

Perceived Impact of a Digital Patternmaking Tool in Higher Education: Learning, Motivation, and Quality in Use

Villarrubia Mariano Daniel¹, Losano Cecilia², Gonzalez Rocío³, Saravia Pía⁴, Morera Luis Pedro⁵, Rivarola Pablo⁶, Medrano Leonardo Adrián⁷

¹mariano.villarrubia@ues21.edu.ar, ²losano.cecilia@ues21.edu.ar, ³gonzalez.rocio@ues21.edu.ar,
⁴pia.saravia@ues21.edu.ar, ⁵luis.morera@ues21.edu.ar, ⁶pablo.rivarola@ues21.edu.ar,
⁷leonardo.medrano@ues21.edu.ar

Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina

Abstract: *This study evaluated the perceived impact of a digital patternmaking tool in on-campus courses of the BA in Fashion and Textile Design during the second semester of 2025. A descriptive post-intervention design was applied to 12 students, assessing perceived learning, deep learning approach, academic engagement, creative self-efficacy, and quality in use. The results showed high levels of perceived learning, particularly in the practical application of content and the identification of key concepts. Academic engagement and creative self-efficacy were also high, suggesting favorable conditions for exploration and persistence in design tasks. In contrast, deep learning indicators revealed a heterogeneous profile, with high levels of interest and dedication but lower levels of systematic elaboration and active preparation strategies. Quality in use was positively evaluated overall, although ease of use showed comparatively lower values. Qualitative findings identified technical barriers that affected class continuity, as well as the need for greater instructional support and opportunities for autonomous practice. Overall, the findings highlight the formative potential of digital tools for applied learning, while showing that their effectiveness depends on the alignment between pedagogical design, user experience, and stable implementation conditions.*

Keywords: *applied learning, quality in use, academic engagement, deep learning approach, creative self-efficacy.*

Impacto Percibido de una Herramienta Digital de Moldería en Educación Superior: Aprendizaje, Motivación y Calidad en Uso

Villarrubia Mariano Daniel¹, Losano Cecilia², Gonzalez Rocío³, Saravia Pía⁴, Morera Luis Pedro⁵, Rivarola Pablo⁶, Medrano Leonardo Adrián⁷

¹mariano.villarrubia@ues21.edu.ar, ²losano.cecilia@ues21.edu.ar, ³gonzalez.rocio@ues21.edu.ar,

⁴pia.saravia@ues21.edu.ar, ⁵luis.morera@ues21.edu.ar, ⁶pablo.rivarola@ues21.edu.ar,

⁷leonardo.medrano@ues21.edu.ar

Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina

Resumen: Este estudio evaluó el impacto percibido de una herramienta digital de moldería en asignaturas presenciales de la Licenciatura en Diseño de Indumentaria y Textil durante el segundo semestre de 2025. Se aplicó un diseño descriptivo post-intervención a 12 estudiantes, que evaluó aprendizaje percibido, enfoque de aprendizaje profundo, compromiso académico, autoeficacia creativa y calidad en uso. Los resultados mostraron niveles elevados de aprendizaje percibido, especialmente en la aplicación práctica de contenidos y en la identificación de conceptos clave. El compromiso académico y la autoeficacia creativa presentaron niveles altos, lo que sugiere condiciones favorables para la exploración y la persistencia en tareas de diseño. En contraste, los indicadores de aprendizaje profundo evidenciaron un perfil heterogéneo, con altos niveles de interés y dedicación, pero menores niveles en estrategias de elaboración sistemática y preparación activa. La calidad en uso fue valorada positivamente en términos generales, aunque la facilidad de uso presentó valores relativamente menores. Los resultados cualitativos identificaron barreras técnicas que afectaron la continuidad de las clases, así como la necesidad de mayor apoyo instruccional y de oportunidades para la práctica autónoma. En conjunto, los hallazgos destacan el potencial formativo de las herramientas digitales para el aprendizaje aplicado, al tiempo que muestran que su efectividad depende de la articulación entre el diseño pedagógico, la experiencia de uso y condiciones de implementación estables.

Palabras clave: aprendizaje aplicado, calidad en uso, compromiso académico, enfoque de aprendizaje profundo, autoeficacia creativa.

