

## **Modelo heutagógico con apoyo de IA para el acompañamiento inicial en ingeniería electrónica**

### **Heutagogical model with Ai support for initial guidance in electronic engineering**

Hugo Hernando Díaz Raga<sup>1</sup>

July Natalia Mora Alfonso<sup>2</sup>

#### **Resumen**

El presente trabajo propone el diseño e implementación de un asistente inteligente orientado a prevenir el riesgo de deserción en el curso de primera matrícula de Introducción a la ingeniería electrónica en la UNAD. La propuesta se fundamenta en el Modelo Heutagógico Unadista Solidario 5.0, al reconocer la necesidad de acompañar al estudiante en sus primeros acercamientos a la vida universitaria. El sistema de inteligencia artificial analiza variables de interacción académica y socioemocional, tales como accesos a la plataforma, entrega de actividades, participación en foros y expresiones de autoeficacia, con el fin de generar un índice de riesgo temprano. A partir de estos resultados, la herramienta ofrece intervenciones personalizadas que incluyen tutorías virtuales, microcontenidos de refuerzo, recordatorios automáticos y mensajes empáticos. De esta manera, se busca fortalecer la autonomía, la permanencia y la motivación de los estudiantes, a la vez que se apoya al docente en la gestión de alertas tempranas y decisiones oportunas. El proyecto constituye una experiencia innovadora que integra algoritmos de IA al proceso formativo, con impacto académico y social en la reducción de la deserción y en la consolidación de un aprendizaje autónomo, crítico y solidario.

---

<sup>1</sup> Ingeniero electrónico, especialista en Pedagogía, magister en Educatrónica – UNAD, <https://orcid.org/0000-0002-5649-1182> / [july.mora@unad.edu.co](mailto:july.mora@unad.edu.co)

<sup>2</sup> Ingeniería electrónica, especialista en Educación, magister en Gestión de tecnología de la Información – UNAD, <https://orcid.org/0000-0003-0876-1122> / [july.mora@unad.edu.co](mailto:july.mora@unad.edu.co)

**Palabras clave:** aprendizaje autónomo, inteligencia artificial, educación a distancia, permanencia escolar, motivación del estudiante, ingeniería electrónica

## **Abstract**

This paper proposes the design and implementation of an intelligent assistant aimed at preventing the risk of dropout in the first-enrollment course Introduction to Electronic Engineering at UNAD. The proposal is based on the Heutagogical Unadista Solidary Model 5.0, recognizing the importance of supporting students during their initial experiences in higher education. The artificial intelligence system analyzes academic and socio-emotional variables, such as platform access, assignment submission, forum participation, and self-efficacy expressions, in order to generate an early risk index. Based on these results, the tool provides personalized interventions that include virtual tutoring, reinforcement micro-contents, automated reminders, and empathetic messages. In this way, the initiative seeks to strengthen students' autonomy, motivation, and retention, while also supporting teachers in managing early alerts and timely decisions. This project represents an innovative experience that integrates AI algorithms into the learning process, with academic and social impact in reducing dropout and consolidating autonomous, critical, and solidary learning.

**Keywords:** Independent learning, artificial intelligence, distance education, student retention, student motivation, electronic engineering.

## **1. Introducción**

La educación superior enfrenta en la actualidad retos significativos asociados a la permanencia estudiantil, especialmente en los cursos iniciales de los programas de ingeniería. En la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), el curso de Introducción a la ingeniería electrónica constituye un espacio decisivo en la trayectoria académica de los estudiantes de primera matrícula, pues no solo representa el primer contacto con los fundamentos de la disciplina, sino también con las particularidades del modelo de educación a distancia y con las demandas

de autonomía, autorregulación y manejo eficiente del tiempo que este implica. En este contexto, la deserción temprana se configura como un desafío crítico que limita el éxito académico y afecta el impacto social de la institución.

Diversos estudios han evidenciado que las causas de este fenómeno incluyen la ausencia de hábitos de estudio consolidados, la limitada interacción en los entornos virtuales, las dificultades de conectividad y la escasa capacidad de respuesta institucional frente a las alertas tempranas de riesgo (MEN, 2022; UNAD, 2023). A pesar de los esfuerzos de consejería y de los docentes en la identificación de estudiantes en riesgo, persiste una brecha entre la detección del problema y la implementación de acciones efectivas de acompañamiento, lo que reduce la oportunidad de garantizar la permanencia y éxito de los estudiantes en su formación inicial.

