



Uso de plataformas de inteligencia artificial generativa (IAG) en el desarrollo de objetos visuales de aprendizaje para alumnos con discapacidad auditiva:

una experiencia con los alumnos de
4.º semestre de la Preparatoria No. 7
de la Universidad de Guadalajara

Escrito por
Jorge Leonel Chacón
<https://orcid.org/0009-0005-1950-3972>
Martha Georgina Ley Fuentes
<https://orcid.org/0000-0001-9456-869X>
Carlos Roberto Moya Jiménez
<https://orcid.org/0000-0002-7582-5168>

“La fuerza radica en las diferencias, no en las similitudes”.
 Stephen R. Covey

“El que es diferente a mí no me empobrece, me enriquece”.
 Antoine de Saint-Exupéry

RESUMEN

A partir de los recientes avances en cuanto el acceso generalizado a herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG), en lo particular Chat GPT, Gemini y Copilot, se lleva a cabo una experiencia de trabajo para el desarrollo de objetos visuales de aprendizaje en una escuela preparatoria de la Universidad de Guadalajara, en la que se ofrece el Bachillerato General por Competencias y en la que anualmente ingresan alumnos sordos. Se generaron productos para apoyar el desarrollo de las asignaturas relativas a humanidades.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa, tecnología, plataformas, enseñanza incluyente, objetos de aprendizaje, rezago, adaptación, bachillerato, formación docente, competencias.

ABSTRACT

Based on recent advances in terms of widespread access to Artificial Generative Intelligence (GAI) tools, in particular Gemini and Copilot, a work experience is carried out about the development of visual learning objects in a preparatory school of the University of Guadalajara in which the General Baccalaureate by Competencies is offered and in which deaf students enter annually. Products were generated to support the development of subjects related to the humanities.

Key words: generative artificial intelligence, technology, platforms, inclusive teaching, learning objects, lag, adaptation, high school, teacher training, skills.

Escrito por
Jorge Leonel Chacón
<https://orcid.org/0009-0005-1950-3972>
Martha Georgina Ley Fuentes
<https://orcid.org/0000-0001-9456-869X>
Carlos Roberto Moya Jiménez
<https://orcid.org/0000-0002-7582-5168>

INTRODUCCIÓN

Este trabajo parte de la experiencia previa desarrollada con alumnos que cursan la asignatura Crítica y Propuesta, cuarto semestre del Bachillerato General por Competencias en la Universidad de Guadalajara (Chacón y Moya, 2024). A finales del año 2022 se utilizó la inteligencia artificial generativa (IAG) para que los alumnos definieran la estructura de un ensayo con tema libre y a partir de la cual desarrollaran un texto que después se sustentó en documentos obtenidos en la plataforma Google Académico. Si bien los resultados fueron positivos, especialmente con aquellos alumnos que presentaban dificultades al momento de elegir un tema en lo particular y en su caso establecer las temáticas a desarrollar, la experiencia no involucró a los alumnos sordos que cursan este programa educativo, ya que al momento de llevar a cabo las actividades correspondientes, los grupos de cuarto semestre no contaban con alumnos sordos, por lo que se esperó hasta el segundo semestre de 2024 para comenzar a preparar una experiencia específica para alumnos de este tipo, que se llevaría a la práctica en el primer semestre de 2025.

MARCO TEÓRICO

Involucrar a los alumnos con discapacidad auditiva en un proceso de trabajo basado en el uso de herramientas de IAG no debe omitir, como referente esencial, la comprensión, quizá limitada para los oyentes, del proceso cognitivo de los sordos. En este sentido, Paul & Moores (2012) señalan la importancia de contar con una epistemología sorda, esto es el cómo una persona carente o limitada de este sentido construye su conocimiento desde un concepto que definen como “sordedad” y que viene a ser la forma en que cada individuo sordo se explica a sí mismo su existencia en el mundo. Por su parte, McKee & Hauser (2002) establecen que el sordo reconoce, incorpora y aprende de su entorno de manera visual en un contexto en el que predomina la audición y el aprendizaje incidental.

