



El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula

The impact of Artificial Intelligence on Education. Risks and potentialities of AI in classroom

Marcelo Ubal Camacho



Universidad Tecnológica del Uruguay (Uruguay)

marcelo.ubal@utec.edu.uy

Pablo Tambasco 

Universidad Tecnológica del Uruguay (Uruguay)
pablo.tambasco@utec.edu.uy

Santiago Martínez 

Universidad Tecnológica del Uruguay (Uruguay)
santiago.martinez@utec.edu.uy

Melody García Correa 

Universidad Tecnológica del Uruguay (Uruguay)
melody.garcia@utec.edu.uy

Recibido: 18/09/2023 Aceptado: 14/11/2023 Publicado:
1/12/2023

RESUMEN

El presente artículo se propone un abordaje y estudio de carácter teórico/conceptual organizado en tres tópicos que articulan la relevancia de la relación entre el desarrollo de tecnologías como las inteligencias artificiales generativas, el lenguaje y el pensamiento. Asimismo, enfatiza el impacto que los Chatbots pueden tener en la educación en general y en los procesos de enseñanza y

aprendizaje en el aula en particular. Para ello se parte de una serie de planteos teóricos clásicos y contemporáneos vinculados a la psicología, el lenguaje y la pedagogía, de manera de describir y comprender el impacto de las inteligencias artificiales generativas en la educación y en el aula. A partir de estos postulados se sugieren una serie de reflexiones que pueden contribuir al análisis, comprensión del tema y a la generación de estrategias que no comprometan la relevancia de la educación en los procesos de formación integral de los sujetos, especialmente en lo referido al desarrollo cognitivo requerido para la formación y desarrollo científico y tecnológico, pilares fundamentales de nuestra cultura. El artículo propone algunas reflexiones finales, discusiones, limitaciones y posibles trabajos futuros que buscan contribuir al abordaje de la problemática estudiada, así como la reducción del impacto negativo que, propuestas educativas *tecnobancarias* en general y de las inteligencias artificiales generativas en particular, pueden tener en la educación y el aula.

PALABRAS CLAVE

Educación; Lenguaje; Inteligencia Artificial Generativa; Tecnología; Educación Tecnobancaria.

ABSTRACT

With the advances of the fourth industrial revolution, especially Artificial Intelligence (AI) and its relationship with natural language and the development of thought, new challenges appear. The ability of Generative Artificial Intelligence to translate all languages into natural language, as well as generate language automatically, can be considered one of the most relevant technological milestones in our history.

This article proposes an approach and study of a theoretical/conceptual organized into three topics that articulate the relevance of the relationship between the development of technologies such as Generative Artificial Intelligences, language and thought. Likewise, it emphasizes the impact that Chatbots can have on education in general and on teaching and learning processes in the classroom in particular. To do this, it will start from a series of classic and contemporary theoretical approaches linked to psychology, language and pedagogy, in order to describe and understand the impact of Generative Artificial Intelligence in education and in the classroom. Based on these postulates, a series of reflections are suggested that can contribute to the analysis, understanding of the topic and the generation of strategies that do not compromise the relevance of education in the comprehensive training processes of the subjects, especially with regard to

cognitive development. Required for scientific and technological training and development, fundamental pillars of our culture. Finally, the article proposes some reflections, discussions, limitations and possible future works that seek to contribute to addressing the problem studied, as well as reducing the negative impact that technobanking educational proposals in general and generative artificial intelligences in particular, can have on education and the classroom.

KEYWORDS

Education; Language; Generative Artificial Intelligence; Technology; Technobanking Education.

CITA RECOMENDADA:

Ubal, M., Tambasco, P., Martínez, S. y García, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. *RiITE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, 15, 41-57. <https://doi.org/10.6018/riite.584501>

Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:

- El análisis conceptual realizado a partir de aportes teóricos investigativos de obras clásicas y contemporáneas sobre los temas centrales del artículo, dejan en evidencia que estamos ante una tecnología con particularidades inéditas, en especial por su capacidad de generación de lenguaje análoga a la de los seres humanos.
- Partiendo de la relevancia que tiene para nuestras sociedades la relación entre lenguaje, pensamiento y acción humana, tecnologías como inteligencias artificiales generativas pueden poner en riesgo el desarrollo de capacidades cognitivas que hemos desarrollado como especie humana, desde el momento que la cognición, al igual que otras capacidades humanas, necesita de la interacción lenguaje, pensamiento y entorno para alcanzar su potencialidad y desarrollarse.

- Mediante un análisis pedagógico, el trabajo permite trascender miradas simplistas sobre la incorporación de las tecnologías en la educación y el aula, así como identificar concepciones *tecnobancarias* que ubican al estudiante como un mero receptor de conocimientos en una relación mediada por tecnologías digitales.
- El artículo explicita las potencialidades que puede llegar a tener tecnologías generativas o análogas en el aula, así como el impacto de las mismas en la tríada docente, estudiante y saber, alertando sobre la relevancia ética y social de alcanzar soluciones que permitan integrar dichas tecnologías sin comprometer la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Pensando en futuras líneas de investigación, es fundamental construir comunidades científicas y/u orientar equipos de trabajo ya existentes que generen conocimiento y estrategias para comprender y minimizar el impacto negativo de dichas tecnologías en la sociedad en general y especialmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje responsables de transmitir y desarrollar las dimensiones mencionadas.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de carácter descriptivo, pretende aportar elementos teóricos y analíticos que nos permitan comprender las implicancias que está teniendo y pueden tener la popularización exponencial de tecnologías emergentes como los Chatbot en general y las inteligencias artificiales generativas en particular.

Unido a ello, se podría empezar diciendo que, a lo largo de la historia, los avances tecnológicos han tenido un impacto significativo en la vida cotidiana de las sociedades humanas. El propio lenguaje, considerado una forma de tecnología, ha sido uno de los inventos más influyentes en la evolución de la

especie humana, las culturas y las sociedades actuales. (Harris, 1979).

Al decir de Castells (1996), uno de los hitos más destacados de la época contemporánea ha sido el desarrollo de Internet, que surgió a principios de la década de 1980 y se expandió rápidamente. A partir de las posibilidades que internet ha abierto, diferentes buscadores se han popularizado a una velocidad inusual, convirtiéndose en algo natural en la vida cotidiana. Estos avances tecnológicos han modificado la forma en que las personas se relacionan, se comunican y acceden a la información. Han cambiado las formas de vida y han abierto un mundo de posibilidades en términos de conectividad y acceso a recursos. Resulta ilustrativo de esta situación un Tweet reciente del propio Castells sobre el ChatGPT, en el cual le solicita a la IA que genere un texto sobre un determinado tema como si fuera el mismo. Al final del texto el autor expresa: "... Este texto hasta aquí ha sido generado por ChatGPT-3 tras mi demanda: 'Escriba un texto sobre ChatGPT como si fuera Manuel Castells'. Ahora todo es posible" (CCUPF, 2023).

