

## ARTÍCULO

ÁREA TEMÁTICA: FORMACIÓN E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA

# Pensamiento crítico y autonomía al alfabetizar en STEM

## Critical thinking and autonomy for higher STEM literacy

Laplagne Sarmiento, Maria Cristina | Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería.

Contacto: [claplagne@unsj.edu.ar](mailto:claplagne@unsj.edu.ar)

<https://orcid.org/0000-0001-9675-009X>

Girardi, Laura; Urnicia, José | Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería.

### RESUMEN

Este trabajo es producto de la participación en un equipo de investigación transdisciplinario en un proyecto que amalgamó el aprendizaje híbrido y la innovación curricular, aprobado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de San Juan. Se analizó en él, la incidencia de la virtualidad invertida para la formación por competencias, la alfabetización digital y la autonomía en el aprendizaje como prioridades en la enseñanza de las carreras de grado de Ingeniería. En anteriores estudios, se confirmó la necesidad de fomentar cambios curriculares, mediante aprendizaje virtual, con formato de B-learning. Esta nueva investigación constató la gravitación de protocolos de innovación curricular centrados en el pensamiento crítico, siguiendo las indicaciones para la formación de ingenieros publicadas por el Consejo de Decanos de Facultades de Ingeniería de la República Argentina. Las preguntas que guiaron al estudio delinearon una ruta de práctica exitosa y contextualizada a la realidad empresarial de la región cuyana.

Recibido: 09/08/2025 | Aceptado: 29/10/2025 | Publicado: 27/12/2025

DOI: <https://doi.org/10.64876/radi.v26.3>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



## ABSTRACT

This work is the product of transdisciplinary research team collaboration for a project that joined hybrid learning and syllabus innovation, which was passed under the approval of the Science and Technical Secretariat at San Juan National University. The impact of inverted virtual classes for competences training, digital literacy and autonomous learning were regarded and analyzed as basic priorities in the Engineering careers. Previous studies have shown the need to promote curricular changes by means of educational technologies such as B-learning. This new research aimed at checking the critical thinking processes developed under protocolled syllabus innovation thus, performing the suggestions published by the Argentinian Engineering Colleges Deans' Council. The study leading questions paved a successful practice training road towards the Cuyo region real entrepreneur contexts.

**Palabras clave:** Protocolo, Híbrido, Literacidad, Pensamiento crítico

## Resumen Gráfico

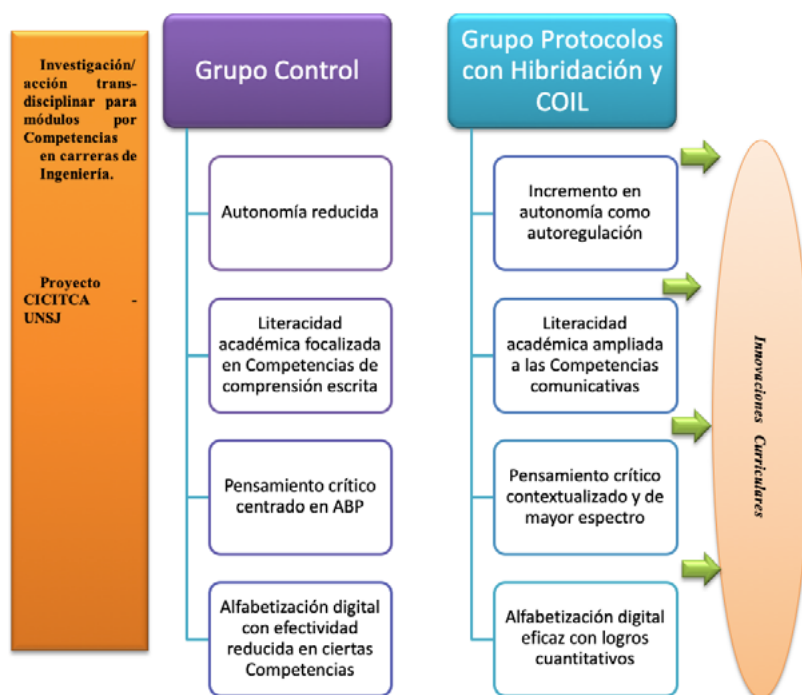


Figura 1. Diseño de la Investigación

## INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio fue observar el efecto de un tratamiento con la metodología de B-learning con aula invertida aunada a COIL aprendizaje colaborativo en línea, en las currículas innovadoras. Se examinó el impacto en los alumnos con quienes se implementó el protocolo a modo experimental siendo las cohortes de ciclos anteriores el grupo con-