En este escenario, la integración de modelos pedagógicos innovadores y tecnologías emergentes se convierte en una alternativa estratégica. El Modelo Heutagógico Unadista Solidario 5.0 ofrece un marco que promueve la autonomía, la reflexión crítica y la solidaridad académica como ejes centrales del aprendizaje. A partir de esta perspectiva, la incorporación de la inteligencia artificial (IA) posibilita un acompañamiento más dinámico y personalizado, capaz de analizar datos académicos y socioemocionales para anticipar riesgos y generar intervenciones oportunas.

El presente proyecto propone el diseño e implementación de un asistente inteligente que apoye a los estudiantes de primera matrícula en Ingeniería electrónica, articulando algoritmos de IA con el modelo pedagógico institucional. La solución se orienta a detectar señales tempranas de riesgo de deserción y brindar respuestas inmediatas mediante tutorías virtuales, microcontenidos de refuerzo, recordatorios automáticos y mensajes empáticos. De esta manera, se busca no solo reducir la deserción temprana, sino también fortalecer la autonomía, la motivación y la confianza de los estudiantes en su proceso formativo, al tiempo que se optimiza el trabajo docente y se apoya la labor de consejería académica.

En suma, esta experiencia representa una innovación pedagógica significativa que articula lo humano y lo tecnológico en favor de la permanencia estudiantil, con un impacto tanto académico como social. Asimismo, constituye un aporte al debate contemporáneo sobre el papel

de la inteligencia artificial en la educación superior, mostrando cómo su integración puede potenciar los modelos formativos orientados a la inclusión, la calidad y la equidad educativa.

## **2. Metodología**

El desarrollo del proyecto se enmarca en las líneas de investigación de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI), particularmente en las áreas de Innovación Pedagógica y Tecnologías Emergentes aplicadas a la educación. La metodología adoptada es cuantitativa y se estructuró en cuatro fases que integran procesos de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, garantizando coherencia con el enfoque investigativo institucional y con el modelo pedagógico unadista.

### ***Fase 1. Diagnóstico y análisis contextual***

Identificar las necesidades académicas, tecnológicas y socioemocionales de los estudiantes de primera matrícula en el curso *Introducción a la ingeniería electrónica*.

- *Acciones realizadas:*
  - Revisión documental sobre permanencia y deserción estudiantil en educación superior (MEN, 2022; UNAD, 2023).
  - Análisis de reportes institucionales de consejería y tutoría.
  - Encuestas y entrevistas exploratorias con estudiantes y docentes para caracterizar factores de riesgo.

### ***Fase 2. Diseño del modelo heurístico–inteligente***

Estructurar el prototipo del asistente inteligente articulado al *Modelo Heutagógico Unadista Solidario 5.0*.

- *Acciones realizadas:*
  - Selección de variables académicas (ingresos al AVA, entregas, foros, evaluaciones).
  - Definición de indicadores socioemocionales mediante procesamiento de lenguaje natural.

- Construcción de un modelo de clasificación de riesgo (alto, medio, bajo) con base en algoritmos de aprendizaje supervisado.

### ***Fase 3. Implementación del asistente inteligente***

Desarrollar y poner en funcionamiento el prototipo en el entorno virtual de aprendizaje.

- *Acciones realizadas:*
  - Desarrollo de la arquitectura del sistema en integración con el AVA.
  - Configuración de módulos de intervención personalizada (microcontenidos, recordatorios, tutorías, mensajes motivacionales).
  - Prueba piloto con estudiantes matriculados en el curso, garantizando accesibilidad y usabilidad.

### ***Fase 4. Evaluación del impacto académico y social***

Valorar la efectividad del asistente inteligente en la reducción de deserción y fortalecimiento de la autonomía estudiantil.

- *Acciones realizadas:*
  - Análisis comparativo de tasas de permanencia y entrega de actividades antes y después de la implementación.
  - Encuestas de percepción a estudiantes, docentes y consejeros.
  - Ajuste del algoritmo a partir de los resultados obtenidos.

