde se carece de una documentación extensa como gramáticas y textos literarios. Kalisch (2023), con el auspicio de la SPL, ha editado y publicado el primer diccionario básico de la lengua guaná, siendo un elemento histórico en el proceso de revitalización de este idioma. La disminución de hablantes nativos es crítica, con solo tres ancianas que dominan la lengua, la transmisión intergeneracional se ha visto seriamente comprometida. Sin un número suficiente de hablantes activos que puedan enseñar la lengua a las generaciones más jóvenes, corre el riesgo de desaparecer, siendo un agravante cuando los jóvenes de la comunidad aportan lenguas más dominantes como el guaraní paraguayo y el español, en lugar del guaná (Franzi, 2023).

Otro tema no menor constituye la integración cultural y el desplazamiento histórico que ha limitado los lazos territoriales y su conexión con los recursos naturales que son esenciales para su cosmovisión. Además, la integración en una sociedad donde el guaraní paraguayo y el español son predominantes ha llevado a una menor valoración de la lengua guaná (Ortiz Coronel, 2023b).

La necesidad de un proceso constante y de mayor seguimiento del apoyo gubernamental es esencial para la preservación de lenguas en peligro, donde la ejecución de programas de revitalización lingüística, incluyendo la formación de maestros, la inclusión de la lengua en el currículum escolar y el financiamiento de proyectos comunitarios son esenciales para apoyar la supervivencia del guaná.

En este contexto, la documentación de la lengua guaná es un paso fundamental para su preservación, con archivos lingüísticos que incluyan la grabación de hablantes nativos, la compilación de gramáticas y textos. Estos esfuerzos pueden, además, servir como una base para futuros proyectos para lingüistas, lingüistas computacionales y educadores.

Como indica Hornberger (2006), las voces indígenas pueden ser un poderoso motor para enriquecer el aprendizaje de los niños y fomentar la preservación y revitalización de sus idiomas. Estas voces son fundamentales y deben incorporarse en materiales educativos y estrategias de enseñanza, lo cual enriquece el aprendizaje y fortalece la conexión con su herencia e identidad. La inteligencia artificial puede amplificar este esfuerzo, desarrollando herramientas personalizadas que

apoyen el aprendizaje de idiomas, adaptándose a sus necesidades específicas y facilitando prácticas que promuevan la revitalización lingüística de manera efectiva y escalable.

En definitiva, la interculturalidad se constituye en una herramienta fundamental para el desarrollo pleno de la revitalización de la lengua guaná, donde el investigador “requiere una búsqueda honesta del sentido dentro de la narrativa del otro” (Perusset, 2023, p. 112), de esta manera a respetar la cosmovisión y el sentido espiritual traducido en lenguaje humano.

3. Rol de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial en estos últimos años ha evolucionado significativamente y es considerada por varios especialistas como una gran oportunidad en la enseñanza lingüística debido a su “potencial para mejorar la eficiencia y la efectividad del proceso de enseñanza- aprendizaje en la educación, al proporcionar una retroalimentación personalizada y adaptativa a los estudiantes” (Bolaño-García y Duarte-Acosta, 2024, p. 60).

En este sentido, el campo de la lingüística computacional ofrece aplicaciones prácticas para la preservación de lenguas en peligro de extinción, donde se destacan trabajos de Steven Bird, quien ha trabajado en la creación de herramientas digitales para la documentación y revitalización de la lengua.

En este sentido, la creciente presencia de teléfonos inteligentes en la década ha motivado a diversos grupos a crear aplicaciones que combinan la interacción personal de los trabajadores de campo con la automatización de procesos de grabación (Bird *et al.*, 2014). Estos trabajadores de campo tienen la capacidad de manejar varios dispositivos al mismo tiempo, facilitando así la captura de grabaciones de voz de numerosos hablantes en un periodo de tiempo relativamente breve (Camacho Caballero y Zevallos Salazar, 2020).

Originalmente, los esfuerzos por capacitar a los computadores para hablar se basaban en las teorías lingüísticas de Chomsky, quien veía el lenguaje como una serie de símbolos con estructuras o sintaxis definidas, y en las teorías formales de Jean Piaget, quien se centraba en las reglas ortográficas. Ambos enfoques sugerían que enseñar a las máquinas a usar el lenguaje sería un proceso directo (Acosta, 2005).

Como antecedente se puede mencionar el trabajo de Escobar (2021) quien explora cómo la IA está transformando la enseñanza de lenguas, destacando su relevancia en el aprendizaje adaptativo, destacando la importancia de desarrollar herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de adquisición de idiomas. Esta aproximación es relevante para la revitalización de lenguas indígenas, donde las aplicaciones basadas en IA pueden desempeñar un papel crucial en la preservación y enseñanza de idiomas con pocos recursos (Coughenour, 2022).

Con el avance de la inteligencia artificial (IA), esta percepción ha evolucionado considerablemente, pues no solo se basa en entender y generar lenguaje de manera más natural y contextual utilizando técnicas de aprendizaje profundo, sino con la utilización y aprendizaje de una vasta cantidad de textos para producir y comprender respuestas coherentes.