trol. Los antecedentes del estudio lo constituyeron los resultados y fuentes consultadas para los proyectos FODO y CICITCA de la SECYT en ciclos anteriores desde 2020 hasta esta innovación que resultó de mancomunar esfuerzos con universidades de la región del noroeste argentino y de Colombia. Los datos proporcionados y registrados mediante análisis sistemáticos de tres momentos: previos, coetáneos y a posteriori de su gestión en las cátedras permitieron el contraste con los arrojados por la población de control. El protocolo propuesto servía de marco general de referencia para la transformación de los currículos de las asignaturas que se incluyeron en el estudio. El objetivo esperado consistió en un uso mejorado y ventajoso a través de la nueva metodología incorporada a través de tecnología educativa. La pregunta inicial que planteaba la problemática de la investigación/acción partió de una aparente desconexión de la realidad a la que se orienta la práctica de clase y la teoría de estudio, contrastada con aquella realidad concreta que demandan las empresas en la región de Cuyo y en la que aspiran los estudiantes insertarse como futuros profesionales.

## METODOLOGÍA

El estudio se enmarcó en una investigación/acción, mediante metodología mixta experimental (Moran, 2012; Otamendi *et al.*, 2010).

Una vez seleccionados y actualizados fuentes y estado del arte, se procedió a elaborar con los docentes de las cátedras participantes del estudio, un protocolo de actuación en los espacios disciplinarios por unidades específicas. Este unía la clase invertida a las sesiones colaborativas de modos diversos, pero, amparados por un marco general experimental, el cual aspiraba al desarrollo de las competencias propuestas, específicas a cada cátedra en la que se gestionaba la innovación. Los datos del corpus fueron analizados y luego correlacionados con los logros en las variables de alfabetización digital, literacidad académica, autonomía y pensamiento crítico. Se recopiló el corpus mediante videos y registros para proceder luego al análisis, síntesis e integración en las instancias cualitativas y aquellas de índole cuantitativa. Por ello, el estudio implicó una indagación exploratoria y descriptiva que permitió sentar las bases de los elementos que deben incorporarse en los protocolos del aprendizaje híbrido para una gestión eficaz de la enseñanza por competencias con acciones didácticas colaborativas. La investigación abarcó el universo total de las cohortes 2023 y 2024 en las unidades de las asignaturas postuladas al estudio. Estas pertenecían a las carreras de Electrónica, Eléctrica, Mecánica, Electromecánica y Bioingeniería. Las cátedras participantes aportaron los datos del grupo de control necesario para considerar el impacto en las variables dependientes para analizarlas contrastivamente. Las mismas fueron Comprensión Textual en Inglés, Química, Epistemología y Construcciones.

Al abordar diferentes teorías didácticas como lo son el aprendizaje híbrido, la clase invertida y el aprendizaje colaborativo en línea, se incorporaron al corpus recolectado los materiales, contenidos y plataformas –los cuales, además, habían sido objeto de un estudio exploratorio previo-. Luego de recabar los datos aportados en encuestas y entrevistas a los sujetos, y una vez cuantificados estadísticamente los contextos áulicos innovadores, se analizaron los datos triangulando metodológicamente instancias cualitativas con ins-

tancias cuantitativas, aportadas mediante analítica educativa de corte estadígrafo. En la primera fase, denominada estudio exploratorio, se procedió a realizar el análisis de las falencias en el desarrollo de la alfabetización digital, la literacidad académica, la autonomía y el pensamiento crítico. Recabadas las propiedades necesarias para el desarrollo de las innovaciones en cada asignatura, se procedió a la fase de corte cualitativo para comprender cómo los alumnos percibían los cambios contextuales dentro de las cátedras y se comprobaron los alcances estadísticos de las nuevas herramientas didácticas tras la analítica educativa cuantitativa. Esta instancia se implementó mediante parciales, encuestas y entrevistas en profundidad. Se emplearon diversas escalas para su cuantificación y se operacionalizaron las variables dependientes abordadas durante y a posteriori de los cursos híbridos modificados mediante COIL.