I. INTRODUCCIÓN

La transformación digital de los procesos de diseño y desarrollo de productos ha modificado de manera sustantiva las prácticas profesionales en disciplinas de base tecnológica, como las orientadas a la modelización, el prototipado y la documentación técnica. En educación superior, la incorporación de herramientas digitales no se limita a una actualización instrumental, sino que abre la posibilidad de configurar experiencias de aprendizaje más aplicadas y próximas a contextos profesionales.

La evidencia reciente en tecnología educativa indica que el impacto de estas herramientas no depende únicamente de su uso, sino de las actividades cognitivas y prácticas que

habilitan, tales como la exploración, la iteración, la visualización y la resolución de problemas [1]. En esta línea, revisiones sistemáticas señalan que la innovación digital favorece resultados académicos cuando se articula con un diseño pedagógico coherente, acompañamiento docente y condiciones adecuadas de implementación, tales como infraestructura, accesibilidad y continuidad en el uso [2].

En este contexto, resulta pertinente analizar la incorporación de herramientas digitales vinculadas al diseño técnico por su potencial para promover aprendizaje aplicado. Desde la investigación sobre enfoques de aprendizaje, se ha distinguido entre aproximaciones profundas y superficiales. El enfoque *profundo* se caracteriza por la búsqueda de significado, la integración conceptual y la comprensión, mientras que el *superficial* se orienta a la reproducción de la información y al cumplimiento de demandas académicas [3]. Este marco fue posteriormente operacionalizado en instrumentos como el *Revised Two-Factor Study Process Questionnaire* (R-SPQ-2F), que integran componentes motivacionales y estratégicos [4].

Estudios recientes indican que el aprendizaje profundo implica procesos de resolución de problemas, aplicación del conocimiento y construcción de significado en contextos específicos, y depende tanto de características individuales como del diseño de las experiencias educativas [5]. En entornos digitales, su desarrollo se vincula principalmente con la calidad de las interacciones y las estrategias pedagógicas implementadas, más que con la tecnología en sí misma [6]. Es por ello que el valor de las herramientas digitales radica en su capacidad para estructurar experiencias que favorezcan la comprensión relacional y la aplicación del conocimiento.

Junto con estos procesos cognitivos, las dimensiones motivacionales resultan centrales para comprender el impacto de las intervenciones educativas. En particular, el *compromiso académico* se define como un estado positivo vinculado a la actividad de aprendizaje, caracterizado por vigor, dedicación y absorción [7]. Este constructo ha sido ampliamente estudiado en educación superior y se asocia con la calidad del aprendizaje y la persistencia académica.

La investigación reciente en entornos mediados por tecnología describe el compromiso académico como un fenómeno multidimensional, que integra componentes cognitivos, conductuales y emocionales [8, 9]. Su manifestación depende en gran medida del diseño de las actividades y de las oportunidades de participación activa. En consecuencia, la incorporación de tecnología no garantiza niveles elevados de compromiso, sino que su efecto se encuentra condicionado por la interacción significativa y la percepción de relevancia de las tareas [10].

Por otra parte, la adopción y el uso efectivo de herramientas digitales se relacionan con creencias personales sobre la capacidad de desempeño. Desde la teoría socio-cognitiva, la autoeficacia influye en la elección de actividades, el esfuerzo y la persistencia frente a dificultades [11]. En contextos creativos, este enfoque ha dado lugar al constructo de *autoeficacia creativa*, entendido como la creencia en la propia capacidad para producir resultados creativos [12].

La evidencia reciente muestra que este constructo se asocia con el desempeño académico, la implicación en tareas abiertas y el desarrollo del pensamiento creativo [13–16]. En entornos digitales, estas creencias influyen en la disposición a explorar alternativas, sostener procesos iterativos y afrontar la incertidumbre propia de las tareas de diseño.

Finalmente, la efectividad de una innovación educativa basada en tecnología depende de la experiencia de uso que el sistema posibilita en contextos reales. De acuerdo con los estándares internacionales de calidad de software (ISO/IEC 25010), es necesario distinguir entre los atributos del sistema (entre ellos, la usabilidad) y la *calidad en uso*, entendida como el grado en que los usuarios pueden alcanzar sus objetivos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de utilización [17]. Mientras la usabilidad refiere a atributos del sistema como calidad del producto, la calidad en uso describe el resultado de su utilización, incorporando la interacción entre el usuario, la tarea y el entorno en condiciones reales.