Otras experiencias recientes son las aplicaciones como Wolaroo, desarrollada por Google en colaboración con el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas de México (INALI), la cual se está utilizando para preservar lenguas indígenas en peligro de extinción. Estas tecnologías permiten traducir y documentar objetos en lenguas como el maya y el tepehua, contribuyendo a su revitalización al proporcionar a los hablantes herramientas accesibles y modernas para mantener vivas sus lenguas.

4. Metodologías aplicables y casos de estudio actuales

En este estudio, se seleccionaron los casos gaélico manés, cabécar y bribri para ilustrar diversos enfoques de revitalización de lenguas con pocos recursos, centrándose en las aplicaciones de herramientas de inteligencia artificial (IA). En este sentido, los criterios de selección de estos casos incluyeron: 1) el grado de documentación existente sobre la lengua; 2) la proximidad lingüística con otras lenguas con más recursos; 3) el nivel de contacto con una lengua mayoritaria; y 4) la disponibilidad y aplicabilidad de herramientas tecnológicas de apoyo, como los sistemas de traducción automática basadas en reglas y los modelos neuronales de traducción automática.

Por un lado, el caso del gaélico manés de la Isla de Man¹ es ejemplar en cuanto a la recuperación de una lengua extinta. En 1974, tras una amplia documentación sobre el uso de esta lengua y su cultura, falleció su último hablante nativo (Broderick, 2017). No obstante, tras un gran esfuerzo de revitalización, concretamente a través de su incorporación a la educación primaria y a diferentes medios de comunicación, incluidos programas de radio y sitios web (Wilson *et al.*, 2015), con 69 hablantes (Turton, 2024) como primera lengua y más de 2200 como segunda lengua (Isle of Man Government, 2022).

Por otro lado, existen diversos desarrollos de herramientas de PLN para una lengua con pocos recursos o extremadamente pocos recursos que ayuda a esa revitalización. Entre estas, destacamos por su popularidad a los traductores automáticos, que han evolucionado desde el uso de técnicas basadas en diccionarios y reglas gramaticales (*Rule-based machine translation* [RMBT]) hasta los actuales basados en técnicas de Deep Learning (*Neural machine translation* [NMT]).

Atendiendo a estas tecnologías, se ha aprovechado la proximidad del manés al irlandés para desarrollar un motor de traducción automática basado en reglas RMBT². De hecho, este modelo de traducción automática puede lograr muy buenos resultados en lenguas próximas con muy pocos recursos. Además, permite documentar morfosintácticamente la lengua aprovechando la proximidad de las lenguas. Sin embargo, existe el peligro de introducir más interferencias de la lengua de referencia en el contenido generado automáticamente. En el caso del guaná, es importante destacar su proximidad con el enlhet, otra lengua maskoy con muchos más recursos digitales³.

Más recientemente, se desarrollaron RMBT para ayudar al uso de grandes modelos lingüísticos (LLM) en la recuperación de la lengua Paiute de Owens Valey en EE. UU. (Coleman *et al.*, 2024). De hecho, los LLM también se han utilizado para traducir entre lenguas, pero su éxito es mucho más limitado cuando se trata de lenguas de escasos recursos. En una lógica de uso de métodos de

1 Disponible en <https://glottolog.org/resource/languoid/id/manx1243>

2 Disponible en <https://github.com/kscanne/gaelg>

3 Disponible en <https://enlhet.org/nne.html>

recuperación de información aumentada, que generalmente se utiliza para mejorar el rendimiento de los LLM en dominios específicos, la provisión de textos de enseñanza de idiomas de escasos recursos, que incluyen listas de fraseología y vocabulario, también ha demostrado su eficacia en el desarrollo de un proceso de traducción entre el inglés y el cantonés (Guo *et al.*, 2024).

En relación con las técnicas basadas en Deep Learning, como es el caso de los traductores automáticos neuronales (NMT), existen diferentes vías para las lenguas con pocos recursos como el guaná. Aunque todas las técnicas son diversas, comparten entre sí un mismo objetivo: solucionar la falta de datos (corpus paralelos) mediante el aumento artificial de los mismos (corpus sintéticos), con otras técnicas como el *fine-tuning* o con el apoyo de recursos de lenguas próximas. Esto convierte a lenguas como el guaná en lenguas interesantes para el desarrollo de estos sistemas de NMT al no contar con corpus paralelos suficientes.

De esta forma, el guaná podría acceder a tener un traductor neuronal con modelos bilingües o multilingües NMT copiando caminos de otras lenguas con desafíos parecidos: 1) a partir de pocos datos para lenguas como el *friulano*, *fulfulde*, *chhattisgarhi*, entre otros; 2) a partir de técnicas de *data augmentation*, *back translation* o utilización de datos de una lengua próxima como el desarrollo realizado de un traductor entre el inglés y la lengua sepedi en Sudáfrica.