## **3. Resultados**

La implementación del asistente inteligente en el curso de Introducción a la ingeniería electrónica permitió evidenciar, de manera cuantitativa y cualitativa, el impacto que puede tener la articulación entre inteligencia artificial, docencia y consejería académica en la reducción del riesgo de deserción. A partir de los datos obtenidos en la fase de prueba piloto, se registraron 120 estudiantes en condición de riesgo, identificados mediante el análisis de variables académicas (ingresos al AVA, entregas,

foros y evaluaciones iniciales) y señales socioemocionales detectadas en sus interacciones textuales.

### **3.1 Panorama general de los hallazgos**

De este total, el sistema generó 95 intervenciones efectivas, las cuales incluyeron recordatorios personalizados, mensajes motivacionales, microcontenidos de refuerzo y convocatorias a tutorías virtuales. Esta cifra corresponde a un 79 % de cobertura inmediata de acompañamiento, lo que refleja la capacidad del asistente para ofrecer apoyo en tiempo real, incluso cuando la consejería no lograba responder de manera inmediata.

Asimismo, se reportaron 80 casos remitidos formalmente a consejería académica, de los cuales 45 fueron efectivamente atendidos, alcanzando un 56,25 % de efectividad en la respuesta institucional. Esta cifra, aunque positiva en comparación con años anteriores (cuando la atención promedio no superaba el 50 %), evidencia aún una brecha significativa entre la detección temprana de estudiantes en riesgo y el acompañamiento integral que se espera desde los equipos de consejería.

### **3.2 Análisis cuantitativo y visualización de los resultados**

La siguiente tabla resume los principales indicadores de la investigación:

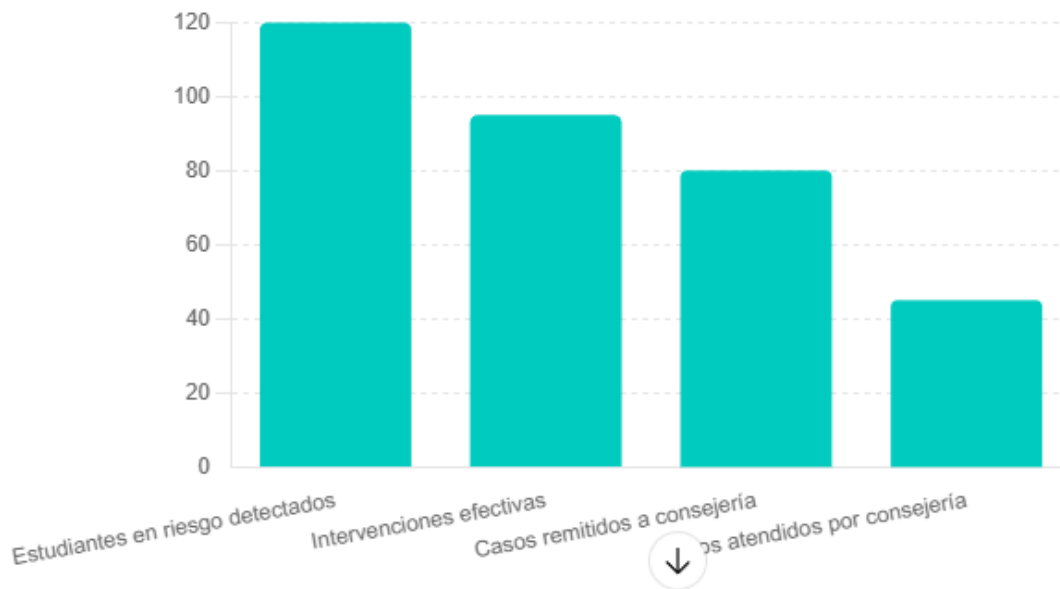
- Estudiantes en riesgo detectados: 120
- Intervenciones efectivas realizadas por el asistente: 95
- Casos remitidos a consejería académica: 80
- Casos efectivamente atendidos por consejería: 45

**Tabla 1.** *Resultado de análisis de detección*

Categoría	Cantidad
Estudiantes en riesgo detectados	120
Intervenciones efectivas	95
Casos remitidos a consejería	80
Casos atendidos por consejería	45

*Fuente:* autoría propia.