En este preciso instante, al inicio de la segunda década del Siglo XXI, se está asistiendo a la popularización de una nueva tecnología -los Chatbot, siendo uno de los más populares ChatGPT- que, al menos, implica un paso significativo en comparación con los buscadores clásicos de internet. Si bien se está ante un hito tecnológico más de la historia de la humanidad, tecnologías como las mencionadas impactarán significativamente en las sociedades y culturas desde el momento que:

- Generan respuestas análogas a las humanas en diferentes formatos y a partir del lenguaje natural. (Open AI, s.f.)

- Tiene la capacidad de relacionarse con otros lenguajes a partir de consignas basadas en el lenguaje natural y traducir los otros lenguajes (matemático, informático, etc.) al lenguaje natural.

Comprender este aspecto, sumado a la análoga capacidad humana de generar lenguaje que tienen este tipo de inteligencias

artificiales, configuran elementos necesarios para percibir las particularidades, así como mensurar el impacto y significado social y cultural de estas tecnologías emergentes.

- En cierta medida, nos puede sustituir –parcialmente con seguridad, totalmente en un escenario distópico- en una capacidad que hasta el momento era patrimonio de los seres humanos cómo lo es la generación del lenguaje natural en forma autónoma, con todo lo relevante que esta capacidad significa para el desarrollo del pensamiento humano. (Harari, 2022)

La capacidad de generar lenguaje en los seres humanos se relaciona directamente con las capacidades cognitivas y de desarrollo del pensamiento racional. Lenguaje y pensamiento son inseparables (Vigotski, 1995). Por primera vez en la historia de la humanidad y de manera masiva, algo externo a los seres humanos y con independencia creciente, cuenta con las bases para desarrollar acciones análogas al lenguaje y

pensamiento humano. Si se toma en cuenta el hecho de estar en una etapa incipiente del desarrollo de dicha tecnología, se debería entender la necesidad de acompañar dichos desarrollos de manera rigurosa y recurriendo a lo que no se puede renunciar ni tercerizar: el lenguaje, el pensamiento lógico, racional y crítico. Renunciar a dichas capacidades es, ni más ni menos, que renunciar a una herencia o componente cultural que distingue a la especie humana.

Para ello el presente trabajo desarrolla tres tópicos: el primero es un planteo teórico que vincula el lenguaje, el pensamiento, la relevancia de la acción en los aprendizajes y las inteligencias artificiales generativas; en base al tópico anterior y recurriendo al concepto propuesto por Houssaye (1988), el segundo tópico propone dos variaciones posibles de la Tríada Didáctica (sustitución del estudiante o de los docentes, respectivamente, por inteligencias artificiales generativas), develando la posibilidad de que se esté ante una variación tecnológica de la educación bancaria (Freire,

1976), para lo cual se propone la categoría de modelo educativo *tecnobancario*; el tercer tópico versa sobre los posibles impactos de las Inteligencias artificiales generativas en el aula y en la identidad del proceso educativo, y por ende, la necesidad de transformar las prácticas docentes, trascendiendo las que se remiten fundamentalmente a las exposiciones conceptuales.

2. MÉTODO

Castorina (2007) plantea que se pueden distinguir distintas modalidades de generación de conocimiento: la investigación empírica, las investigaciones que generan conocimientos propiamente teóricos y el análisis conceptual o metateórico. Al respecto, expresa lo siguiente: “(...) las tres modalidades de producción de conocimientos, la investigación empírica, la elaboración teórica y el análisis conceptual, se articulan dinámicamente en el interior de las distintas disciplinas” (Castorina, 2007, p. 10).

En un contexto científico fuertemente marcado por la tradición epistemológica positivista, es común

valorar principalmente investigaciones con base en métodos experimentales y/o estadísticos en desmedro de otros. Al respecto autores como Kukla (1989) o Machado et al. (2000), expresan que el efecto de esta práctica relega o ignora la investigación teórica y la que examina conceptualmente temas o problemas de interés, lo cual redundará en el empobrecimiento del conocimiento generado, impactando también en la propia calidad de las investigaciones empíricas o estadísticas, las cuales no están exentas de perspectivas teóricas o conceptuales.

Partiendo de la perspectiva investigativa mencionada, el presente artículo busca, a partir de una serie de premisas conceptuales, describir y contribuir a la comprensión del impacto de las inteligencias artificiales generativas en la educación y el aula.

2.1. Objetivos

- Proponer una

reflexión sobre el actual desarrollo e impacto de la Inteligencia Artificial, a

partir de perspectivas teóricas clásicas y contemporáneas que aportan a comprender y relacionar dicho fenómeno con los procesos de desarrollo del lenguaje y el pensamiento.

- A partir del concepto de “Tríada didáctica” (Houssaye, 1988), esbozar una serie de hipótesis fundamentadas en variaciones del concepto mencionado, que pueden impactar en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Plantear posibles análisis pedagógicos y estrategias didácticas que permitan garantizar el desarrollo de capacidades centrales de los seres humanos, como ser el lenguaje y el pensamiento, integrando de la forma más armónica posible tecnologías como las inteligencias artificiales generativas u otras emergentes.

2.2. Preguntas-guía

En coherencia con los objetivos, las preguntas centrales son las siguientes:

- ¿Cuáles son las características, análogas y propias, de las tecnologías vinculadas con las inteligencias artificiales generativas -Chatbot por ejemplo-, en comparación con otras tecnologías creadas por las sociedades humanas?
- ¿Qué impacto puede tener la integración de dispositivos como los Chatbot en nuestras sociedades en general, así como en la educación y el aula en particular?
- ¿Estos avances tecnológicos son neutrales o tienen por detrás orientaciones y/o modelos sociales, pedagógicos, tecnológicos, etc.?

3. RESULTADOS

El presente apartado se estructura en tres tópicos. El primero de ellos plantea las premisas teóricas que fundamentan la centralidad del lenguaje en acción en el desarrollo del pensamiento de los seres humanos, en especial de los niveles más complejos y abstractos. Culminamos este primer tópico planteando la hipótesis de que las tecnologías generativas de lenguaje, no solo son un hito histórico de la humanidad (Harari, 2023; Nicolelis, 2023), sino que pueden afectar directamente aspectos centrales de nuestra cultura y de lo que nos hace humanos.

En base a lo anterior, el segundo tópico plantea posibles escenarios en la relación de los docentes, los estudiantes y el saber, si las inteligencias artificiales generativas pasan a sustituir a los docentes y estudiantes en la mencionada triada didáctica (Houssaye, 1988). Dichos escenarios son objeto de un análisis pedagógico que plantean el posible retorno a un modelo bancario de educación (Freire, 1970) -duramente criticado por las pedagogías críticas-, mediado en la actualidad por las tecnologías digitales. Este modelo de

“educación tecnobancaria” nos abre posibilidades de comprensión de lo que estamos viviendo en la actualidad, así como permite trascender creencias culturales fuertemente arraigadas en nuestro imaginario como ser que la incorporación de la tecnología, por sí sola, solucionará los problemas de la educación en general y de los sistemas educativos en particular.