Para la instancia cuantitativa, se previó la estadística propia de la analítica educativa, esto es: pruebas de T-student, dispersión y desviación estándar mediante plataforma Moodle y EdStats, tanto en parciales como en evaluaciones integrativas y formativas. Para la etapa final de integración crítica trans-disciplinar, se optó por metodología cualitativa, empleando técnicas de pensamiento manifiesto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se comprobó, la incidencia de la innovación al comprobar la eficacia de los nuevos diseños por competencias curriculares.

Las disciplinas que obtuvieron mejores resultados fueron las que se beneficiaron con miradas desde el pensamiento o paradigma de la complejidad (Morin, 2022) ya que permitió a los docentes y alumnos abordar problemas del mundo práctico y concreto de los contextos ingenieriles dentro de la región. Por ejemplo, en la asignatura Inglés Técnico, los alumnos comprendieron que ciertas perspectivas culturales suelen ser espacios de inculturación y que dados ciertos entornos laborales, la interacción debe ser planteada y manejada eficazmente en la lengua extranjera.

El aprendizaje con COIL, en tanto metodología colaborativa en línea, en su función instrumental de integración de recursos entre docentes, cátedras e instituciones permitió a los alumnos vivenciar cómo países como Colombia ya contemplan la injerencia de la competencia comunicativa en inglés. Así mismo, les facilitó comprender como un conjunto de habilidades que ya no solamente, remite a la recepción de información, ha extendido su demanda hacia una competencia de producción en la oralidad en inglés. Una posterior reflexión de los docentes y tutores de esa unidad, les llevó a generar un cambio de perspectiva en la interculturalidad y la neo-colonialidad imperantes desde la llegada del fenómeno de la globalización (Laplagne Sarmiento, 2024), como así también y comprender sus efectos en la carrera y la profesión elegida.

Otra mejora educativa ocurrió al considerar la importancia del emprendedurismo para los contextos empresariales que precisan de ingenieros formados en sistemas de control con manejos prácticos y actualizados de Electrónica. Esta visión permitió que los alumnos se interesaran más por las soluciones simples, pragmáticas y creativas. La prác-

tica remota, invertida, les demostró a los estudiantes que negocios, economía y dispositivos de control forman un entramado que funciona mejor desde contextos y equipos transdisciplinarios.

En todas las áreas, se observó cómo a través del uso de las herramientas digitales y los contactos interculturales o regionales, la práctica se ve enriquecida a medida que los alumnos descubren perspectivas y desarrollan o incorporan nuevas necesidades temáticas en sus proyectos.

El último ejemplo a destacar fue el aportado por un docente que desde el área de Formación Complementaria aportó su conferencia sobre hospitalización domiciliaria mediante inteligencia artificial. El quiebre paradigmático promovió en los alumnos especialmente, en el ciclo de formación específica, nuevas búsquedas y consideraciones sobre los nuevos campos para explorar en sus tesis y dar respuestas a los desafíos del mundo actual de la Ingeniería.

Los métodos empleados, despliegan abundante bibliografía sobre los logros y alcances de las nuevas tecnologías a favor de la educación media y superior, como lo demuestran los aportes de Alvés (2025), Canone y Martín (2020), Díaz Barriga (2021), García Aretio (2014), García Peñalbo *et al.* (2024), por mencionar sólo algunos. Pero, es menester de este trabajo rescatar y destacar los factores de logros de la imbricación alcanzada por la innovación en primer lugar. Los párrafos siguientes exhiben cómo enlazar tecnologías y adquisición de competencias de manera simple y eficaz a través de un diseño auto-gestionado que se adapte a las particularidades de cada caso o disciplina. El diseño que se elabore debe caracterizarse por claridad y solidez epistemológica con objetivos precisos que orienten el desempeño del alumno.

En el estudio, se emplearon secuencias didácticas para acercar a los estudiantes a la planificación estructurada que es crucial para el éxito de un proyecto de colaboración en línea. Estas dotan a la innovación de un diseño robusto, sólido, guiado y compartido desde la flexibilidad de las propuestas que los mismos alumnos van haciendo evolucionar. Estos trayectos educativos funcionan como mapas que les pautan una ruta, su tiempo, sus logros y obstáculos. La innovación no se deja al libre albedrío, sino que es estructurada en pasos y fases (Díaz Barriga, 2021).