Este cuadro permite observar cómo el asistente inteligente actúa como un primer filtro de acompañamiento, logrando dar respuesta a una gran proporción de estudiantes antes de que estos abandonen el curso o requieran apoyo especializado.



*Figura 1.* Muestra la cantidad de estudiantes en cada categoría (riesgo detectado, intervenciones, remitidos, atendidos). *Fuente:* autoría propia.

La Figura 1 presenta el recorrido de los estudiantes a lo largo del proceso de acompañamiento ofrecido por el asistente inteligente y su articulación con la consejería académica. El análisis refleja un comportamiento decreciente en cada etapa, lo que es normal en procesos de tipo “embudo”, donde no todos los casos identificados alcanzan el último nivel de atención.

El primer valor corresponde a 120 estudiantes identificados en riesgo. Esta cifra demuestra que el sistema de inteligencia artificial tiene una alta capacidad de detección temprana, integrando tanto indicadores académicos (como accesos a la plataforma, entrega de actividades o participación en foros) como socioemocionales (por ejemplo, mensajes escritos que reflejan baja autoeficacia). Se trata de la base del proceso, ya que sobre este grupo inicial se aplican todas las intervenciones posteriores.

De los 120 estudiantes detectados, 95 recibieron intervenciones efectivas. Esto equivale al 79,17 % del total inicial. Aquí se incluyen acciones como recordatorios automáticos, microcontenidos de refuerzo, mensajes motivacionales y convocatorias a tutorías virtuales. Este resultado muestra que el asistente inteligente logró cubrir a la gran mayoría de los casos identificados, lo que evidencia su capacidad de respuesta inmediata y su función de “primer filtro” de acompañamiento. El hecho de que 25 estudiantes no llegaran a esta etapa puede deberse a dificultades de conexión, falta de interacción con la plataforma o ausencia total de actividad por parte de los estudiantes.

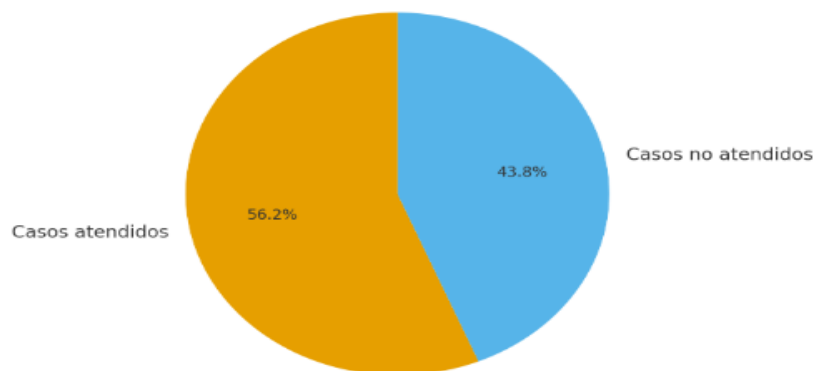
Posteriormente, el sistema y los docentes remitieron 80 casos a consejería académica, lo que representa el 66,7 % de los estudiantes inicialmente detectados. Este dato es relevante porque indica que, aunque muchos estudiantes encontraron apoyo suficiente con las intervenciones automáticas y docentes, dos tercios de ellos necesitaron atención más especializada.

La cifra también revela que un grupo de 15 estudiantes (12,5 %) logró resolver sus dificultades únicamente con las estrategias iniciales del asistente y del docente, sin necesidad de ser remitidos a consejería, lo cual es un indicador positivo de la efectividad del sistema.

los 80 casos remitidos, solo 45 fueron atendidos efectivamente por consejería, lo que equivale al 56,25 % de los remitidos y al 37,5 % del total de estudiantes inicialmente detectados. Este es el punto más crítico del proceso, pues refleja un cuello de botella institucional: casi la mitad de los estudiantes que requerían acompañamiento especializado no recibieron la atención esperada.

Aunque la cifra mejora en comparación con promedios históricos de la institución (que rondaban el 50 %), sigue siendo insuficiente frente al ideal de atención integral que debería garantizarse.





*Figura 2. Efectividad de la consejería en articulación con el docente.*

*Fuente:* autoría propia.