En este estudio, el análisis se inscribe en esta última perspectiva. La calidad en uso se estimó a partir de indicadores como la facilidad de uso percibida, la integración funcional y la disposición a utilizar la herramienta, considerados como aproximaciones a la experiencia del usuario durante la actividad. Si bien estos indicadores no corresponden de manera directa a las dimensiones normativas, permiten inferir aspectos vinculados a la eficiencia, la satisfacción y la continuidad de uso en contextos educativos.

Con base en estos constructos, el presente trabajo presenta una evaluación de la incorporación de una herramienta digital de moltería en asignaturas universitarias presenciales. El objetivo es analizar el impacto percibido en el aprendizaje, el enfoque profundo, el compromiso académico, la autoeficacia creativa y la calidad en uso, considerando la interacción entre diseño pedagógico, condiciones de implementación y características del usuario.

A. Diseño del estudio

Se desarrolló un estudio descriptivo post-intervención, orientado a caracterizar el impacto percibido de la incorporación de una herramienta de moltería digital como recurso de aprendizaje en educación superior. La intervención se implementó durante el segundo semestre de 2025 en modalidad presencial, en las asignaturas Moltería Digital y Moltería III de la Licenciatura en Diseño de Indumentaria y Textil de la Universidad Siglo 21. La experiencia se desarrolló en un entorno áulico/universitario, con instancias de preparación conceptual y trabajo práctico aplicado mediante una herramienta tecnológica interactiva.

B. Participantes

Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Participaron 12 estudiantes que formaron parte de la experiencia educativa y completaron el cuestionario de evaluación al finalizar la misma.

Como criterios de inclusión se consideró haber participado en las actividades con la herramienta digital y completar el cuestionario en el período de relevamiento (octubre–noviembre). La edad promedio fue de 20,83 años (DE = 0,83), con predominio del género femenino (91,7%).

En relación con variables de contexto, el 41,7% reportó estudiar menos de cinco horas semanales, el 33,3% entre 5 y 10 horas y el 25% más de 10 horas. Respecto de la situación laboral, el 75% no trabajaba, el 16,7% lo hacía de manera ocasional y el 8,3% trabajaba a tiempo completo. La autopercepción del nivel socioeconómico se concentró principalmente en el nivel medio (83,3%).

Dado el tamaño reducido de la muestra, el estudio se considera de carácter exploratorio.

C. Instrumentos

Se administró un cuestionario estructurado de valoración de impacto, diseñado ad hoc para evaluar la experiencia educativa asociada a la implementación de la herramienta. El instrumento incluyó variables sociodemográficas y académicas (edad, sexo, nivel socioeconómico percibido, dedicación al estudio, situación laboral y participación en la experiencia), junto con medidas de las principales dimensiones analizadas.

La *autoeficacia creativa* se evaluó mediante una medida unidimensional de tres ítems basada en la Escala de Autoeficacia Creativa (EAC) [18], en su versión adaptada al contexto argentino [19]. Los ítems se respondieron en una escala Likert de 4 puntos (1 = *nunca*; 4 = *siempre*) y refirieron a la capacidad percibida para generar soluciones creativas, explorar alternativas y sostener pensamiento independiente.

El enfoque de *aprendizaje profundo* se midió a partir de una selección de seis ítems del cuestionario R-SPQ-2F [4], en su adaptación argentina [20], con formato Likert de 5 puntos (1 = *nada de acuerdo*; 5 = *muy de acuerdo*). Estos ítems captaron aspectos vinculados a la motivación intrínseca, la búsqueda de significado y la autorregulación del aprendizaje.

El *compromiso académico* se evaluó mediante una escala ultra breve de tres ítems basada en el modelo de *engagement* académico de Schaufeli et al. [7], con formato de respuesta de 7 puntos (0 = *nunca*; 6 = *siempre*), orientada a estimar niveles de vigor, dedicación e implicación en las tareas académicas.

Asimismo, se incluyeron dos medidas específicas de la intervención. La *percepción de aprendizaje* se evaluó mediante un cuestionario de cinco ítems que indagó la comprensión de contenidos, la satisfacción con la experiencia y la aplicación práctica del conocimiento. La *calidad en uso* de la plataforma se midió con una escala breve de tres ítems que evaluó la facilidad de uso percibida, la integración funcional y la disposición a utilizar la herramienta.