El soporte tecnológico resulta fundamental al momento de planificar las tareas de las secuencias basadas en desafíos y problemas que se le plantean al alumno (Alves, 2025 y García Peñalbo, 2024). En nuestro caso, el sistema institucional de educación a distancia (SIED) como soporte de la educación a distancia permitió una navegación eficiente y práctica en cuanto a tiempo y precisión. Estos aspectos son característicos de la accesibilidad aspirada, tal como lo reseñan varios investigadores de la Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología –TEYET-, editada por la Universidad Nacional de La Plata tales como Adriana Lescano, Carmen Maurel, Eduardo Reuss Céspedes y Karen Jiménez (2025). En el estudio, además, se contó con un laboratorio remoto y el laboratorio de idiomas de la Facultad, con ello, el trabajo de los estudiantes se ve potenciado y simplificado, ya que la accesibilidad no fue para ellos un problema.

La reflexividad crítica, entendida como parte obligatoria del proceso de las clases presenciales, lleva a que los alumnos cimenten sus conocimientos ante el cuestionamiento

recursivo por las causas de determinados procesos. El carácter holo-gramático de los contextos condicionó a los alumnos inmersos en la innovación a redireccionar sus disquisiciones; mientras obligaba a los docentes a promover su auto-capacitación (Alves, 2025).

El último factor de logro es el manejo de la alfabetización digital académica. Autores contemporáneos, como Francisco García-Peñalvo (2025) están redefiniendo las competencias del ingeniero en el contexto de la inteligencia artificial (IA). La alfabetización en IA no se trata sólo de saber programar, sino de entender sus implicaciones sociales y éticas. En Ingeniería, la IA generativa obliga a los ingenieros a desarrollar un pensamiento crítico más agudo. Se requiere reflexividad para evaluar los sesgos de los algoritmos, entender las implicaciones de la automatización y asegurar que las soluciones tecnológicas sean equitativas y beneficiosas para la sociedad. Se puede afirmar sin dudar que, la alfabetización sobre la que alertara Carlino (2013), es esencial para los profesionales del siglo XXI y que las IES (Instituciones de Educación Superior) deben aplanar las brechas de inequidad social y de debilidades educativas que se experimentan dentro del sistema secundario y pre-universitario actualmente.

La mejora en las variables, como respuesta a nuestros interrogantes sobre el valor de los protocolos en virtud de herramientas facilitadoras del trabajo virtual, fue un claro ejemplo del poder de las nuevas tecnologías como recursos de motivación extrínseca. El uso de protocolos obturó dispositivos que actuaron a favor de una gestión educativa fluida, armónica, pautada y a la vez, flexible.

Al estar orientado al desarrollo y evaluación de cada objeto de aprendizaje y por sobre todo, por contemplar en su evaluación, la apropiación del conocimiento, de las actitudes y competencias de desempeño en las variables seleccionadas; los logros parciales y los finales fueron integrados y sirvieron como la fuente principal de evidencia. Así también, se constató que la evaluación de los procesos para desempeños en literacidad, autonomía, alfabetización y pensamiento crítico remitió al carácter y complejidad de los desafíos. Esto es medias, modas, desviaciones estándar respondieron a los grados de dificultad planteados. Todas fueron afectadas positivamente, si bien a mayor complejidad los logros eran inversamente proporcionales.

En cuanto al chequeo y puntuación en algunas de las variables de rendimiento cognitivo complejo, se debieron reconsiderar los obstáculos planteados en las primeras etapas. Esto se logró reprogramando los niveles de complejidad de los problemas, desafíos y ejercicios planteados para la integración final. Para ello, se recurrió a las sugerencias de Umaña Mata (2008), quien ha descubierto factores que alteran el resultado de los cursos virtuales. La complejidad reflexiva es también un entrenamiento que requiere práctica graduada y contextualizada previa al momento de su evaluación de adquisición. En el estudio, y tras falencias detectadas en las primeras secuencias didácticas, se incorporaron una serie pautada de ejercicios cognitivos. La asignatura que mayor cantidad de modificaciones relacionadas a la capacidad reflexiva introdujo fue Química. Al momento de generar cambios como éste se consideraron aportes del Consejo Europeo de Bruselas (Marzo, 2016), el meta- análisis sobre virtualidad de García Aretio (2014), y ciertas consideraciones

didácticas para las IES, como las de Barcelona (2002). Esto permitió alcanzar los resultados que se exhiben en la siguiente gráfica. En la Figura 2 se puede visualizar los incrementos detectados en las cohortes después de emplear protocolos híbridos con COIL.