Por último, dado que el guaná está en contacto con el castellano y tiene pocos recursos, destacamos como un caso de estudio motivador el desarrollo de un traductor neuronal (NMT) realizado para los idiomas cabécar y bribri de la familia lingüística chibchan en relación con el castellano. En esta investigación han sido desarrollados modelos bilingües de traducción (NMT) entre cabécar-español, español-cabécar, bribri-español y español-bribri y un traductor trilingüe (*Multilingual neural machine translation*) entre todas las lenguas. Los resultados de estos modelos, en métricas de evaluación de traducción automática como chrF, muestran baselines a mejorar para lenguas como el guaná, puesto que los recursos con los que contaba el cabécar-español eran solo 4000 frases y entre el bribri-español eran solo 8000 frases.

También cabe mencionar que existen también estudios para aprovechar la información de los sistemas de traducción automática basados en reglas para mejorar un sistema basado en técnicas de redes neuronales en escenarios de bajos recursos (Torregrosa *et al.*, 2019).

El propio proceso de recopilación de recursos lingüísticos, a través de las escuelas primarias y las universidades, puede servir para conseguir la participación de la población y aumentar el prestigio de la lengua. Cuando nos referimos a la población, identificamos a los hablantes pertenecientes a la comunidad y a las personas de fuera de la comunidad que pueden promover la defensa de la lengua. La importancia de las escuelas primarias reside en proporcionar un entorno de inmersión que permita adquirir la lengua en una fase temprana. Por otro lado, la participación de las universidades y sus estudiantes, además de proporcionar conocimientos técnicos especializados en el ámbito lingüístico y tecnológico, refuerza la defensa de la lengua y aumenta el prestigio de la misma en la percepción de la comunidad indígena, al demostrar legitimación académica.

Esta fue una de las evidencias obtenidas al integrar la recolección y el tratamiento lingüístico de las lenguas criollas de base portuguesa —con muy pocos recursos— en una clase de fonología del

curso de Lingüística de la Universidad do Porto (Trigo *et al.*, 2024). Además, otra ventaja de estas metodologías es el aumento del nivel de competencias digitales de los implicados.

Otro aspecto a tener en cuenta en este proceso de recopilación es el uso de herramientas digitales que utilizan el principio de *Linked Open Data* (Yu y Yu, 2011), las cuales facilitan la recopilación y la interconexión con otros recursos y lenguas. Entre ellas se encuentran herramientas del universo Wikimedia, como *Lingua Libre*⁴ y *Wikidata Lexicographical Data*⁵. *Lingua Libre* es un proyecto reciente de Wikimedia que automatiza la recopilación fonológica en una interfaz sencilla y que ya se está usando para varias lenguas con pocos recursos. *Wikidata Lexicographical Data* es un subproyecto de Wikidata que se centra en la información lexicográfica, como diccionarios, tesauros y otros recursos centrados en las palabras. Esta iniciativa pretende centralizar y organizar los datos lexicográficos en varios idiomas. Los datos lexicográficos de Wikidata permiten a los usuarios contribuir con definiciones, traducciones, pronunciaciones y otra información lingüística a Wikidata de forma estructurada. Los usuarios pueden acceder y contribuir a los datos lexicográficos de Wikidata a través de una interfaz basada en web o utilizando las API (interfaces de programación de aplicaciones) de Wikimedia.

En este contexto, cabe mencionar el proyecto Wikimedia desarrollado como una base de datos para la comunidad lingüística quechua⁶. Esta comunidad, que no es lo suficientemente grande como para tener una página en Wikipedia, ha desarrollado un proyecto autónomo con el *software* de Wikimedia que le permite comunicarse con otros proyectos Wikimedia.

La incorporación de herramientas Wikimedia también permite gamificar la recopilación de conocimientos lingüísticos y patrimoniales (Oceja y Sierra-Obregón, 2018; Lombardelli *et al.*, 2022). Además de resultar importante para captar al público más joven, este elemento también puede serlo para recopilar elementos de imagen, no solo textuales (Segault, 2022). Por otro lado, al recopilar información de elementos de interés para el patrimonio de la comunidad guaná, en páginas de Wikipedia en castellano o guaraní y traducirlas al guaná, es más fácil generar un corpus paralelo para alimentar motores de traducción automática neuronales.

Otro aspecto importante en la revitalización de una lengua indígena que tiene implicaciones tanto para su modernización como para la comprensión de conceptos por parte de sus hablantes es la incorporación de raíces de palabras nativas que puedan comunicarse con términos técnicos y científicos occidentales basados en el latín y el griego, como muestran Basu y Mohanty (2024), utilizando el sánscrito para proporcionar raíces de palabras a las lenguas indias nativas. También en este caso, la implicación de la comunidad académica con los hablantes nativos es esencial para desarrollar un consenso que sea aceptado por la comunidad.

En la fase de elaboración de materiales educativos y teniendo en cuenta que los recursos digitales no siempre están disponibles en el aula, cabe mencionar las experiencias de elaboración de libros culturalmente arraigados en la comunidad lingüística utilizando LLM. En Mali, se generaron más de 140 libros en lengua bambara utilizando ChatGPT y Google Translate, con contenidos debidamente curados y editados por expertos (Chason, 2024).