Las diferencias en cuanto a la adquisición del conocimiento por parte de los alumnos sordos hacen necesaria la creación de espacios educativos que reconozcan esta disparidad como una diversidad basada en percepciones visuales y gestuales (Fernández y Calderón, 2019). Estos espacios, para ser realmente efectivos, deben retomar la experiencia previa

de los educandos (Herrera-Fernández, 2014) para evitar caer en procesos de inclusión que se limitan a la admisión de alumnos en espacios y programas que no fueron creados pensando en ellos.

Todo docente que trabaje con alumnos sordos debe desarrollar estrategias de trabajo inclusivas marcadas por la interdisciplinariedad y un conocimiento avanzado de la lengua de señas más allá de elementos básicos de convivencia (Muñoz-Vilugrón et al., 2024). Garantizar un ambiente de inclusión sostenible requiere no solo recibir a los alumnos en el aula sino, además, como señala Tejeda Cerdá (2022), deben hacerse adaptaciones razonables en el aula y contar con docentes preparados y con la capacidad de flexibilizar su metodología de enseñanza para adecuarla a la discapacidad.

Se debe asegurar el adecuado tránsito de los alumnos sordos en los distintos niveles educativos, no basta con admitirlos, hay que establecer los mecanismos que garanticen el egreso y la transición entre niveles. Sin embargo, desde su ingreso los alumnos se enfrentan a una perspectiva oyente, los diseños curriculares no se encuentran adaptados a sus capacidades y las plataformas tecnológicas de apoyo no son accesibles (Rojano, 2024).

Si bien los profesionales de la educación se encuentran insertos en un contexto con cambios permanentes del propio fenómeno educativo, de la composición de la matrícula y de las constantes demandas en torno a las demandas de inclusión y equidad, esto se hace más complejo al tener que considerar no solo a las personas con discapacidades auditivas, sino también las visuales (Montoya et al., 2024).

Adaptar contextos creados para el uso de la audición y no desde el ámbito de la sordedad implica esfuerzos notables para adaptar metodologías e infraestructuras diversas para la aprehensión del conocimiento, a la particular forma de comprender el mundo de las personas con deficiencias no solo auditivas (Chávez et al., 2023). Cualquier adaptación de procesos, recursos y estrategias de enseñanza y aprendizaje deben garantizar las mismas oportunidades de participación.

Desde esta perspectiva surge una doble necesidad, tanto el desarrollo de materiales

específicos y no adaptados y al mismo tiempo incorporar el uso de las TIC como medio de instrucción (Balboa, 2016), garantizando nuevas posibilidades de inclusión. Un modelo que reconozca las debilidades auditivas y otras similares permitirá adaptar contenidos comunes a necesidades individuales. La enseñanza de los sordos no debe recaer de forma preponderante en los videos con subtítulos, ya que si bien ayudan a la mejor comprensión de contenidos teóricos al poder seguir el hilo de una narrativa, identificar detalles preponderantes y asegurar la retención de contenidos (Monar et al., 2023), no todos los alumnos comprenden o aprovechan el material subtulado con un solo visionado, algunos requerirán dos, tres o más reproducciones de un solo material (Hernández et al., 2015).

Contar con recursos digitales para la enseñanza de alumnos sordos puede derivar en una experiencia educativa caracterizada por la manipulación e interacción con objetos de aprendizaje, fomentando la autonomía y creando entornos en los que los alumnos con una discapacidad no sumen una dificultad adicional, sino la posibilidad de aprender de acuerdo a sus necesidades, características y circunstancias. Para el caso del trabajo que se desarrolla debe considerarse la creación de lo que se conoce como objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y que deben construirse a partir de cuatro criterios: potencial pedagógico, contenido, uso pertinente y ergonomía (Lesmes et al., 2013).

Objetivo general de la experiencia

Desarrollar objetos visuales de aprendizaje para alumnos sordos como parte de la asignatura Crítica y Propuesta del Plan General de Estudios del Bachillerato General por Competencias de la Universidad de Guadalajara, en un salón que integra alumnos sordos y oyentes.

De manera particular, se presentarán los objetos visuales de aprendizaje para que estos sean valorados por los alumnos sordos con apoyo del intérprete, para en su caso poder mejorarlo o adaptarlo a nuevos requerimientos.