El tercer tópico aborda la problemática y necesidad de configurar prácticas de enseñanza que puedan trascender la mera reproducción conceptual y contrarrestar los riesgos de las tecnologías generativas de lenguaje, de manera de no comprometer los procesos educativos y finalidades de las instituciones educativas formales.

3.1. Tópico 1. Lenguaje, pensamiento e IA

El ejercicio de resolver problemas en forma autónoma, así como reconstruir procesos o concretar intereses, contribuye al desarrollo del pensamiento en general y el abstracto en particular, lo cual ha sido de suma relevancia para la

vida social y el desarrollo de las sociedades y culturas. En este proceso el lenguaje ha cumplido un rol central, desde el momento que su interacción con el entorno ha permitido el desarrollo del pensamiento o cognición y, entre otros elementos, la apropiación del conocimiento. (Bruner, 1980; Vigotski, 1995; Wittgenstein, 1988)

La relevancia social de estas capacidades humanas acompaña a nuestra civilización desde tiempos inmemoriales, apareciendo en relatos mitológicos fundacionales de nuestra cultura, ejemplo de lo cual es el mito de Prometeo. Sin desconocer la riqueza metafórica e interpretativa de este mito, nos interesa subrayar la asociación simbólica del fuego con la razón, lo que fundamenta en gran parte el hecho de que Prometeo fuera venerado y asociado con las habilidades técnicas y la capacidad de transformar la naturaleza a partir de la acción humana. (Cortes et al., 1996).

Aún en la Antigüedad, en el conjunto de obras que integran el *Órganon*, Aristóteles presenta y sistematiza las herramientas lógicas y lingüísticas

que rigieron el análisis de los otros dos conjuntos de obra principales de su autoría: *La Física* y *La Metafísica*. Será Tomás de Aquino el responsable de traducir la obra de Aristóteles al cristianismo, quedando en manos de Descartes la secularización de la filosofía tomista, lo que le permitió acceder a la estructura lógica del planteo tomista -de clara inspiración aristotélica-, introduciendo de esta manera a Europa y al occidente en la Modernidad.

Por su lado, y más cercano en el tiempo, autores como Vygotsky (1995), en su teoría sociocultural del desarrollo cognitivo, subraya la relevancia del contexto y la vida social en el desarrollo del lenguaje, al cual concibe como una herramienta esencial para alcanzar la madurez cognitiva, la comunicación con los otros y su entorno, la enseñanza y el aprendizaje. Al respecto llegará a decir en su obra *Pensamiento y lenguaje* que: "El pensamiento no se expresa simplemente en palabras, sino que existe a través de ella." (Vigotsky, 1995, p. 166).

Si bien el objetivo de Piaget (1964) era proponer una teoría del conocimiento, su obra es más

conocida por la teoría del desarrollo cognitivo que propone. Según el autor, los seres humanos pasan por distintos estadios o etapas del desarrollo, proceso en el cual el lenguaje y el pensamiento evolucionan juntos y se retroalimentan mutuamente. (Piaget et al., 1972).

Wittgenstein (1988) abordó la relación entre el lenguaje y el pensamiento a lo largo y ancho de su obra. Si bien dos de sus obras reflejan etapas diferentes de la evolución de su pensamiento, los lectores de *Tractatus logico-philosophicus* encuentran un oasis en medio de una obra árida, cuando el autor expresa: "... Los límites de mi lenguaje significan los límites de mi mundo" (Wittgenstein, 1973, p. 81).

Si bien el autor en la obra mencionada se refiere a planteos relacionados a proposiciones lógicas, dicha frase es un preámbulo a la idea de los "juegos del lenguaje", concepto central en *Investigaciones Filosóficas* (1988).

Bernstein (1996), sociólogo y lingüista británico, ha realizado contribuciones significativas y complementarias al estudio de la relación entre el

lenguaje y el pensamiento, especialmente en relación con la educación y las desigualdades sociales. De su abundante producción, su obra clásica *Clase, código y control*, que se organiza en cuatro volúmenes, plantea una teoría sobre el código sociolingüístico, la cual se centra en la forma en que el lenguaje refleja y reproduce estructuras sociales y culturales. Después de una serie de investigaciones, el autor concluye que las personas de diferentes clases sociales tienden a utilizar estos códigos lingüísticos de manera diferente, lo que puede influir en el desarrollo de su pensamiento y oportunidades educativas.

Bruner (1997), autor de obras de referencia en la teoría cognitiva y pedagógica, profundiza los planteos de los autores anteriores y los enriquece. Afirma que el desarrollo cognitivo es un proceso de conquista y apropiación de los educandos, por lo cual, la relación entre el lenguaje, el pensamiento, la acción e interacción social y la cultural son centrales en dicho desarrollo.

En lo que atañe a la *Teoría Lingüística de la Gramática*, Chomsky (1965) plantea la hipótesis de

una gramática universal, lo cual implicaría una capacidad humana innata de los seres humanos para adquirir el lenguaje. En base a estas premisas, el autor sostiene que espacios sociales, cómo los educativos, deben centrarse en desarrollar las habilidades lingüísticas naturales de los estudiantes, permitiéndoles expresar y comprender ideas complejas, lo cual es indivisible de la propia capacidad de pensar de los seres humanos.

Este primer tópico, resalta que los distintos autores mencionados aportan a la comprensión del desarrollo del lenguaje, el cual se relaciona estrechamente con el pensamiento y facultades de comprensión por medio de capacidades cognitivas como la abstracción. La relevancia de desarrollar el lenguaje radica en aspectos tales como: estructuración del pensamiento, comunicación, aprendizaje, entre otros. No es posible concebir el lenguaje separado del pensamiento, ni el pensamiento como algo independiente del lenguaje. En este marco el ejercicio de apropiación del lenguaje, es lo que permite desarrollar el pensamiento.

Inclusivo en posturas innatistas del lenguaje cómo las de Chomsky (1965), el desarrollo del lenguaje implica una práctica que repercute a su vez en el desarrollo de nuestro pensamiento y capacidades cognitivas. Los seres humanos son portadores de esas capacidades, las cuales, por ejemplo, le permitieron llegar a las actuales conquistas científicas y tecnológicas cotidiano (Gómez, 2017). Los diferentes dispositivos educativos, entre ellos la educación formal, han contribuido sustancialmente en este sentido, desde el momento que han sido uno de los principales responsables de un ejercicio que por su cotidianidad se ha vuelto prácticamente invisible, a saber: hablar, leer, comprender, sintetizar, expresar en diferentes formatos lo que se comprende, dialogar y/o confrontar con otros las ideas expresadas por medio del lenguaje. Esta dinámica ha tenido como protagonista a los seres humanos y ha hecho posible desarrollar el lenguaje, así como estructuras cognitivas simples y complejas (Gómez, 2017). En tal sentido, herramientas como los Chatbot nos exponen a diversos problemas y riesgos

relacionados con el desarrollo del lenguaje:

- Habilitan un mayor pragmatismo para abordar y resolver problemas, sin que esto implique los necesarios ejercicios e interacciones que posibilitan desarrollar capacidades cognitivas básicas y superiores, entendiendo por tales las que habilitan a comprender e incluso intuir algo sobre la realidad.