4 Disponible en https://lingualibre.org/wiki/LinguaLibre:Main_Page

5 Disponible en https://wikidata.org/wiki/Wikidata:Lexicographical_data

6 Disponible en <https://qichwa.wikibase.cloud/wiki/Qichwabase>

También en el contexto del proceso educativo, destacan las tareas de QA (Question Answering) y QG (Question Generation) utilizando LLM como parte del proceso de inferencia en el aprendizaje, concretamente en la comprensión de narraciones (Leite *et al.*, 2024). Maity *et al.* (2024) estudiaron la aplicabilidad de LLM preentrenados en la inferencia y explicación de errores gramaticales en bengalí, una lengua india de bajos recursos.

5. Impacto cultural y social

En la obra *Natureza Morta 1* (2016)⁷, del artista y activista indígena Denilson Baniwa, se cuestiona la visión exótica, estereotipada y el desconocimiento sobre la historia y la cultura de los pueblos indígenas latinoamericanos, al referirse a una narrativa construida por el moderno sistema mundial colonialista que tiene por objetivo borrar la cosmovisión y el conocimiento autóctono de las Américas. En la obra, el artista denuncia el genocidio y, por ende, el epistemicidio de los pueblos indígenas mediante la expropiación y explotación de sus territorios.

Es pensando en los alcances del trabajo de denuncia de Denilson Baniwa que entendemos que hablar del impacto cultural y social que rodea a la revitalización de la lengua guaná en Paraguay puede adquirir un tono tanto negativo como uno que sea más acogedor, positivo y esperanzador. En este texto, nuestra opción será por el segundo tono con el blanco de hacer justicia a la plataforma filosófica y a la propuesta freireana de esperanza colectiva con el objetivo de resistir y dismantelar estructuras inmutables, violentas y excluyentes en tiempos de tanta perplejidad (Sá y Chaves, 2023).

Para empezar, entendemos que existe consenso en que el peligro y la necesidad de revitalizar la lengua guaná pasa por comprender que su preservación tiene un impacto relevante en la población de esta etnia, así como en toda la comunidad paraguaya. Ello se asegura porque, en primer lugar, nuestra percepción es que la diversidad cultural debe ser considerada como uno de los elementos centrales para el reconocimiento e inclusión de todas las etnias dentro de una sociedad. No defendemos aquí un enfoque culturalmente funcionalista, conocido por promover desigualdades y la creación de dispositivos de poder estructurales y racializados al servicio de una clase o grupo dominante (Cusicanqui, 2021). Más bien partimos de una premisa anticolonial porque entendemos que la promoción de esta diversidad cultural debe ser liderada y construida por personas “que han sufrido una historia de desaparición y subalternización” y, por ende, mucha violencia (Walsh, 2009, p. 22).

A continuación, destacamos que los esfuerzos bien planificados y coordinados para preservar la lengua guaná, por supuesto, representan una alternativa a la globalización neoliberal sustentada en la racionalidad occidental cuya premisa es el mantenimiento de la matriz colonial de poder que impide existencias consideradas innecesarias y lo hace a través de buscar maneras de borrar los saberes del pueblo y su propio ser mismo (Quijano, 2014).

Por tanto, se necesita discernimiento y sabiduría para darse cuenta de que aún persiste en la época contemporánea la dinámica moderno-colonial, cuyo objetivo siempre será controlar las existencias, aunque ahora lo hace al esconderse detrás de un discurso neoliberal que promueve el multiculturalismo. Dicho discurso posee una retórica integracionista, pero en su interior es, sin embargo, de exclusión porque busca disolver saberes y existencias que no responden a las

⁷ Disponible en el MASP, Brasil: <https://masp.org.br/acervo/obra/natureza-morta-1-463>

demandas capitalistas neoliberales (Walsh, 2009). Por estas y muchas otras razones, es necesario sumar esfuerzos que apunten a la reexistencia y agencia de vida desde otros imaginarios en la preservación de la lengua guaná (Albán, 2008).

Es cierto que una tercera razón de la lucha por la preservación lingüística con miras a lograr impactos positivos y significativos para la sociedad implica, invariablemente, como afirma Frantz Fanon, choques y luchas porque “hablar es existir absolutamente para el otro [...] es existir y estar en condiciones de asumir una cultura, soportar el peso de una civilización” (Fanon, 2008, p. 33). Se trata de un choque necesario para que sea posible revertir plenamente la “exclusión, negación y subalternización ontológica y epistémico-cognitiva de grupos y sujetos racializados mediante prácticas de deshumanización y subordinación del conocimiento que privilegian a unos sobre otros, naturalizando la diferencia y ocultando las desigualdades” (Walsh, 2009, p. 23). Por ello, hace falta que seamos conscientes de que la lucha por preservar la lengua guaná no está exenta de dolor.