Finalmente, se incorporó una pregunta abierta destinada a recoger percepciones, dificultades y sugerencias de mejora sobre la implementación.

D. Procedimiento y estrategia de análisis de datos

Los estudiantes completaron el cuestionario en el período octubre–noviembre, tras haber participado en actividades de aula mediadas por la herramienta digital.

El análisis contempló un enfoque cuantitativo descriptivo y un análisis cualitativo de respuestas abiertas. Para el primer análisis, se definieron como respuestas favorables aquellas que expresaban valoraciones positivas (por ejemplo, mayor satisfacción, mayor compromiso o mayor percepción de aprendizaje). Para cada ítem se calculó el porcentaje de favorabilidad, de acuerdo con el rango de cada escala, así, en escalas de cuatro puntos, se consideraron favorables los valores 3 y 4; en escalas de cinco puntos, los valores 4 y 5; y en la escala de siete puntos, los valores 4 a 6 (considerando que el valor más bajo en esta escala es 0).

Para el análisis cualitativo las respuestas abiertas se procesaron mediante análisis de contenido, primero se identificaron unidades de significado y luego se agruparon en categorías temáticas emergentes, con el objetivo de complementar la interpretación de los datos cuantitativos con la perspectiva estudiantil.

E. Consideraciones éticas

La evaluación se realizó con fines académicos y de mejora educativa, respetando el carácter voluntario de la participación y la confidencialidad de los datos. El reporte de resultados se efectuó de manera agregada, sin identificación individual.

III. RESULTADOS

A. Percepción de aprendizaje

La percepción de aprendizaje atribuido a la experiencia educativa mostró resultados positivos en todos los ítems evaluados, especialmente en los vinculados al aprendizaje aplicado. Dos dimensiones alcanzaron el 100% de respuestas favorables: la percepción de aplicación práctica de los contenidos y la identificación de conceptos relevantes relacionados con el contenido de la materia.

Adicionalmente, se observó un indicador con 89% de favorabilidad, mientras que los ítems asociados a valoración global (por ejemplo, satisfacción o calidad general del aprendizaje) presentaron niveles menores, aunque positivos (66,7% y 66,7%).

B. Enfoque de aprendizaje profundo

El enfoque de aprendizaje profundo presentó un patrón de respuestas heterogéneo entre los distintos indicadores.

Por un lado, los ítems vinculados al interés por los contenidos y a la motivación intrínseca mostraron porcentajes elevados de respuestas favorables. El 82% indicó trabajar con material que le resulta interesante y el 72% reportó dedicar tiempo adicional cuando los temas despiertan interés. Asimismo, el 64% señaló utilizar recursos complementarios para comprender contenidos relevantes.

En contraste, los ítems asociados a prácticas más exigentes de profundización (como preparación estructurada o elaboración previa de preguntas) mostraron niveles más bajos de favorabilidad (45,5%, 36,4% y 27,3%). Estos resultados sugieren que, aun existiendo motivación e interés, la profundización metódica del aprendizaje aparece menos consolidada en una proporción relevante del grupo.

C. Compromiso académico

El compromiso académico mostró niveles muy altos, consistentes con una experiencia percibida como activante y significativa. El ítem de dedicación alcanzó el 100% de respuestas favorables, mientras que los referidos a vigor e inmersión en la tarea obtuvieron un 90% cada uno. Esto sugiere una disposición general favorable hacia la participación en las instancias de aprendizaje que fueron mediadas por la tecnología y un clima motivacional consistente durante la cursada.

D. Autoeficacia creativa

La autoeficacia creativa también mostró niveles elevados de respuestas favorables en los tres ítems evaluados, con valores entre 83,3% y 91,7%. Esto indica que la mayoría de los participantes reportó percepciones positivas respecto de su capacidad para generar soluciones creativas, explorar alternativas y sostener pensamiento independiente en el contexto de la experiencia.

E. Calidad en uso

La experiencia de uso de la plataforma fue valorada de manera positiva. La totalidad de los participantes manifestó intención de utilizar frecuentemente la herramienta. La integración de funciones fue valorada favorablemente por el 89%, y la percepción de facilidad de uso/manejo alcanzó 78%. Esto sugiere una aceptación general del recurso y predisposición al uso, con desafíos puntuales en la experiencia de usuario que podrían optimizarse mediante apoyos instruccionales, como guías breves, comandos visibles o tutoriales integrados.