- Por primera vez en la historia de la humanidad “alguien” o “algo” se apropió del *“sistema*

operativo” en los seres humanos, y puede hacerlo operar sin la mediación humana. En palabras de Harari (2023):

“La IA ha adquirido algunas habilidades notables para manipular y generar lenguaje, ya sea con palabras, sonidos o imágenes. La IA ha pirateado el sistema operativo de nuestra civilización. El lenguaje es el material del que está hecha casi toda la cultura humana” (Harari, 2023, p.1).

En relación con este aspecto, Nicoletti (2023), si bien cuestiona la validez del diagnóstico de Harari,

también manifiesta su inquietud por las implicaciones cognitivas, éticas y sociales de estas tecnologías emergentes, las cuales pondría en riesgo la autonomía de los seres humanos, pudiendo afectar aspectos relacionados con la propia dignidad humana.

De esta manera se corre el riesgo de debilitar capacidades que históricamente los sistemas educativos enseñan y transmiten. Reacciones primarias a tecnologías emergentes como los Chatbot -tales como no poner en juego estrategias cognitivas del pensamiento o intentar comprender un concepto determinado-, podrían ser un llamado de alerta. Sin dejar de aprovechar herramientas como las inteligencias artificiales generativas, no podemos dejar de lado aspectos sustanciales como, por ejemplo, la apropiación de niveles de mayor complejidad lingüística y por consiguiente de capacidades cognitivas superiores asociadas al pensamiento racional.

3.2. Tópico 2. Posibles impactos de la IA en

el aula y en la identidad del proceso educativo

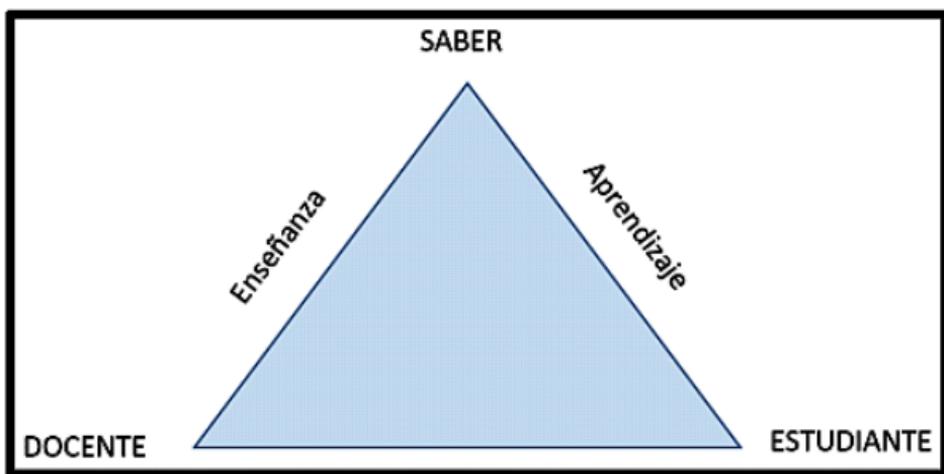
Se entiende por educación, aquellos procesos de circulación del patrimonio o herencia cultural seleccionada por una sociedad en determinado momento histórico, lo cual contribuye a la construcción de nuevos sentidos, utopías, alternativas y/o a la reproducción del *status quo* (Ubal, 2011). El concepto de educación propuesto se sustenta en tres categorías centrales, lo que hace que la educación sea educación y no otra cosa: currículo, sentido y relación educativa. Estos componentes conceptuales si bien no son los únicos, se podría decir que forman parte de la identidad –entendida cómo lo propio de lo múltiple- de lo educativo. El análisis desde esta perspectiva constituye la mirada pedagógica de los fenómenos educativos.

En forma complementaria y con una mirada sobre el aula, Houssaye (1988) propone un modelo al que denomina “Tríada didáctica” para dar cuenta de lo que entiende son los componentes de la educación en el aula: el conocimiento, el docente/educador y

el estudiante/educando. Se recurrirá al planteo propuesto por el autor, debido a que su modelo permite visualizar con facilidad las implicancias y los posibles riesgos que plantean tecnologías como las inteligencias artificiales generativas en relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje. (Ver Figura 1).

Figura 1.

La "Tríada didáctica"



Fuente: Houssaye (1988).

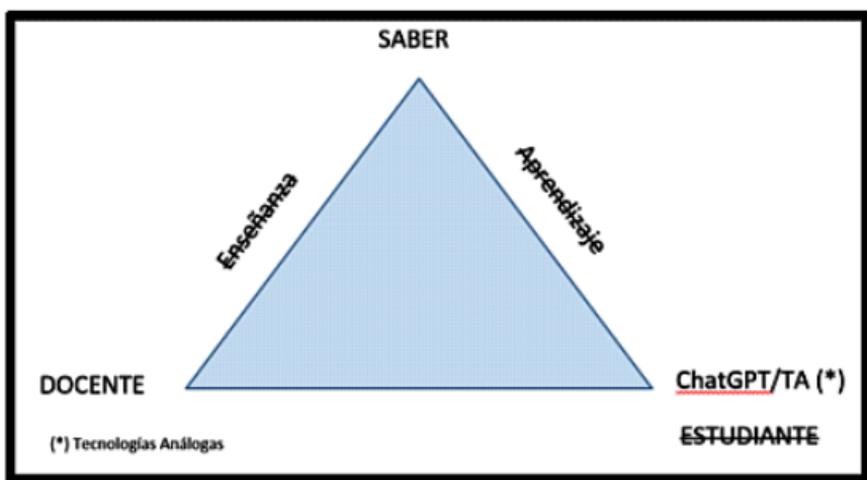
Del mismo modo, se puede visualizar a continuación, dos variaciones de la "Tríada didáctica" que podrían tener lugar con una

incorporación no planificada o de una propuesta educativa sin estrategias para acompañar la expansión e incorporación de las inteligencias artificiales generativas a los ámbitos educativos, sociales y cotidianos.

La primera hipótesis que se planteará será la de eliminar al educando de la tríada educativa, lo cual podría ser un potencial riesgo al cual los procesos educativos estén expuestos. (Ver Figura 2).

Figura 2.

La IA sustituyendo al Estudiante



Fuente: Elaboración propia tomando como base, Houssaye (1988).