El cuarto impacto positivo está relacionado con la noción de “la conciencia de la mestiza” teorizada por Anzaldúa (1987). Para la activista y pensadora chicana, esta noción implica una conciencia de que la frontera es fluida y no rígida, limitada, uniforme o, incluso, armoniosa. Cuando esta noción se relaciona con cuestiones e impactos sociales y culturales, es posible afirmar que el contacto entre diferentes etnias y grupos sociales, culturales y lingüísticos de una sociedad es beneficioso, puesto que posibilita la construcción y desarrollo de nuevos sentidos y significados para la vida de los involucrados, combate los estereotipos, promueve la tolerancia hacia los demás a partir de una perspectiva más integral y destotalizadora de las diferencias (Maher, 2007).

Por lo tanto, dichas diferencias destotalizadas en el seno de la sociedad son fundamentales para vivir bien como pueblo y están estrechamente relacionadas con el sentimiento de pertenencia al territorio, la lengua y la cultura colectiva compartida por todos los involucrados. Esta relación social y cultural va más allá de la “simple convivencia de la diversidad y da lugar a un modelo de convivencia [acogedor], democrático y posibilitador (...) de tratamiento equitativo de las diferencias y modos de interrelación” (Grosso *et al.*, 2009, p. 10).

No hay dudas sobre la necesidad y urgencia de políticas públicas que se guíen por la preservación de las lenguas indígenas, como es el caso de la lengua guaná en Paraguay. Tanto los impactos positivos como los negativos para la sociedad desde el punto de vista social, cultural, histórico, entre otros son incuestionables. Por ende, es importante destacar que se “considera entre las personas en condición de vulnerabilidad a aquellas que pertenecen a comunidades indígenas, cuyo trato recibido debe respetar la dignidad, la lengua y las tradiciones culturales” (Hurtado, 2024, p. 182).

Por ello, centrándonos en el impacto positivo de esta preservación, estimamos necesario crear una amplia red de colaboración en torno a la preservación de la lengua guaná y que involucre: 1) acuerdos de colaboración y convenios entre organizaciones de la sociedad civil en materia de educación, salud, políticas públicas, entre otros; 2) investigación académico-científica y curación de la memoria; 3) catalogar y difundir la lengua guaná con el objetivo de sensibilizar e involucrar a la sociedad en su conjunto hacia la preservación. De ser así, será posible preservar esta lengua con toda su belleza e historia que necesita seguir siendo escrita y contada por muchas otras generaciones de hablantes en Paraguay.

6. Conclusiones

La lengua guaná, perteneciente a la familia lingüística lengua-maskoy enfrenta desafíos significativos debido a la disminución de hablantes nativos y la falta de recursos educativos y materiales escritos. La comunidad guaná ha experimentado desplazamientos y pérdidas territoriales que han afectado negativamente su capacidad para mantener y revitalizar su lengua y cultura.

La revitalización de la lengua guaná requiere una intervención rápida y coordinada donde el currículum educativo que integre la lengua como eje central de las experiencias educativas, promoviendo la cultura, la cosmovisión y la espiritualidad de la comunidad guaná. Además, se necesita la documentación extensiva de la lengua a través de la grabación de hablantes nativos, la compilación de gramáticas y textos, y la creación de materiales educativos accesibles para la comunidad.

La inteligencia artificial (IA) puede desempeñar un rol fundamental en este proceso donde las herramientas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) y las aplicaciones móviles pueden facilitar la documentación y el aprendizaje de la lengua guaná, donde la creación de traductores automáticos y otros recursos tecnológicos pueden aumentar la accesibilidad, el aprendizaje y el uso de la lengua, promoviendo su revitalización de manera efectiva y escalable. Un ejemplo exitoso, entre otras comunidades, es el gaélico manés, donde la integración de la tecnología y la educación puede revertir la tendencia a la extinción de una lengua.

Además, el impacto cultural y social de la revitalización de la lengua guaná es profundo, pues preservar esta lengua contribuye a la diversidad cultural, fortalece la identidad y el sentido de pertenencia de la comunidad guaná, y promueve una sociedad más inclusiva y equitativa. La colaboración entre organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas y gobiernos es esencial para crear políticas públicas y programas de apoyo que aseguren la supervivencia de la lengua guaná.

Entre algunas recomendaciones, se busca desarrollar aplicaciones educativas con IA para la enseñanza de lengua, además, grabar y archivar voces nativas con IA para la transcripción y la creación, a la par, de traductores neuronales bilingües.