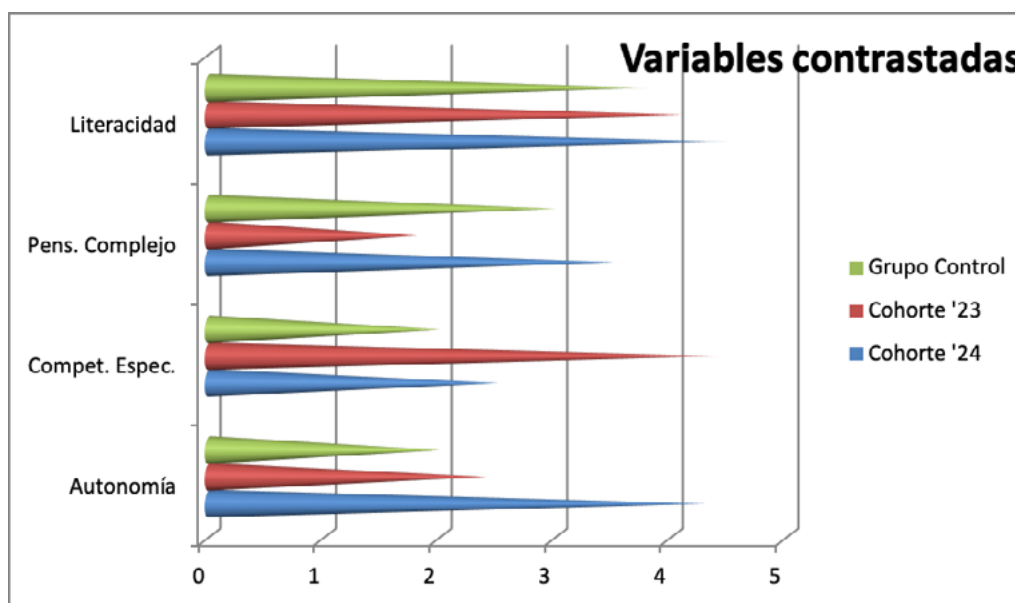


Figura 2. Variables independientes

La virtualidad mediante una práctica metodológica pautada en pasos, con protocolos de gestión educativa, posibilitó que se obtuvieran avances significativos para las variables independientes relacionadas a las estrategias lingüísticas y científicas, al análisis de datos, a los procesos cognitivos simples y complejos, a los contenidos curriculares específicos y a la adquisición del meta-lenguaje disciplinar. Los alumnos obtuvieron un aumento en la media de 1,05 en promedio entre sus parciales finales y los del primer corte evaluativo, esto es se contrastó la primera a la cuarta evaluación para encontrar las diferencias en el rendimiento del alumnado. Sus procesos cognitivos complejos y meta-cognitivos, tales como planificación y diseño de tareas, ejecución de procesos de comprensión y resolución de problemas avanzados, aplicación de fórmulas, elaboración de esquemas, autoevaluación de soluciones a desafíos planteados y ejecución de proyectos fueron afectados por el uso de protocolos positivamente. El porcentaje de alumnos que adeudaba aprendizajes se redujo significativamente en un 19,4%. Esto marcó un contraste con el grupo control de un 10,23% menos que los ciclos previos. Valor que puede considerarse como la diferencia entre la innovación y la tradicional metodología empleada en ciclos previos.