F. Resultados cualitativos: utilidad y oportunidades de mejora

El análisis de las respuestas abiertas permitió identificar categorías temáticas vinculadas principalmente a aspectos operativos de la implementación.

Se registraron dificultades asociadas al funcionamiento del sistema y a la gestión de licencias, que afectaron la continuidad de las actividades. Asimismo, se identificaron sugerencias orientadas a mejorar la experiencia de uso, especialmente en relación con la necesidad de interfaces más accesibles, comandos visibles y recursos de apoyo para el aprendizaje de funciones.

También se propuso ampliar el acceso a la herramienta fuera del aula, con el objetivo de favorecer la práctica autónoma. Por otra parte, se señalaron ajustes posibles en la secuenciación de contenidos, en función del nivel previo de los estudiantes.

A pesar de las dificultades mencionadas, se observaron valoraciones positivas respecto de la utilidad formativa de la herramienta y su relevancia para el aprendizaje.

IV. DISCUSIONES

Los resultados permiten sostener que la incorporación de la herramienta digital fue percibida como formativamente valiosa, en particular para el fortalecimiento del aprendizaje aplicado. Los dos indicadores con mayor nivel de favorabilidad (aplicación práctica de contenidos e identificación de conceptos relevantes) sugieren que el uso de la herramienta habría contribuido tanto a la puesta en práctica de conocimientos como a la delimitación de los elementos conceptuales centrales implicados en la resolución de tareas de diseño.

Esta interpretación se alinea con evidencia reciente en tecnología educativa que indica que los efectos del aprendizaje mediado por tecnología no dependen de la herramienta en sí misma, sino del tipo de actividades de aprendizaje que esta posibilita. En particular, síntesis de meta-análisis muestran que la incorporación de tecnología no produce mejoras en los resultados cognitivos cuando se limita a sustituir prácticas tradicionales, pero sí cuando facilita actividades cognitivas más complejas o provee apoyos específicos para el procesamiento de la información, como retroalimentación o andamiaje [1]. En la misma línea, revisiones sistemáticas destacan que las innovaciones digitales resultan más efectivas cuando se integran en diseños pedagógicos que promueven tareas auténticas, participación activa y conexión con contextos de aplicación [2].

En términos de procesos de aprendizaje, el desempeño heterogéneo observado en los indicadores de enfoque profundo aporta un matiz interpretativo relevante. Los resultados muestran niveles elevados de interés y dedicación, pero menores en comportamientos asociados a profundización sistemática, como la preparación previa o el uso de estrategias activas de elaboración. En el marco de los enfoques de aprendizaje, esta combinación puede interpretarse como un escenario en el que la experiencia promueve una disposición

positiva hacia el estudio, aunque aún no se consolidan plenamente patrones de procesamiento profundo del contenido [3, 4].

Este patrón resulta consistente con la evidencia reciente que conceptualiza el aprendizaje profundo como un proceso complejo y multideterminado. En particular, revisiones sistemáticas indican que este tipo de aprendizaje depende de la convergencia entre factores individuales y condiciones del entorno educativo, incluyendo el diseño de las tareas y las oportunidades de procesamiento cognitivo que estas habilitan [5]. Asimismo, estudios empíricos muestran que el desarrollo del aprendizaje profundo se encuentra fuertemente mediado por las estrategias de enseñanza y, especialmente, por la calidad de la interacción en el proceso educativo [6], actuando esta última como un mecanismo mediador central.

Desde esta perspectiva, el hecho de que los estudiantes reporten alto interés pero menor uso de estrategias profundas sugiere que la intervención logró activar componentes motivacionales, aunque con menor impacto en la estructuración de estrategias de aprendizaje. En contextos donde se introduce tecnología de manera reciente, este hallazgo resulta esperable, dado que una innovación atractiva puede incrementar el compromiso inmediato, mientras que la adopción de estrategias profundas requiere mayor tiempo, continuidad en la exposición y soporte instruccional sistemático.