Referencias

- Acosta, R. R. A. (2005). Técnicas de Inteligencia Artificial (parte II). *PROSPECTIVA*, 1(1), 40-43.
- Albán, A. (2008). ¿Interculturalidad Sin Decolonialidad? Colonialidades Circulantes y Prácticas de Re-existencia. En A. G. Bonilla y W. Villa (Eds.), *Diversidad, Interculturalidad y Construcción de Ciudad* (pp. 64-96). Universidad Pedagógica Nacional.
- Anzaldúa, G. (1987). *Borderlands/ La Frontera: The New Mestiza*. Aunt Lute Books.
- Basu, P. y Mohanty, S. S. (2024). Developing Multilingual Glossaries for STEM Terminology Using AI-NLP. En S. S. Mohanty, S. Ranjan Dash y S. Parida (Eds.), *Applying AI- Based Tools and Technologies Towards Revitalization of Indigenous and Endangered Languages* (pp. 115-122). Springer Nature Singapore.
- Bird, S., Hanke, F. R., Adams, O. y Lee, H. (2014). Aikuma: A mobile app for collaborative language documentation. En *Proceedings of the 2014 Workshop on the Use of Computational Methods in the Study of Endangered Languages* (pp. 1-5). Association for Computational Linguistics.
- Bolaño-García, M. y Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51-63. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Broderick, G. (2017). The Last Native Manx Gaelic Speakers. The Final Phase: 'Full' or 'Terminal' in speech? *Studia Celtica Fennic*, XIV, 18-57.
- Camacho Caballero, L. y Zevallos Salazar, R. (2020). Lingüística computacional para la revitalización y el poliglotismo. *Letras*, 91(134), 184-198. <https://doi.org/10.30920/letras.91.134.9>
- Chason, R. (2024, abril 13). With French under fire, Mali uses AI to bring local language to students. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/world/2024/04/13/mali-books-artificial-intelligence-ai/>
- Coleman, J., Krishnamachari, B., Iskarous, K. y Rosales, R. (2024). LLM-Assisted Rule Based Machine Translation for Low/No-Resource Languages. *arXiv*.
- Coughenour, C. (2022, junio 30). *Preserving languages and the stories behind them*. Google.
- Cusicanqui, S. R. (2021). *Ch'ixinakax utxiwa: Uma reflexão sobre práticas e discursos descolonizadores*. N-1 Edições.
- Eberhard, D. M., Simons, G. F. y Fennig, C. D. (Eds.) (2024). *Guana. Ethnologue: languages of the world. Trigésima séptima edición*. SIL International. <http://www.ethnologue.com>
- Escobar, J. C. (2021). La inteligencia artificial y la enseñanza de lenguas: una aproximación al tema. *Decires. Revista del Centro de Enseñanza para Extranjeros*, 21(25), 29-44. <https://doi.org/10.22201/cepe.14059134e.2021.21.25.3>
- Fanon, F. (2008). *Pele Negra, Máscaras Brancas*. (R. Silveira, Trad.). EDUFBA.

- Franzi, J. (Org.) (2023). *Cadernos de trabalhos do I Congresso Internacional de Educação e currículos latino – americanos: Construindo redes a partir de uma abordagem interdisciplinar*. Repositorio institucional UNILA.
- Grosso, M. J., Tavares, A. y Tavares, M. (Eds.) (2009). *O Português para Falantes de Outras Línguas: Utilizador Independente no País de Acolhimento*. Agência Nacional para a Qualificação, I. P.
- Guo, P., Ren, Y., Hu, Y., Li, Y., Zhang, J., Zhang, X. y Huang, H. (2024). Teaching Large Language Models to Translate on Low-resource Languages with Textbook Prompting. En N. Calzolari, M.-Y. Kan, V. Hoste, A. Lenci, S. Sakti y N. Xue (Eds.), *Proceedings of the 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation (LREC-COLING 2024)* (pp. 15685-15697). <https://aclanthology.org/2024.lrec-main.1362>
- Quijano, A. (2014). *Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina*. Clacso.
- Hornberger, N. H. (2006). Voice and Bilinguality in Indigenous Language Revitalisation: Contentious Educational Practices in Quechua, Guarani, and Māori Contexts. *Journal of Language, Identity & Education*, 5(4), 277-292.
- Hurtado, G. (2024). El acceso a la justicia de las poblaciones indígenas. Una necesidad desde el lenguaje. *Lengua y Sociedad*, 23(1), 177-192. <https://doi.org/10.15381/lengsoc.v23i1.27276>
- INDI. (2022). *Plan Nacional de Pueblos Indígenas*. <https://paraguay.un.org/es/225712-plan-nacional-de-pueblos-ind%C3%ADgenas>
- INE. (2022). *Resultados preliminares del Censo Indígena*. <https://www.ine.gov.py/censo2022/>
- Isle of Man Government. (2022). Isle of Man Census Report 2021. *Isle of Man Government*. <https://www.gov.im/media/1375604/2021-01-27-census-report-part-i-final-2.pdf>
- Kalisch, H. (2023). *Alhpeema vana. Las palabras de los guaná. Diccionario básico de la lengua guaná con traducciones al guaraní y al castellano*. Secretaría de Políticas Lingüísticas.
- Leite, B., Osório, T. F. y Cardoso, H. L. (2024). Fairytale QA Translated: Enabling Educational Question and Answer Generation in Less-Resourced Languages. *ArXiv*.
- Lombardelli, M. J., Torres, D. y Fernandez, A. (2022). Motivando la construcción de conocimiento colectivo a través del juego: un análisis de caso implementando medios físicos. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (110), 86-102.
- Maher, T. J. M. (2007). Do casulo ao movimento: A suspensão das certeza na educação bilíngue e intercultural. En M. Cavalcanti y S. M. Bortoni-Ricardo (Eds.), *Transculturalidade, Linguagem e Educação* (pp. 67-94). Mercado de Letras.
- Maity, S., Deroy, A. y Sarkar, S. (2024). Exploring the Capabilities of Prompted Large Language Models in Educational and Assessment Applications. *arXiv*.
- Melià, B. (1997). Pueblos indígenas en el Paraguay. *Población y Desarrollo*, 12, 10-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5654504>