METODOLOGÍA

Se alimentaron plataformas de inteligencia artificial generativa con los programas generales del Bachillerato General por Competencias de la Universidad de Guadalajara, manuales de lengua de señas mexicana (LSM) y artículos científicos sobre la problemática de enseñanza de los sordos en entornos diseñados con base en la audición y sobre el aprovechamiento de herramientas digitales como estrategia de inclusión para alumnos con discapacidades (los documentos utilizados se incluyen en la segunda parte de las referencias).

Los documentos que se subieron a las plataformas fueron El futuro de la educación: cómo la inteligencia artificial transformará el aula (libro); Bachillerato General por Competencias del Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara (plan de estudios); Crítica y Propuesta (programa de asignatura); "Intervención en el aula, una estrategia para acompañar el desarrollo de competencias" (artículo); Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación (libro); "Inteligencia artificial en el aula: oportunidades y desafíos para la didáctica de la matemática y física universitaria" (artículo); "Introducción a la inteligencia artificial desde el aula de matemáticas" (artículo); "La llegada de la inteligencia artificial a la educación" (artículo); "El impacto de la inteligencia artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula" (artículo), "La llegada de la inteligencia artificial a la educación" (artículo); "Historia y evolución de la inteligencia artificial" (artículo); "La revolución de la inteligencia artificial en la educación una reseña de ChatGPT" (artículo); "Análisis del impacto de la inteligencia artificial ChatGPT" (artículo); "Inteligencia artificial aplicada a la educación" (artículo); Glosario universitario de lengua de señas mexicana (libro); "Prácticas pedagógicas para la enseñanza de estudiantes sordos" (artículo); "Educación inclusiva en el nivel medio-superior: análisis desde la perspectiva de directores" (artículo); "Vivir y enfrentar la integración/exclusión educativa en el nivel medio superior" (artículo); "Perspectivas de un modelo de educación inclusiva para sordos a nivel superior" (artículo).

Una vez que se cargó el conjunto de documentos a las plataformas (Gemini, Copilot y ChatGPT) se realizaron prompts para que desarrollaran imágenes que respaldaran la explicación de temas específicos como parte de la asignatura de Crítica y Propuesta. Gemini y ChatGPT presentaron severas limitaciones al respecto, mientras que Copilot fue capaz de generar imágenes no solo para ilustrar las temáticas respectivas, sino además para transmitir

y explicar la forma en que los alumnos sordos entendían actividades como el visionado de una película centrada en el tema del bullying.

El primer tema sobre el que solicitaron locuciones latinas fue el que refiere a locuciones latinas, entendidas estas como expresiones en latín que se utilizan en el idioma español con un significado que refleja el origen o concepto original. Las locuciones utilizadas fueron alter ego (el otro yo), carpe diem (aprovecha el día), curriculum vitae (resumen de experiencia laboral o académica), hábitat (lugar donde vive la comunidad), quorum (número de individuos necesarios para llegar a acuerdos) y ad infinitum (sin final). Estas son las imágenes generadas:

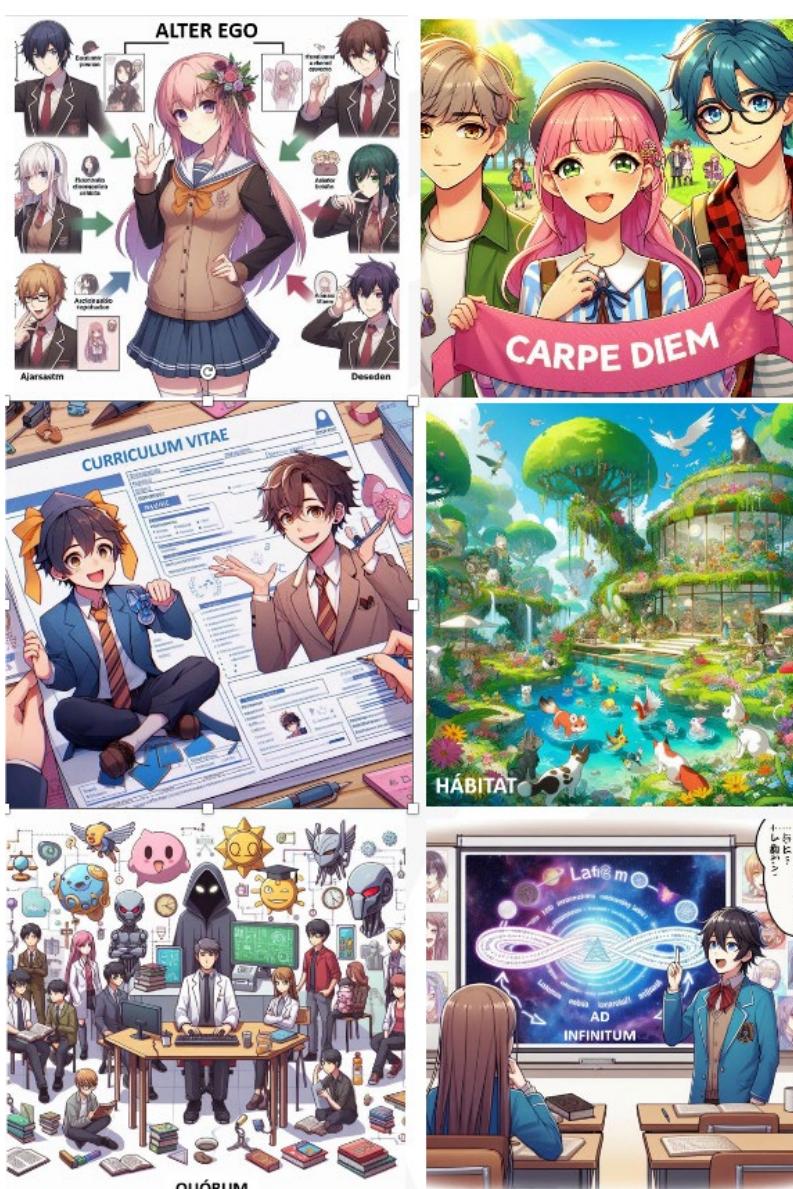


Figura 1. Imágenes generadas con IA.

Estas imágenes se presentaron de forma impresa a los alumnos sordos acompañados de una breve exposición por parte del docente, que fue replicada en tiempo real por el intérprete de LSM. En cada imagen se utilizó el concepto a ilustrar, ya que los estudiantes no reconocen las palabras como tales si no pueden asociarlas a un concepto general. Debe señalarse también que los alumnos sordos recomendaron el uso de imágenes en estilo anime, ya que estas se caracterizan por un alto nivel de expresividad.

El segundo ejercicio con el que se desarrollaron OVA no refirió a la exposición de un tema, sino al uso de los propios alumnos de la IAG para explicar su punto de vista con respecto al visionado de una película centrada en la temática del bullying escolar. Se les preguntó a los estudiantes ¿para ustedes qué es el bullying? El intérprete de LSM convirtió a palabras escritas las señas realizadas por los alumnos, permitiendo crear prompts para crear OVA relativas a este tema:



Figura 2. Imágenes temáticas generadas con IA

Las OVA creados por Copilot a partir de los planteamientos de los alumnos sordos reflejaron la experiencia precisa de los alumnos con discapacidad, que perciben un mundo que no pueden reconocer (una alumna fue enfática en el uso de sombras obscuras amenazantes) y que se mueve a su alrededor sin que ellos entiendan lo que sucede. Este reflejo de lo que ya se mencionó como sordedad deberá ser abordado con mayor detenimiento, ya que una mejor comprensión de la manera en que el sordo es en el mundo permitirá seguir construyendo no solo OVA, sino el logro de una verdadera inclusión que reconozca la vida y la mirada del otro que no es como los demás.

Esta experiencia se compartió con maestros de otras materias y uno de ellos solicitó generar OVA que le permitieran explicar conceptos como "economía circular". Este fue uno de los resultados obtenidos:

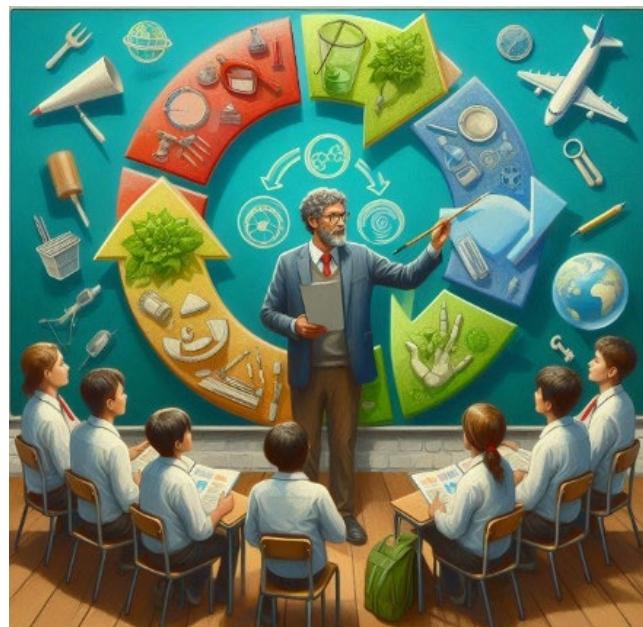


Figura 3. La IA genera imágenes para el ámbito educativo.

Aporte al conocimiento en el ámbito de la educación

1. El uso de la IAG permite la generación de OVA, que pueden adaptarse de forma instantánea a las características y experiencia de los alumnos sordos. Su uso requiere una cuidadosa selección de textos para alimentar las plataformas de generación de contenido. Como la experiencia de trabajo no se puede

transportar de una terminal o equipo a otro, debe crearse un repositorio de información de uso común para cada uno de los docentes e intérpretes de LSM que desarrollarán material de acuerdo a cada asignatura.

2. La IAG puede convertirse además en un instrumento que les permita a los alumnos con discapacidad auditiva comunicarse con los oyentes para compartir su visión del mundo que les rodea. No solo deben ser receptores, sino que se abre la posibilidad, con la capacitación adecuada, de ser a su vez generadores de objetos visuales de aprendizaje.
3. La creación de materiales específicos para el aprendizaje de alumnos sordos requiere además considerar mecanismos e instrumentos de evaluación, tanto del propio recurso de enseñanza como del conocimiento adquirido por el educando. Diseñar procesos de evaluación para esta población requiere partir de una epistemología de la sordedad y de la manera en que se incorpora el conocimiento. Evaluar requerirá procesos de interacción constante entre docentes, intérpretes y alumnos que reconozcan la diversidad como oportunidad y no como obstáculo.

CONCLUSIONES

Sí bien los resultados obtenidos pueden calificarse como positivos, el cambio del diseño curricular del Bachillerato General por Competencias está generando nuevos retos en cuanto al desarrollo paralelo de las nuevas asignaturas y los OVA que apoyarán su impartición. Materias como las que refieren a narrativa literaria resultarán particularmente complejas, toda vez que se encuentran centradas principalmente en la lectura, lo que resulta un no reconocimiento de la sordedad.

Se ha comenzado a trabajar al respecto convirtiendo hilos argumentales de cuentos, novelas y poesías, pero se ha enfrentado la limitante de que las diversas plataformas de IAG son incapaces (por sus mismos algoritmos de trabajo) de generar imágenes que se relacionen con sucesos violentos, por lo menos en las versiones gratuitas de trabajo y en el acceso completo, pero con carácter temporal que tuvieron algunos maestros de la propia Universidad en el segundo semestre de 2024 a la plataforma Gemini. Un ejemplo de estas

limitaciones se refiere a la obra de teatro Romeo y Julieta, que de manera reciente se pretendió transformar en OVA, pero fue imposible ya que no se generaron imágenes relativas al duelo con Mercucio, la muerte de Romeo y el suicidio de Julieta.

Si bien en el momento actual la IAG presenta algunas limitaciones en cuanto a lo que puede o no generar, también es cierto que a finales del año pasado había elementos que no podía realizar, y que ahora, con base en procesos de alimentación documental, es posible ejecutar de manera adecuada. Ejemplo de ello es el posible uso de los diversos estilos de animación japonesa para adaptarlos a cada materia y contenido particular. Entre los estilos que deben explorarse se encuentran Shonen, Shojo, Seinen, Josei, Mecha, Maho Shoujo, Chibi y Sentai.

Es solo cuestión de tiempo, quizás muy poco, para que la IAG se convierta en la gran aliada de la inclusión y la equidad educativa.