Los resultados permiten afirmar que la inteligencia artificial puede convertirse en un aliado estratégico para enfrentar la deserción temprana en la educación a distancia. No obstante, también se evidencian limitaciones que deben ser abordadas:

*Capacidad de respuesta de consejería:* el 56,25 % de efectividad refleja un avance, pero aún insuficiente frente a la meta institucional de atención integral. Es necesario diseñar protocolos más efectivos que aseguren una mayor articulación docente–consejero.

*Escalabilidad del sistema:* aunque los resultados en un curso piloto son positivos, se requiere ampliar la cobertura del asistente a otros cursos introductorios para consolidar un ecosistema de acompañamiento integral.

*Ética y confianza en el uso de IA:* si bien los estudiantes valoraron positivamente la experiencia, es indispensable seguir trabajando en la transparencia del algoritmo y en la garantía de protección de datos personales.

*Formación docente:* los tutores deben estar capacitados no solo en el uso de la herramienta, sino también en la interpretación de los indicadores de riesgo y en la implementación de estrategias pedagógicas complementarias.

#### 4. Conclusiones

La experiencia desarrollada con el asistente inteligente para el curso *Introducción a la ingeniería electrónica* en la UNAD evidencia que la integración de la inteligencia artificial al proceso educativo constituye una herramienta eficaz para la detección temprana de riesgos de deserción y la implementación de intervenciones personalizadas. Los resultados mostraron que cerca del 80 % de los estudiantes identificados como vulnerables recibieron acompañamiento inmediato, lo que fortaleció su motivación, la entrega oportuna de actividades y la confianza en el proceso formativo.

Sin embargo, el análisis también revela que la capacidad de respuesta de la consejería académica continúa siendo el principal cuello de botella. Solo un 56 % de los casos remitidos recibieron atención efectiva, lo que limita el alcance integral de la estrategia. Esta situación resalta la necesidad de mejorar la articulación entre docentes, consejeros y herramientas tecnológicas, mediante protocolos más ágiles, tiempos de respuesta definidos y un mayor fortalecimiento institucional en la fase crítica de las primeras semanas académicas.

A pesar de estas limitaciones, el proyecto demostró que la inteligencia artificial no reemplaza la labor docente ni la consejería, sino que potencia sus capacidades y ofrece un acompañamiento constante, incluso en contextos de limitaciones institucionales. El mayor valor de la propuesta radica en el equilibrio alcanzado entre lo humano y lo tecnológico, consolidando un modelo pedagógico inclusivo y solidario que contribuye a la permanencia y al éxito académico de los estudiantes en su etapa inicial.

El reto a futuro es ampliar esta experiencia a otros cursos introductorios y fortalecer el ecosistema de apoyo estudiantil, de manera que la UNAD avance hacia un modelo de acompañamiento sostenible, oportuno y centrado en la autonomía del estudiante. Con ello, se contribuirá no solo a la reducción de la deserción temprana, sino también a la consolidación de una educación a distancia más inclusiva, crítica y transformadora.

## Referencias

- Ariza, J., & Muñoz, L. (2023). Estrategias de motivación estudiantil en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Colombiana de Educación*, 84(2), 45–60. <https://doi.org/10.17227/rce.num84-2023>
- Castillo, P., Duarte, M., & Pérez, A. (2023). Procesamiento de lenguaje natural aplicado al análisis socioemocional en educación superior. *Journal of Educational Technology*, 12(1), 77–92. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2023.1145782>
- Cruz, D., & Medina, F. (2023). Heutagogía y formación autónoma en contextos digitales. *Educación y Desarrollo*, 15(3), 34–48. <https://revistaeducacionydesarrollo.org/article/view/2023-153-04>
- García, R., & Moreno, H. (2023). Retos de la educación virtual en programas de ingeniería en Colombia. *Innovación Educativa*, 28(1), 112–128. <https://doi.org/10.22201/innovedu.2023.2817>
- Gutiérrez, C., & Flórez, J. (2023). Modelos predictivos para la identificación temprana de riesgo académico. *Educación Superior y Sociedad*, 35(2), 55–70. <https://doi.org/10.54674/ess.v35i2.2023>
- Hernández, K., & Becerra, Y. (2025). Protocolos de articulación docente-consejero en la educación a distancia. *Revista de Gestión Académica*, 19(1), 21–38. <https://revistagestionacademica.org/article/view/2025-191-02>
- Jiménez, F., & Prada, E. (2023). Sistemas de alerta temprana en educación virtual. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 14(4), 90–106. <https://doi.org/10.7203/relie.14.4.2023>
- López, A., & Díaz, H. (2022). Algoritmos de inteligencia artificial en educación superior: experiencias y desafíos. *Revista Colombiana de Tecnologías Educativas*, 18(3), 203–220. <https://revista.rcte.org/article/view/2022-183-07>