Si se parte de la base de que este tipo de tecnologías ya están siendo usadas por los estudiantes en forma masiva, si los docentes no toman medidas metodológicas, didácticas y pedagógicas que aseguren los procesos de aprendizaje de los estudiantes, lo que podría ocurrir es que el lugar del estudiante en la tríada didáctica, lo pasara a ocupar alguna Inteligencia Artificial Generativa. En este caso el estudiante se ubicaría como un mero intermediario entre la información generada por la mencionada tecnología y el docente. En este escenario se podrían ver comprometidas las posibilidades educativas de los sujetos implicados en la situación educativa.

Retomando el primer tópico arriba señalado, la eliminación del educando del acontecimiento educativo, podría incidir directamente en la necesaria apropiación y desarrollo de capacidades lingüísticas y cognitivas básicas o superiores que tienen lugar debido a la participación activa del estudiante en el propio proceso educativo.

Independientemente de lo adecuado o inadecuado de las prácticas docentes, las aulas

tradicionales estructuradas en los pasos que se detallarán a continuación, no amenazaban el necesario ejercicio/desarrollo de las capacidades cognitivas: presentación por parte del docente de conceptos o mapas conceptuales sobre algún tema, puesta en acción de capacidades de los estudiantes que posibilitan la síntesis y comprensión de los conceptos expuestos por los docentes y evaluación de lo que efectivamente el estudiante asimiló.

Con el surgimiento y popularización de las inteligencias artificiales generativas, este tipo de prácticas docentes se vuelven insuficientes e incluso pueden llegar a ser obsoletas, desde el momento que los estudiantes ya cuentan con formas simplificadas de acceso a la síntesis conceptual sin necesidad de construirla y de comprenderla. Esto es lo que cambió. En la historia de la humanidad, inclusive con el surgimiento de internet y buscadores con la potencia de google, el procesamiento de la información, por ejemplo, seguía a cargo del sujeto que ejecutaba la búsqueda.

Con las inteligencias artificiales generativas por

primera vez contamos con dispositivos prácticamente de acceso universal capaces de sintetizar y procesar la información, capacidad que era exclusiva de los seres humanos. Con esto no decimos que se debe dejar de lado el trabajo conceptual. Lo que sí afirmamos es que, si bien lo conceptual debe estar en el aula, ya no es suficiente, por lo cual debe ir acompañado de prácticas docentes que aseguren a los estudiantes espacios en los cuales se los desafíe a continuar desarrollándose fundamentalmente en lo que respecta al lenguaje y a las capacidades cognitivas.

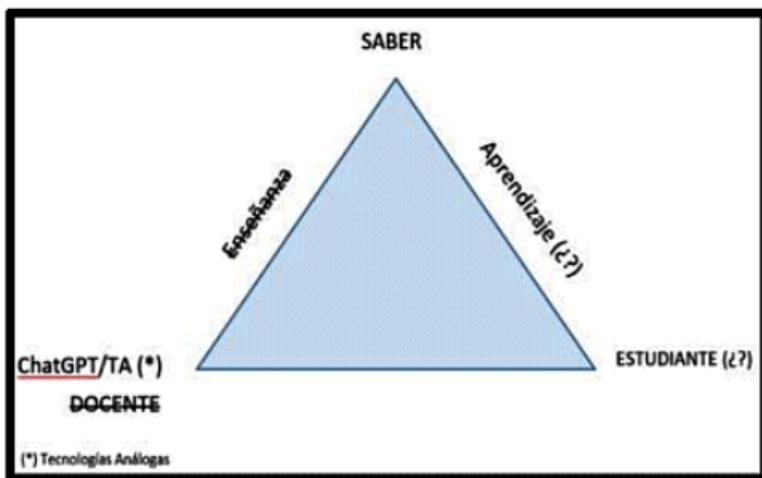
El segundo escenario lo constituye la posible sustitución del docente por inteligencias artificiales generativas. Es posible que, ante la pregunta sobre la probable sustitución de los docentes, una respuesta rápida pueda llevar a reacciones primarias iguales o similares a las siguientes: este tipo de tecnología es una muestra de la posibilidad de una educación sin docentes, desde el momento que el lugar de los profesores pueda ser sustituido por Chatbot o tecnologías análogas. (Ver

Figura 3).

Ahora bien, ¿Inteligencias artificiales generativas podría sustituir a los docentes? Hay intelectuales, colectivos, corporaciones empresariales y otros actores que no solo responden afirmativamente esta interrogante, sino que están tomando acciones concretas para que esto efectivamente ocurra. Al respecto Rama (2022) expresa: “(...) creo que va a quedar atrás el docente... vamos a ir avanzando a la automatización educativa” (Rama, 2022, min 1.32.00).

Figura 3.

La IA Sustituyendo al Docente

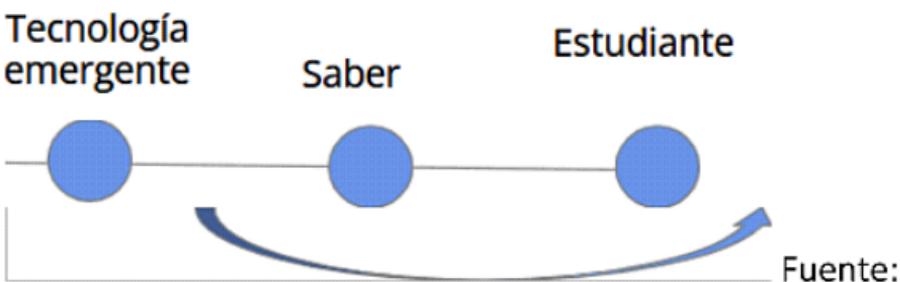


Fuente: Elaboración propia tomando como base, Houssaye (1988).

Sin embargo, la tecnología perfectamente puede popularizarse a la velocidad que sea, pero lo que se hace con ella y cómo se administra, es otro tema. Esto último depende de decisiones estratégicas, políticas y prioridades entre otras variables cómo la capacidad de organización de los colectivos y las sociedades en general. Los defensores de la sustitución de los docentes por dispositivos tecnológicos en realidad promueven otro modelo educativo diferente al que desarrollamos al comienzo del tópico que estamos presentando, a saber (Ver Figura 4):

Figura 4.

Modelo tecnobancario, mediado por la IA



Elaboración propia.

Este “*Modelo tecnobancario*” -haciendo alusión a la crítica de Freire (1970) a los sistemas y pedagogías de perfil autoritario-, cuestiona logros significativos a nivel social, cultural y teórico que autores de corrientes críticas, educadores e instituciones educativas históricamente han contribuido a construir. Al respecto respuesta a preguntas como las que siguen se vuelven un imperativo: ¿Qué lugar se le da en la práctica educativa a la relación educativa? ¿Qué lugar se le otorga en la práctica educativa al sentido de lo que se hace y propone?