La inteligencia artificial generativa (IAG) representa una herramienta con gran potencial para fortalecer la educación inclusiva, especialmente en el aprendizaje de personas sordas. Su capacidad para generar materiales visuales adaptados facilita la comprensión de los contenidos y permite una enseñanza más equitativa. Sin embargo, su implementación requiere un enfoque pedagógico que no solo adapte materiales diseñados para personas oyentes, sino que también reconozca la forma particular en que las personas sordas procesan la información.

Para lograr una educación verdaderamente inclusiva, no basta con integrar a estudiantes sordos en las aulas; es imprescindible desarrollar estrategias de enseñanza que respondan a sus necesidades específicas. La epistemología de la sordedad debe ser considerada en el diseño curricular y en la creación de materiales educativos, garantizando que los recursos no solo sean accesibles, sino también significativos. Además, la participación activa de las y los estudiantes sordos en la generación de estos materiales es clave para asegurar su pertinencia y efectividad.

El uso de la IAG no solo permite mejorar los procesos de enseñanza, sino que también ofrece una herramienta para que las personas sordas

expresen su visión del mundo y establezcan un diálogo más equitativo con la comunidad educativa. No obstante, para aprovechar al máximo este recurso, es fundamental que el personal docente reciba formación especializada, tanto en la enseñanza para personas sordas como en el uso de tecnologías emergentes. La comprensión de la lengua de señas mexicana y el desarrollo de metodologías didácticas flexibles son aspectos esenciales para garantizar una educación inclusiva de calidad.

A pesar de su potencial, la IAG aún presenta ciertas limitaciones tecnológicas, como restricciones en la generación de contenido sobre temáticas complejas. Sin embargo, estos obstáculos pueden ser superados con el avance de la tecnología y una integración pedagógica cuidadosa. En este sentido, la IAG se perfila como una herramienta clave para la equidad educativa, siempre que su implementación se realice con un enfoque centrado en la inclusión y el respeto a la diversidad.



REFERENCIAS

- Balboa, M. J. A. (2016). El mundo de la tecnología especial: Las TIC en la educación especial. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 2(2), 97-105.
- Chacón, J., Ley, M. y Moya, C. (2024). La inteligencia artificial generativa como herramienta esencial para desarrollar competencias en alumnos de bachillerato: una experiencia de trabajo. *Pedagogía innovadora: transformando la enseñanza en el siglo XXI*. Editorial Dykinson, 424-436. <https://doi.org/10.14679/3575>
- Hernández, C., Márquez, H. y Martínez, F. (2015). Propuesta tecnológica para el mejoramiento de la educación y la inclusión social en los niños sordos. *Formación universitaria*, 8(6), 107-120.
- Herrera-Fernández, V. (2014). Alfabetización y bilingüismo en aprendices visuales: Aportes desde las epistemologías de sordos. *Educación y Educadores*, 17(1), 135-148.
- Lesmes, C. D. C., Rodríguez, M. C. B. y García, M. C. S. (2013). Calidad de objetos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de la inteligencia práctica en niños sordos. *Hexágono pedagógico*, 4(1), 2-26.
- McKee, M. & Hauser, P. (2012). *Diversity and Deaf Identity: Implications for Personal Epistemologies in Deaf Education on Deaf epistemologies: Multiple perspectives on the acquisition of knowledge*. Gallaudet University Press.
- Monar, K. J., Abril, E. E. y Gómez, I. M. (2023). Las tecnologías como recursos para la integración educativa: el video con subtítulos para el aprendizaje del alumnado con discapacidad auditiva (Investigaciones).
- Montoya, M. S. R., Icaza, I. Á., Weber, J. y Muñoz, F. A. G. (2024). Tecnologías abiertas e inclusivas en la complejidad del futuro de la educación: diseño de modelo basado en investigación. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, (71), 123-139.
- Muñoz-Vilagrón, K., Martínez-López, C., Suábre-Pérez, G. y Sastre-González, C. (2024). Perfil Docente en los procesos de inclusión de estudiantes con sordera en Educación Superior. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 23(51), 234-252.
- Paul, P. V. & Moores, D. F. (2012). *Deaf epistemologies: Multiple perspectives on the acquisition of knowledge*. Gallaudet University Press.
- Tejeda, P. (2022). La experiencia de estudiantes universitarios en situación de discapacidad en contexto indígena frente a la evaluación. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 11(1).