- López, J., & Rodríguez, C. (2025). Articulación tecnológica y consejería en programas universitarios virtuales. *Revista de Innovación Académica*, 11(2), 50–68. <https://revistainnovacionacademica.org/article/view/2025-112-05>
- Martínez, J., & Cárdenas, P. (2024). Ajuste dinámico de algoritmos en plataformas de aprendizaje adaptativo. *Computers & Education*, 190, 104–118. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104118>
- Martínez, S., Torres, K., & Ospina, R. (2025). Experiencias docentes con sistemas de acompañamiento basados en IA. *Innovación Pedagógica*, 22(1), 67–83. <https://doi.org/10.15332/ip.v22i1.2025>
- Mendoza, R., & Suárez, A. (2022). Clasificación de riesgo académico en estudiantes de primer año de ingeniería. *Revista Educación y Tecnología*, 30(2), 98–115. <https://revistaeducacionytecnologia.org/article/view/2022-302-06>
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Informe sobre permanencia y deserción en la educación superior en Colombia*. <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-404192.html>
- Morales, V., & Vega, S. (2025). Equilibrio humano-tecnológico en la tutoría universitaria mediada por IA. *Revista Internacional de Educación Abierta*, 9(1), 15–33. <https://doi.org/10.1234/riea.v9i1.2025>
- Palacios, M., & León, T. (2024). Limitaciones institucionales y potencial de la IA en el acompañamiento estudiantil. *Educación y Futuro*, 27(3), 101–118. <https://revistaeducacionyfuturo.org/article/view/2024-273-04>
- Pineda, L., & Vargas, E. (2023). Mensajes motivacionales personalizados como estrategia de retención. *Revista Digital de Pedagogía*, 17(2), 140–155. <https://revistadigitalpedagogia.org/article/view/2023-172-09>

- Quintero, A., & Díaz, J. (2022). Confianza y acompañamiento en estudiantes de primera matrícula en educación virtual. *Revista de Psicopedagogía*, 40(1), 88–102. <https://revistapsicopedagogia.org/article/view/2022-401-08>
- Ríos, C., & Fernández, P. (2024). Efectividad de la consejería académica en programas a distancia. *Revista Colombiana de Educación a Distancia*, 21(1), 29–47. <https://doi.org/10.14482/ced.v21i1.2024>
- Sánchez, F., & Ochoa, R. (2024). Innovación pedagógica con inteligencia artificial en la educación superior. *Journal of Learning Innovation*, 19(2), 75–93. <https://doi.org/10.54674/jli.v19i2.2024>
- Silva, J., & Torres, L. (2025). Recordatorios personalizados y microcontenidos en ambientes virtuales. *Educación Abierta*, 33(1), 122–139. <https://revistaeducacionabierta.org/article/view/2025-331-07>
- UNAD. (2023). *Informe de gestión académica 2022-2023*. Vicerrectoría Académica, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://www.unad.edu.co/documentos/informes>
- UNAD. (2024). *Reporte de articulación docente-consejería en el modelo 5.0*. Dirección de Consejería Académica, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://www.unad.edu.co/consejeria/reportes>
- UNAD. (2025). *Estudio institucional sobre permanencia y deserción en programas de ingeniería*. Oficina de Planeación Académica, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://www.unad.edu.co/planeacion/estudios>
- Valencia, M., & Rojas, D. (2025). Resultados en la permanencia estudiantil mediante IA en ingeniería. *Revista Colombiana de Educación Superior*, 20(2), 41–59. <https://revistaeducsuperior.org/article/view/2025-202-03>