Desde la perspectiva asumida en este trabajo y

desde la comprensión de lo educativo en general y de su dimensión teleológica en particular, cualquiera de los modelos sintetizados en las Figuras 2, 3 y 4 podrían tener efectos negativos no sólo en la educación, sino en la vida social y en las posibilidades concretas de una educación que promueva un desarrollo integral de los que habitan el mundo.

Complementando lo anterior, se expondrán algunas razones más que harían insostenible la posibilidad de una educación sin docente y por lo tanto sin relación educativa:

- Se corre el riesgo de que el saber no sea aprendido por el estudiante, debido a que el docente cumple un rol protagónico en el saber disciplinar, en preguntar y plantear consignas para que la apropiación del saber tenga lugar. Sin el docente y la relación dialéctica y educativa propia del aula y otros ámbitos educativos, la curiosidad y la búsqueda por el saber se podrían ver significativamente reducidas.

- Con la ruptura de la dinámica educativa de la sociedad, dentro de la cual el aprendizaje

y la enseñanza son aspectos centrales, se perdería una “fuerza de tracción” privilegiada de la vida social. Sin la relación educativa mediada por el saber, se podría estar ingresando en una especie de “letargo” sociocultural, generando de esta manera un obstáculo para la creación de condiciones que permitieran, por ejemplo, la propia creación de tecnología.

- La educación es más que la circulación de contenidos o información. Las relaciones humanas que nos permiten la apropiación de saberes son una fuente de generación de sentido para las sociedades. Prescindir de la interacción entre docentes y estudiantes, entre los propios docentes y los propios estudiantes empobrecería las relaciones humanas y sociales, lo cual podría neutralizar la fuerza de proyectos sociales colectivos, afectar la calidad de las democracias, desestimular iniciativas que tengan como propósito humanizar y mejorar las sociedades (Ubal, 2020).

- El aislamiento seguramente traería problemas graves, y como muestra se puede mencionar la pandemia de la COVID19. El año y medio de confinamiento demostró la relevancia del encuentro con el otro, y profundizó problemas de salud propios y generados por la exposición extensa e intensa al aislamiento y/o la soledad (Levinas, 1987).

Crear, mantener y profundizar en la reflexión e investigación pedagógica sobre fenómenos como los que se analizan en esta oportunidad, se vuelve altamente pertinente, de lo contrario se podrían naturalizar posturas superficiales sobre problemas relevantes, perdiendo de vista el carácter estratégico de buscar respuestas a las interrogantes que se nos plantean en la actualidad.

3.3. Tópico 3. Necesidad de transformar nuestras prácticas docentes

Partiendo de la constatación de que sigue siendo una práctica docente extendida la mera

reproducción conceptual, se entiende que las mismas ya no solo carecen de sentido, sino que -a medida que evolucionen las inteligencias artificiales generativas, o surjan otras análogas-, las aulas centradas en la mera reproducción conceptual pasarán a ser obsoletas (Freire, 1970).

En coherencia con lo planteado en los tópicos anteriores, los docentes podrían integrar mecanismos para asegurar que los estudiantes efectivamente tengan una comprensión de lo que se está enseñando, además de recurrir a sus capacidades lingüísticas y cognitivas para comprender los temas tratados, así como lograr vincularlos con situaciones reales que contribuyan a darle sentido a lo que se está aprendiendo.

Este momento histórico debe impulsarnos a la revisión de las prácticas docentes e integrar recursos metodológicos, didácticos y reflexión pedagógica que permitan mejorar el quehacer educativo. En este marco Tecnologías como las inteligencias artificiales generativas pueden permitir:

- Retomar con mayor facilidad conceptos

que se necesitan para el aula o espacios análogos, habilitando a comenzar cada clase invirtiendo tiempo en una búsqueda inicial de los conceptos claves que se trabajarán en el aula.

- Seleccionar conceptos e identificar su historicidad.
- Dilucidar las fuentes y complementar la información con producciones académicas de mayor densidad teórica. Por el momento este es un problema de la información sintetizada por las inteligencias artificiales generativas, debido a que la búsqueda se restringe a material disponible en internet o a bases de datos de las empresas que administran dichas tecnologías.
- Verificar las repuestas de las inteligencias artificiales generativas debido a los problemas de las “alucinaciones” propias de una tecnología que no puede dejar de responder, aunque la información que se brinde sea falsa, incompleta o parcial.

- Relacionar los temas con situaciones históricas y/o resolver problemas socioculturales, como una oportunidad para enriquecer la práctica educativa con perspectivas pedagógicas que contextualicen y unan el aula con el entorno. Pedagogías críticas, cómo la Pedagogía Histórica Crítica contienen aportes significativos para el actual contexto educativo que se está transitando (Frigotto et al., 2015).

- Integrar a las evaluaciones espacios de intercambio oral con los estudiantes, e inclusive, realizar pruebas escritas presenciales, así como apostar con mayor énfasis a la evaluación continua entre otras estrategias que valoren el proceso.

Finalizamos este tópico -el cual adelanta desarrollos futuros que necesitamos profundizar- aludiendo a la máxima freiriana de la imposibilidad de que la educación sea neutral, lo cual deja en evidencia su carácter político. El mencionado planteo

freiriano sigue siendo válida y actual en este contexto de surgimiento y expansión de tecnologías vinculadas a la IA (Freire, 2000). De forma análoga las tecnologías emergentes tampoco son neutrales ni resuelven temas de carácter ético, al igual que cualquier tecnología creada a lo largo y ancho de la historia. La tecnología no tiene vida propia, sino más bien tiene personas o grupos de interés que toman decisiones sobre qué hacer y qué impacto vamos a generar con tal o cuál tecnología (Nicoletis, 2023). A modo de ejemplo, en este último tiempo es ilustrativo cómo el avance tecnológico no se da con justicia y de forma sustentable (Arocena, Goransson, Sutz, 2017). Temas cómo los planteados no pueden dejar de ser abordados y solucionados.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En base a desarrollos teóricos clásicos y contemporáneos hemos fundamentado la relación entre el lenguaje, el pensamiento y la acción o interacción de los seres humanos con su entorno. Si bien no es la primera vez que una tecnología

interactúa en la relación pensamiento y lenguaje, se planteó y fundamentó que las inteligencias artificiales generativas tienen una particularidad inédita en la mencionada interacción, a saber: por primera vez contamos con una tecnología con creciente capacidad y autonomía de generación de lenguaje. Dicha capacidad puede impactar en las posibilidades cognitivas de los seres humanos, desde el momento que el pensamiento se desarrolla, desde sus niveles más básicos a los de mayor complejidad, principalmente por medio de la interacción de los seres humanos con su entorno por medio del lenguaje.