La existencia de un desfase entre el diseño de la innovación curricular con sus protocolos incluidos y el alcance de las competencias, empero, no permite emitir juicios finales ya que en la redacción de informes o resúmenes se encontraron casos de bajo rendimiento al igual que en trabajos de investigación y sus ponencias. Si bien, los procesos pautados en el protocolo orientaron al alumnado a conseguir orden, sistematización y

consecución gradual con monitoreo de sus procesos cognitivos, gran parte del alumnado 23,5%, exactamente, fallaba en estos procesos complejos. La explicación sobre este obstáculo se encuentra en los procesos de retro-activación de Morin (2022), particularmente, en lo que concierne a la interrelación de los componentes de un sistema. Los factores sistémicos interactúan en las aulas virtuales tanto como en las presenciales y hay sub-sistemas y componentes de difícil detección que modifican al sistema.

Obsérvese que el aprendizaje híbrido en cada cátedra empleaba protocolos específicos para su población correspondiente. El hecho de no contar con una descripción ajustada a la multidimensional realidad imposibilitó descubrir y comprender los factores de incidencia negativa. Como lo explican Cannone y Martin (2020) y Cassany (2018, 2021) en la interacción educativa existen elementos que suelen pasar desapercibidos, tales como la retroacción de las personalidades de docente/estudiantes al momento de enfrentar los desafíos o complejidades de cada disciplina, ya sea en las actividades virtuales, mixtas o presenciales.

En cuanto a otros logros, se confirmó un avance en la alfabetización y la literacidad digital académica en inglés bajo protocolos de gestión con prácticas en tecnología virtual evidenciados por la cantidad y calidad de los informes, videos y exposiciones orales de los alumnos. La alfabetización académica fue la variable de mayor impacto registrado con un grado de significatividad superior a 1,87; le siguieron la literacidad y la autonomía con un valor un poco inferior de 1,23. La menor incidencia se detectó en la variable de pensamiento crítico con tan sólo 0,58. Este resultado explica la complejidad sobre el impacto de una metodología en los procesos cognitivos complejos.

La escasa gravitación con referencia a lo cognitivo/reflexivo abrió una serie de interrogantes que permiten la discusión. Por una parte, las teorías actuales permitieron confirmar la explicación sobre la injerencia de los enfoques virtuales como espacio novel de posicionamiento pedagógico-didáctico y de nuevos espacios de cuestionamiento (UNESCO, 2022). Nos referimos a que el alumno aprehende contenidos, conductas, actitudes y procedimientos, al mismo tiempo que trabaja con nuevas metodologías de aprendizaje. Eso conlleva a que aprenda simultáneamente a desempeñarse y avanzar en una asignatura y a desarrollar una competencia diferente, la del procesar pensamiento complejo y abstracto. Cabe la posibilidad de considerar que la virtualidad demanda conductas para las cuales los alumnos aún, no se encuentran capacitados por la simultaneidad de los procesos, a pesar de su inherente motivación y de su nacionalidad digital (Dolors Reig, 2012, 2020). Entre ellas, puede haber cierta influencia en contrario del aprendizaje de tales procesos, promovida por el uso de ciertos programas y plataformas educativas cuando el protocolo introdujo la competencia del pensamiento crítico, puesto que el alumno no había alcanzado capacidades necesarias previas. Trabajar en competencias permite aseverar que las habilidades se diseñan, piensan, experimentan, reflexionan y practican para ser finalmente, adquiridas en una construcción consciente que realiza el que aprende; si se saltan partes del proceso, deviene en la no adquisición o en una transposición transitoria que no es competencia. Se dedujo que al introducir de manera sincrónica varios procesos cognitivos, se ralentizó el aprendizaje y los procesos de mayor complejidad se vieron obstaculizados en las áreas, conductas o soluciones que demandaron mayor

esfuerzo en su desempeño.