- Montiel, M. de las N. y Avalos, S. E. (2022). *Una aproximación a la Realidad Sociolingüística de los Pueblos Guaná y Manjui*. Secretaría de Políticas Lingüísticas.
- Oceja, J. y Sierra-Obregón, Á. (4 y 5 de octubre de 2018). Gamifying Wikipedia?. En *European Conference on Game-Based Learning* (pp. 504-508). Academic Conferences International Limited.
- Ortiz Coronel, D. (2020). *El Diseño Bilingüe guaraní-castellano en el sistema educativo paraguayo. Una reflexión sobre su desarrollo curricular en 25 años de ejecución. El Toldo de Astier*, 11(20-21), 10-30. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=arti&d=Jpr12105>
- Ortiz Coronel, D. (2022). El idioma guaraní y la emigración: Una mirada desde la hospitalidad y la descolonización. En R. L. Sá (Ed), *Migração: da hospitalidade à práxis decolonial* (1era ed, pp. 17-34). Pontes editores.
- Ortiz Coronel, D. (2023a). *Diagnóstico participativo en la construcción del currículum educativo Guaná*.
- Ortiz Coronel, D. (2023b). Alhpeema Vana: Las palabras de los guaná. La lengua como simbiosis del currículum anticolonial. En *Cadernos de trabalhos do I Congresso Internacional de Educação e currículos latino – americanos: Construindo redes a partir de uma abordagem interdisciplinar* (pp. 141-145). <https://dSPACE.unila.edu.br/handle/123456789/7654>
- Paraguay. (1992). *Constitución Nacional de la República del Paraguay*. Bacn. <https://www.bacn.gov.py/constitucion-nacional-de-la-republica-del-paraguay>
- Perusset, M. (2023). Comunicación intercultural en contextos atravesados por la diversidad cultural. *Lengua y Sociedad*, 22(1), 101-116. <https://doi.org/10.15381/lengsoc.v22i1.23297>
- Sá, R. L. y Chaves, P. J. S. (2023). *Decolonialidade e educação: Esperanças em tempos de perplexidade*. UNIFESP. <https://doi.org/10.34024/9786585919098>
- Segault, A. (2022). Community animation in participatory cultural projects: Lessons from the Wiki Loves Monuments photography contests. *Revue des arts et médiations humaines*, (8).
- Torregrosa, D., Pasricha, N., Masoud, M., Chakravarthi, B. R., Alonso, J., Casas, N. y Arcan, M. (2019). Leveraging Rule-Based Machine Translation Knowledge For Under-Resourced Neural Machine Translation Models. En M. Forcada, A. Way, J. Tinsley, D. Shterionov, C. Rico y F. Gaspari (Eds.), *Proceedings of Machine Translation Summit XVII: Translator, Project and User Tracks* (pp. 125-133).
- Trigo, L., Silva, C., y de Almeida, V. M. (2024). Learning Phonology with Data in the Classroom: Engaging Students in the Creolistic Research Process. *International Journal of Humanities and Arts Computing*, 18(1), 40-57.
- Turton, S. (2024, June 28). Manx language added to Google Translate. *BBC News, Isle of Man*. <https://www.bbc.com/news/articles/c0xjp03yq0lo>
- Unesco. (2022). *La UNESCO celebra el Decenio Internacional de las Lenguas Indígenas*.

- Walsh, C. (2009). Interculturalidade Crítica e Pedagogia Decolonial: In-surgir, Re-existir e Re-viver. En V. M. Candau (Org.), *Educação Intercultural na América Latina: Entre Concepções, Tensões e Propostas*. 7 Letras.
- Wilson, G. N., Johnson, H., y Sallabank, J. (2015). 'I'm not dead yet': a comparative study of indigenous language revitalization in the Isle of Man, Jersey and Guernsey. *Current Issues in Language Planning*, 16(3), 259-278.
- Yu, L. y Yu, L. (2011). Linked open data. En L. Yu. En L. Yu (Ed.), *A Developer's Guide to the Semantic Web* (pp. 409-466). Springer.