Partiendo del planteo teórico de Houssaye (1988) la investigación planteó dos hipótesis probables de variación del triángulo didáctico y sus componentes: docente, estudiante y saber. La primera hipótesis de trabajo sustituye al estudiante por las inteligencias artificiales generativas y la segunda al docente. Recurriendo al análisis y planteo que Freire realiza en su obra *Pedagogía del Oprimido* (1970) se propuso la categoría "educación tecnobancaria", la cual

justamente ubica al estudiante como un mero receptor y consumidor de saberes mediado por un recurso tecnológico, desplazando la complejidad del propio acto educativo. Dicha complejidad, entre otros autores, también es abordada en la obra de Freire *Pedagogía de la autonomía* (2000). En el contexto actual de emergencia de los Chatbot y otras inteligencias artificiales generativas, es necesario impulsar una dialéctica interdisciplinar, en especial entre los docentes y de estos con otros profesionales, para asegurar la calidad de las propuestas de enseñanza y aprendizajes. La tecnología debe funcionar cómo apoyo y no como sustituto o inhibidor de nuestra capacidad y derecho de expresarnos por medio de un pensamiento crítico y autónomo.

Ninguna de las tecnologías a lo largo de la historia han sido neutrales, buenas o malas en sí, por lo cual el fin de las mismas, así como su uso en los distintos procesos, tampoco está exento de una opción ética previa. Las diferentes inteligencias artificiales generativas no son una excepción (Chomsky, 2023). Por ello es menester mantener una

discusión permanente sobre este tema, así como un análisis de nuestras prácticas educativas, en especial sobre el sentido de las mismas.

Sin menospreciar lo conceptual, tecnologías emergentes como las inteligencias artificiales generativas, nos ponen frente a la necesidad de discusión y generación de conocimiento pedagógica y didáctica que contribuya a trascender las aulas meramente expositivas y concretar formas de vincular el saber con el entorno, problemas y situaciones reales.

El contexto actual es una oportunidad para discutir y cuestionar posiciones naturalizadas, por ejemplo, las que promueven divisiones entre prácticas tradicionales e innovadoras. A modo de ejemplo la lectura de textos y su análisis personal y grupal, así como síntesis escritas, colectivización y debate de ideas centrales de textos y obras, son estrategias que siguen siendo válidas, aunque puedan ser categorizadas como prácticas clásicas o tradicionales. Lo mismo se puede decir de la necesidad de investigar el impacto de las tecnologías en la educación, el desarrollo del

lenguaje y el pensamiento, así como el lugar de las prácticas profesionales y de laboratorio, las cuales siguen siendo lugares privilegiados de articulación de la teoría y la práctica (Flores et al., 2009).

En este sentido se está ante una oportunidad de hacer dialogar los saberes con los principales problemas de nuestra sociedad y cultura, lo cual implica integrar al aula, sin excepción de ninguna disciplina, temas como justicia, igualdad, ecología, sustentabilidad, entre otras temáticas que aporten a superar la crisis ecológica global por la que estamos atravesando, así como alcanzar el fin principal de la educación, a saber: contribuir a la felicidad colectiva y realización personal de todos quienes habitamos el planeta.

En este contexto las instituciones educativas, en particular las universidades, deben contar con equipos de investigación que acompañen estos procesos, así como planes de formación permanente. Estrategias como las mencionadas y otras que puedan identificarse deben formar parte de las prioridades presupuestales de nuestras instituciones.

Los planteos que dejan el presente trabajo permiten un acercamiento a explicaciones y una mayor comprensión de un tema que ya está impactando en los sistemas formales de educación y la sociedad en general. Nos queda como desafíos profundizar en investigaciones sobre el impacto, ya no solo de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino de las inteligencias artificiales generativas en la interacción lenguaje y pensamiento. También es relevante indagar y construir estrategias que permitan integrar tecnologías actuales y emergentes sin comprometer aspectos esenciales de nuestra cultura, elementos que los sistemas educativos se han encargado de proteger y hacer circular de generación en generación.

Finalizamos sugiriendo y reflexionando sobre algunas estrategias educativas que pueden integrar las inteligencias artificiales generativas al aula, sin comprometer los necesarios procesos de aprendizaje donde pensamiento-lenguaje-acción están estrechamente relacionados y han sido claves en

el desarrollo de nuestra civilización. Profundizar en la investigación y mecanismos que permitan una integración armónica de tecnologías como las inteligencias artificiales generativas, es una puerta que se abre en la actualidad y sobre lo cual ha versado el presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, R. M. de L., Frigotto, G. (2015). Prácticas pedagógicas e ensino integrado. *Revista Educação Em Questão*, 52(38), 61–80. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2015v52n38ID7956>
- Arocena, R., Goransson, B., Sutz, J. (2017). Developmental Universities in Inclusive Innovation Systems: Alternatives for Knowledge Democratization in the Global South. *Springer International Publishing. Edición de Kindle*. 195–199. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64152-2>
- Bernstein, B. (1989). Clase, códigos y control I:

- Estudios teóricos para una sociología del lenguaje. Ediciones AKAL.
- Bernstein, B. (1990). Clase, códigos y control II: Estudios aplicados para una sociología del lenguaje. Ediciones AKAL.
- Bernstein, B. (1996). *Clase, códigos y control III: Hacia una teoría de las transmisiones educativas* (2a ed.). Routledge.
- Bernstein, B. (2003). Clase, códigos y control IV: La estructuración del discurso pedagógico. Routledge.
- Bruner, J. (1980). Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo. Pablo del Río. Bruner, J. (1984). Acción, pensamiento y lenguaje. Alianza.
- Bruner, J. (1997). La educación, puerta de la cultura. Visor.
- Carisola, M. (2017). Impacto negativo de los medios tecnológicos en el neurodesarrollo infantil. *Archivos de Medicina*, 13(2), 126–131.
- Castells, M. (1996). La era de la información. Siglo XXI Editores.
- Castorina, J. A. (2007). Cultura y conocimientos sociales: desafíos a la psicología del desarrollo.

Aique.

CCUPF (2023). [@ccupf](https://twitter.com/ccupf). (2023, Febrero 25). *Escribe una nota de opinión sobre ChatGPT como si fueras Manuel Castells*. [Tweet]. Twitter.

<https://n9.cl/ixvib>

Chomsky, N. (1965). Estructuras sintácticas. Siglo XXI Editores.

Chomsky, N. (1972). Aspectos de la teoría de la sintaxis. Aguilar.

Chomsky N. (10 de marzo de 2023). *La falsa promesa de ChatGPT*. [Yahoo Noticias]

<https://n9.cl/lowmj>

Cortés, J., Martínez Riu, A. (1996). Diccionario de filosofía en CD-ROM. Empresa Editorial Herder S.A.

Flores J., Caballero M. C., Moreira M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias:

Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 68(33), 75–112. <http://bit.ly/3QJvR8N>

Freire, P. (1970). Pedagogía del oprimido. Siglo XXI Editores.

Freire, P. (2000) *Pedagogía de la Autonomía*. Siglo XXI Editores.

Future of Live Institute. (22 de mayo de 2023). *Pause Giant AI: an open letter*.