Por otra parte, al evaluar la propuesta desde la visión metodológica-curricular, el alumnado valoró el sistema didáctico de la innovación y rescató el impacto de las tecnologías sobre la literacidad, la autonomía y las nuevas capacidades logradas. Dato no menor para las asignaturas que pretendían lograr meta-cognición, como fue mencionado al comenzar este apartado. Los sujetos desde una mirada interior comprendieron cómo los microsistemas sociales, ambientales y económicos inciden en el nivel universitario y estos a su vez, responden a cuestiones de micro y macro economía. Estos elementos fueron abordados en el estudio mediante grillas y escalas diseñadas para observar la afectación y consecuencias en el proceso de alfabetización y sobre todo, en la construcción misma de los procesos de aprendizaje. Los epistemólogos de la complejidad como Morin (2018), o Rodríguez Wilhemi y otros (2005) enfatizan tras reflexivos análisis, la condición por la cual los factores humanos, sociales y técnicos se influyen entre sí y determinan resultados, inclusive quedando algunos de ellos, fuera del alcance de posibles gestiones didácticas o académicas. La alfabetización digital permite al alumno nuevas exploraciones y posiciona al docente en zonas de incomodidad académica, ya que el estudiante puede encontrar datos que precisan clarificarse e indagarse. Esto implica una nueva responsabilidad, la de gestionar con destreza la ubicuidad, la motivación y los recursos si bien, implica también comprender los condicionantes de accesibilidad y las características de la personalidad de los jóvenes de estas nuevas generaciones, su apatía, desgano y liquidez, como lo expresaba Bauman en su modernidad líquida (2005). Nos referimos a que es preciso plantearse ciertas consideraciones para eludir obstáculos previsibles y afrontar la condición de mutación, apatía o incertidumbre del y sobre el conocimiento. Los protocolos permiten prever tales situaciones al ordenar la gestión en sus improntas de aprendizajes.

A modo de cierre se confirma que, si bien el estudio mostró las debilidades aludidas, se consideró que la adecuación de las configuraciones didácticas a un estudiantado específico, al soporte educativo y a los tiempos de elaboración de las actividades protocolares fueron adecuadas y productivas dadas las evidencias y los resultados integrados de los análisis cuantitativos y cualitativos. Un gran logro fue el ajuste de la configuración virtual la cual permitió beneficiarse de los nuevos nichos de acción con tecnología educativa y del modelo protocolar adaptado a la logística disciplinar, a los intereses de los alumnos, a los niveles y dificultades que planteaban las estrategias y técnicas que se debían alcanzar apuntando a lograr las competencias específicas de las variables dependientes del estudio. La ventaja la proporcionaron los protocolos diseñados desde una metodología ecléctica al ordenar, secuenciar, pautar procesos graduales.

## CONCLUSIONES

La instrucción protocolar brindó mejoras alternativas y sustantivas a problemas, tareas y materiales curriculares y consiguió resultados en la adquisición de los procesos cognitivos intermedios, modificando el pensamiento crítico. Deben aún pulirse pasos en algunos protocolos con respecto al tipo de ejercitación y problemas que se les presentan a los alumnos, especialmente, cuando el aprendizaje previo remite al estudiante a etapas

de logros y competencias de escasa o intermedia consolidación. El trabajo con protocolos incentivó la alfabetización y la literacidad digital, afectó positivamente la autonomía y el pensamiento complejo y cumplió sus objetivos curriculares mediante innovaciones comunicativas, colaborativas y ampliadas. Docentes, tutores, estudiantes y diseñadores de la propuesta corroboraron los efectos del avance didáctico. Se confirma que el enfoque metodológico de la complejidad cultural y social en el campo trans-disciplinar de la información recrea en el campo de la Ingeniería actual, la incertidumbre de los tiempos y aprovecha el nicho de acción creado por y desde la virtualidad. Las conclusiones alcanzadas permiten afirmar que el AH junto con la práctica áulica invertida, colaborativa, modificada e innovadora, con herramientas tecnológicas pautadas en su orden y uso altera, afecta positivamente y modifica eficazmente el hecho educativo. La complejidad del sistema universitario en Argentina precisa de aclaraciones descriptivas y de revalorizaciones sistémicas, a fin de alcanzar la sinergia de un conglomerado educativo que se estudie a sí mismo con el propósito de mejorar.

El trabajo áulico es y debe ser base fundante de la gestión profesional de los nuevos ingenieros y para ello, los antiguos preconceptos paradigmáticos precisan mutar, transformarse, revestirse de tecnología y comprensión profundas. Para finalizar, se reitera que los protocolos sobre los cuales versó este trabajo son herramientas que contienen y enmarcan al mundo de la tecnología educativa. Allí reside su valor innovador. Innumerales herramientas, sistemas, plataformas, instituciones, docentes y alumnos propician la innovación con respeto y confianza para alcanzar renovadas esperanzas de mejoras sociales, culturales y educativas. Atreverse a emplear innovaciones que quiebran con los viejos esquemas de educación y sus núcleos de pensamiento como en este caso lo fueron el modelo COIL y el AH genera en su transformación una experiencia única e irrepetible de la condición humana ante el desafío del conocimiento a través de la tecnología, promoviendo así el crecimiento individual y colectivo.