Anexo

ABREVIATURAS UTILIZADAS

API	Interfaces de programación de aplicaciones
IA	Inteligencia artificial
INC	Industria Nacional del Cemento
INDI	Instituto Nacional del Indígena
L1	Primera lengua
L2	Segunda lengua
L3	Tercera lengua
RMBT	Rule-Based Machine Translation
NMT	Neural Machine Translation
PLN	Procesamiento del lenguaje natural
Unesco	Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura

Contribución del autor

Derlis Ortiz Coronel ha participado en la elaboración, el diseño de investigación, la redacción de los aspectos básicos y revisión crítica del artículo, y da aprobación a la versión que se publica en la revista. Luis Trigo y José Pichel, han participado en la elaboración de los modelos necesarios de IA para el proceso de revitalización de la lengua guaná. Rubens Lacerda Sá ha hecho el impacto social y cultural de la revitalización de la lengua guaná, el planteamiento del tema, la redacción de la introducción, los aspectos contextuales y la conclusión. Además, la redacción del trabajo o su revisión crítica al contenido intelectual.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los miembros de la comunidad guaná por el trabajo fundamental para la revitalización de la lengua y su deseo de construir espacios de aprendizaje del idioma.

Financiamiento

La investigación se realizó sin financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores no presentan conflicto de interés

Correspondencia: dortiz294@eco.una.py

Trayectoria académica de los autores

Derlis Ortiz Coronel es investigador de la Universidad Nacional de Asunción, categorizado en el Programa de Incentivo a Investigadores del Conacyt de Paraguay, es consultor del Rectorado de la Universidad Nacional del Caaguazú. Miembro del Grupo de Investigación Interdisciplinar en Estudios de Lenguaje (GIEL/CNPq) de la Universidade Federal de São Paulo, Brasil. Es coordinador del Centro de Análisis e Investigación (CAI) de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNA. Post Doctorado (PHD) de la Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP). Doctor en Ciencias de la Educación. Magíster en Educación, mención Currículum en la Universidad de Viña del Mar (UVM), Chile. Especialista en Ingeniería de la Formación de la Universidad de Montpellier (UM), Francia. Especialista en Investigación Científica en la Universidad Nacional del Este (UNE), Paraguay. Cuenta con publicaciones en diversas revistas educativas sobre diseño bilingüe y educación indígena. Es consultor de la Dirección General de la Educación Escolar Indígena del Ministerio de Educación y Ciencias de Paraguay.

Rubens Lacerda Sá es investigador del Centro de Investigación Educativa de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamk, Finlandia (HAMK) y del Departamento de Portugués de la Escuela Superior de Educación del Instituto Politécnico de Bragança, Portugal (IPB). Docente permanente en el Programa de Posgrado en Educación y Salud de la Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP). Docente y coordinador del Departamento de Letras del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de São Paulo (IFSP). Afiliado al Centro Latinoamericano de Estudios en Cultura (CLAEC), a la Asociación Internacional de Lingüística del Portugués (AILP) y a la Asociación de Estudios sobre Discurso y Sociedad (EDiSo). Posdoctorado en Educación y Salud (UNIFESP), Doctorado en Lingüística Aplicada (UNICAMP), maestría en Lingüística (UnB), especialización en la Enseñanza de Lenguas para Fines Específicos (UFMT) y licenciatura en Letras (UCCB). Líder del Grupo de Investigación Interdisciplinar en Estudios de Lenguaje (GIEL/CNPq).

Luis Trigo es doctor en Ciencias del Lenguaje – Tecnologías del Lenguaje Humano; magíster en Análisis de Datos y Sistemas de Apoyo a la Decisión; licenciatura en Economía. Investigador en el Centre for Digital Culture and Innovation (CODA, financiado por la Fundação para a Ciência e a Tecnologia [FCT], I. P., en el marco del contrato-programa CEECINST/00050/2021), Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP) y en el Centro de Linguística da Universidade do Porto (CLUP, DOI: 10.54499/UIDB/00022/2020; financiado con fondos nacionales a través de Fundação para a Ciência e a Tecnologia [FCT], I. P., en el marco del proyecto UIDB/00022/2020). También colabora con el Laboratorio de Inteligencia Artificial y Apoyo a la Decisión (LIAAD), Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science (INESC TEC).

José Ramon Pichel es ingeniero en Informática por la Universidad de A Coruña (UDC) y Doctor en Ingeniería Informática por la EHU/UPV (Universidad del País Vasco) con una tesis internacional sobre el cálculo automático de la distancia entre lenguas (<https://addi.ehu.eres/handle/10810/50329?locale-attribute=eres>, codirigida por el Dr. Iñaki Alegria (IXA Taldea) y el Dr. Paulo Gamalho (CITIUS). Su principal interés científico es el procesamiento del lenguaje natural, específicamente la traducción automática. Es uno de los/las fundadores de imaxin|software en 1997, empresa especializada en las tecnologías del lenguaje (PLN), localización y videojuegos educativos. Desde 2001, ha enfocado su labor investigadora en el desarrollo de proyectos de I+D+i en procesamiento del lenguaje natural para la misma empresa, como el proyecto Opentrad, una plataforma de traducción automática en software libre, y CELTIC de vigilancia tecnológica y PLN, donde participó el CITIUS (Dr. Juan Carlos Pichel y Dr. Paulo Gamalho). Actualmente participa en el “Proyecto NÓS” desarrollado por el CITIUS y el ILG sobre Inteligencia Artificial aplicado al Gallego.