<https://n9.cl/k0me6>

Gómez, M. (2017). *Desarrollo cognitivo y educación formal: análisis a partir de la propuesta de*

L. S. Vygotsky. *Revista de Universitas Philosophica*, 34(69), 53–75.

Grompone, J. (2011). El paradigma del laberinto. La Flor del Itapebí.

Harari, Y. N. (2023). Yuval Noah Harari argues that AI has hacked the operating system of human civilisation. *Revista The Economist*.

<https://n9.cl/kn4i5>

Harris, M. (1979). *Antropología cultural*. Alianza Editorial.

Houssaye, J. (1988). *Le triangle pédagogique*. Peter Lang A G.

Ibáñez, B. C. (2007). Un análisis crítico del modelo del triángulo pedagógico. Una propuesta alternativa. *Revista Mexicana de Investigación*

Educativa, 12(32), 435–456. Kuhl, P. K., Ramírez, R. R., Bosseler, A., Lin, J. F., Imada, T. (2018). Infants' brain responses to

speech suggest Analysis by Synthesis.

Proceedings of the National Academy of Sciences, 115(21).

Kukla, A. (1989). Nonempirical issues in psychology.

American Psychologist, 44(5), 785–794. Levinas, E.

(1987). Ética e infinito. Falta ciudad. Visor.

Machado, A., Lourenço, O., Silva, E. (2000).

Facts, concepts, and theories: the shape of psychology's epistemic triangle. *Behavior and Philosophy*, 28, 1–40.

Nicolelis M. [Opera Mundi] (12 de junio de 2023). *Inteligência Artificial: tudo o que você precisa saber* [Video YouTube].

<https://n9.cl/qj1bs>

OpenAI (s. f.). <https://openai.com/>

Partala, T., Surakka, V. (2020). Children's and adults' visual attention to child-directed and adult-directed speech. *Scientific Reports*.

<https://doi.org/10.1038/s41598-020-62877-0> Perry,

W.G. (1970). Formas intelectuales y éticas. Desarrollo en los años universitarios. Holt. Rinehart & Winston.

Piaget, J. (1964). El nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid. Aguilar. Piaget, J. (1972). La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo. Siglo XXI Editores.

Piaget, J., Inhelder, B. (1969). Psicología del niño. Madrid. Morata.

Rama C. [UTEC]. (14 de febrero de 2022). *Proceso de transformación digital en la educación superior y la nueva educación híbrida* [Video YouTube]. <https://n9.cl/rohip>

Seidl, B. M., Mouloua M. R., Phillips D. M. (2013). The effects of GPS turn-by-turn navigation on cognitive load and driving performance. *Human Factors*, 55(5), 841–851. Ubal, M., García, M., Assuncao, N., Pérez, C., Benítez, S. (2021). Educar en tiempos de pandemia: la modalidad Aulas Virtuales

Simultáneas. *E-Mosaicos*. 10(25), 130–158.

<https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2021.63632>

Ubal, M. (2011). Hacia una pedagogía de la educación integral. *Boletim Técnico do SENAC*, 37(3), 31-39.

<https://bts.senac.br/bts/article/view/183>

Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A., káiser L. y Polosukhin I.

(2017) *Attention is all you need*. Conference on Neural Information Processing Systems. NIPS, Long Beach, Estados unidos.

<https://papers.nips.cc/paper/7181-attention-is-all-you-need.pdf>

Vygotski, L. S. (1995). Pensamiento y lenguaje. La Pléyade.

Whorf, B. L. (1964). Lenguaje, pensamiento y realidad. Barral Editores.

Wittgenstein, L. (1973). *Tractatus logico-philosophicus*. Alianza Editorial. Wittgenstein, L. (1988). *Investigaciones filosóficas*. Crítica.

Marcelo Ubal Camacho

Universidad Tecnológica del Uruguay

Es Licenciado y Magíster en Educación y actualmente es doctorando en Educación por la UdelaR. Además cuenta con otros posgrados en educación tecnológica y evaluación. Es Responsable Educativo de la Dir. de Educación de la UTEC, desempeñándose en el Instituto Tecnológico Regional Norte (Rivera-Uruguay). Profesor Adjunto y Coordinador del Posgrado Trinacional en Robótica e Inteligencia Artificial (UTEC-FURG-UNRAF). Profesor Efectivo de Pedagogía Social en la Carrera de Educación Social del Consejo de Formación en Educación (IFD Paysandú) de la ANEP. Se desempeñó como directivo del Instituto Nacional de Evaluación Educativa de Uruguay (INEEd) de 2012 hasta julio de 2020. Fue Director del Programa Planeamiento Educativo y Coordinador de Carreras Binacionales entre otros proyectos y programas innovadores relacionados a la Educación Media y Superior en el CETP-UTU. Se desempeñó como educador en diferentes espacios de educación alternativos asociados a modalidades de Educación No Formal, entre otras. Es autor y compilador de diversos artículos y publicaciones que abordan temas y problemáticas vinculadas a los distintos niveles y modalidades educativas.

Pablo Tambasco

Universidad Tecnológica del Uruguay

Se desempeña como Coordinador Educativo del ITR Centro Sur de la Universidad Tecnológica del Uruguay. Especialista en Evaluación, Currículum y Tecnologías Digitales. Docente ABP del Programa de MEC - CODICEN de Cultura Científica. Docente Efectivo de Educación Media de la ANEP.

Santiago Martínez

Universidad Tecnológica del Uruguay

Es Maestro y Licenciado en Educación por la Universidad de la República Oriental del Uruguay. Actualmente se desempeña como Responsable Educativo del ITR Suroeste (Dir. de Educación) de la Universidad Tecnológica del Uruguay. Es Magister en Tecnologías Educativas por la Universidad CLAEH y Docente del Consejo de Formación en Educación de la ANEP.

Melody García

Universidad Tecnológica del Uruguay

Profesora de Química (Instituto de Profesores Artigas, Uruguay), Especialista y posgraduada en Educación y TIC, Enseñanza con Tecnologías Digitales, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Innovación en las prácticas con uso de REA. Magister en Tecnología Educativa (Universidad CLAEH) y Doctoranda en Tecnología Educativa (Universitat Rovira i Virgili). Becada en instancias nacionales e internacionales: UNESCO; MASHAV; PEDECIBA; UTEC, e investigadora en el Fondo Sectorial ANII- CFE Investiga: "Proyecto sobre el uso y capacitación en Tecnologías Digitales en Formación Docente". Ha ganado en dos oportunidades el Small Grant-Embajada de Estados Unidos en 2018 y 2019. Recibió en dos oportunidades el Premio del Concurso "Sembrando Experiencias con TIC"- ANEP en la Modalidad "Experiencia Destacada". Actualmente es Docente Encargada de Química y Ciencias de los Materiales, y Líder del Programa de Ciencia Interactiva del Departamento de UTEC Innova, en la Universidad Tecnológica del Uruguay. Posee

más de 20 publicaciones en medios arbitrados nacionales e internacionales.



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar

en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).