## AGRADECIMIENTOS

Se desea agradecer a los departamentos e institutos y especialmente, a los equipos de cátedras que gentilmente ofrecieron su ayuda y colaboración para realizar la investigación y aplicar la innovación. A las autoridades de la Facultad de Ingeniería que favorecen y alientan estas acciones y a SECYT, UNSJ.

## REFERENCIAS

- Alves, G. (2025). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED 27 (1). Repositorio Digital*. <http://doi.org/10.5944/ried.27.1>.
- Alves, G. (2025). Active Learning Promotion: Students' Resistance Versus Students Embrace. *Research Gate 17/7/25*. Disponible en: DOI: 101007/978-981-96-5658-5\_106.
- Bauman, Z. (2005). *Vida líquida*. España: PAIDÓS.
- Cannone, G. y Martin, M. (2020). *La utilización de software de juegos educativos*. Quaderns

Digitals.

- Carlino, P. (2013). Alfabetización académica diez años después. Buenos Aires: Repositorio Institucional CONICET-UBA.
- Cassany, D. (2018). *Laboratorio lector: para entender la lectura. Colección Argumentos*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Cassany, D. (2021). *El arte de dar clase (según un lingüista). Colección Argumentos*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- CONFEDI. (2018). *Propuesta de estándares de 2º generación para la acreditación de las carreras de Ingeniería en la República Argentina*. Buenos Aires, Universidad FASTA ediciones.
- Consejo Europeo de Bruselas. (2016). *Recomendaciones para estudios y acreditaciones de Educación Superior*. Fundació General. Valencia, Universitat València, Centre de Documentació Europea. Disponible en: [cduv.es/menumultimedia/aliasrecomendaciones/item/1582](http://cduv.es/menumultimedia/aliasrecomendaciones/item/1582)
- Díaz Barriga, A. (2021). *Relaciones entre currículo y didáctica: conceptualizaciones, desafíos y conflictos*. Madrid, Buenos Aires: Amorrortu Editores y UNAM Editorial.
- García Aretio, L. (2014). *Bases, mediaciones y futuro de la EAD en la sociedad digital*. Madrid: Síntesis.
- García Peñalbo, F., Llorens- Largo, F. y Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *Repositorio Grial. Revista Iberoamericana de Educación a distancia 27 (1)*. <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/2935>.
- Laplagne Sarmiento, M. (2024). *Gravitación de la colonialidad del saber en las complejas interacciones del lenguaje hegemónico. Tesis de Doctorado*. San Juan: Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, UNSJ.
- Morán, L. (2012). *Blended-learning. Desafío y oportunidad para la educación actual*. Buenos Aires: UBA, EDUTEC.
- Morin, E. (2022). *The challenge of complexity. Life essays*. St Louis: Sussex Academic Press. ISBN: 9781789761146.
- Otamendi, H. Ainhoa, A. y otros. (2010). *Guía de innovación metodológica en e-learning*. Recuperado el 24 de mayo de 2010. Disponible en: <http://books.google.com.pe/books/>
- Reig, D. (2020). *La sociedad de la hiperconectividad: tendencias, claves y miradas*. España: Fundación Encuentro. Traveset Vilagines 2007
- Reig, D. (2012). *Los jóvenes en la era de la hiperconectividad*. España: Fundación Encuentro. Disponible en-línea: El Caparazón.
- Umaña Mata, A. (2008). Reflexiones sobre el diseño Curricular por Competencias en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Revista Cognición N° 13, Edición Especial para II CONGRESO CREAD ANDES y II ENCUENTRO VIRTUAL EDUCA - UTP*. ISSN 1850-1974 Loja, Ecuador, Prensa Universidad Técnica Particular de Loja.
- UNESCO. (2022). Primera Reunión del Centro y Comité de Convención Regional de la UNESCO. Documento para los Sistemas de Notificación en la Educación Superior. Disponible en: [unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationsSVC/Download](https://unesdoc.unesco.org/in/rest/annotationsSVC/Download)