Los altos niveles de compromiso académico registrados en la muestra refuerzan esta lectura. Los indicadores sugieren un estado motivacional positivo sostenido, que pueden interpretarse, como una expresión global de implicación en la experiencia, dado que el compromiso académico se interpreta como un fenómeno multidimensional que integra componentes conductuales, cognitivos y emocionales [8, 9]. Desde un punto de vista aplicado, este hallazgo resulta estratégico, dado que el compromiso puede facilitar la permanencia en la tarea, la tolerancia a la iteración y la persistencia ante dificultades [7]. Esto es especialmente pertinente en dominios técnico-proyectuales, donde la mejora del desempeño depende de ciclos sucesivos de práctica, ajuste y refinamiento. No obstante, en línea con lo observado en relación al aprendizaje profundo, niveles elevados de compromiso no garantizan por sí mismos la adopción de estrategias cognitivas complejas.

Un punto central del estudio es la presencia de altos niveles de autoeficacia creativa. La evidencia empírica reciente permite precisar los mecanismos a través de los cuales este constructo se relaciona con el desempeño. Se ha observado que la autoeficacia creativa presenta efectos indirectos relevantes sobre la resolución de problemas a través de procesos como el pensamiento crítico y la metacognición [13]. De manera convergente, intervenciones educativas basadas en estrategias activas han mostrado incrementar simultáneamente la autoeficacia creativa, el pensamiento crítico y el rendimiento académico [14], mientras que estudios en población universitaria evidencian asociaciones positivas con el desempeño académico y recursos de desarrollo personal

[15]. Asimismo, su influencia sobre el pensamiento creativo se articula con otros factores no cognitivos, como el estilo creativo y variables contextuales [16].

El perfil observado en los participantes sugiere la presencia de un recurso disposicional relevante para el aprendizaje en contextos de diseño mediado por tecnología. Niveles elevados de autoeficacia creativa pudieron facilitar la disposición a explorar alternativas, sostener procesos iterativos y afrontar la incertidumbre propia del uso de una herramienta nueva, sin que las dificultades iniciales inhibieran el involucramiento. En este sentido, la autoeficacia creativa pudo haber operado como un soporte para la activación de procesos cognitivos complejos, contribuyendo a sostener la participación en la experiencia.

Ahora bien, aunque la experiencia fue valorada positivamente en términos de aprendizaje, su implementación estuvo condicionada por problemas técnicos vinculados al funcionamiento. Este aspecto resulta central desde la perspectiva de la calidad en uso, ya que la efectividad, eficiencia y satisfacción en la interacción con un sistema dependen de las condiciones reales en las que se utiliza [17]. Los resultados cualitativos permitieron identificar obstáculos en la navegación, el acceso y la comprensión de funciones. Esto sugiere que la calidad en el uso también se vio condicionada por los apoyos que acompañaron su implementación.

La disponibilidad de guías, tutoriales, ayudas contextuales y una secuenciación progresiva de tareas puede contribuir a reducir la carga cognitiva asociada al uso de la herramienta y favorecer una experiencia más eficiente y autónoma. No obstante, los resultados cualitativos también señalan oportunidades de mejora vinculadas a la intuitividad del sistema, la disponibilidad de recursos explicativos, el acceso para práctica autónoma y la adecuación progresiva de la complejidad.

Estas observaciones permiten derivar implicancias pedagógicas concretas para futuras implementaciones. En primer lugar, la posibilidad de habilitar instancias de práctica autónoma resulta consistente con la lógica de adquisición de habilidades en dominios técnico-proyectuales, donde el aprendizaje requiere repetición distribuida y trabajo fuera del aula. En segundo lugar, la necesidad de una secuenciación gradual sugiere que la integración de la herramienta podría optimizarse mediante una progresión que combine tareas de baja complejidad y alto nivel de guía inicial con incrementos graduales en la exigencia, a medida que se estabiliza la competencia técnica y la familiaridad con el sistema.

En síntesis, los altos niveles de autoeficacia creativa y compromiso académico parecen haber favorecido la implicación en las actividades y la disposición a explorar la herramienta. No obstante, la menor presencia de estrategias de aprendizaje profundo indicó que este involucramiento no se tradujo automáticamente en un procesamiento cognitivo más elaborado, lo que señala la necesidad de fortalecer el andamiaje pedagógico. En este contexto, las condiciones de implementación tuvieron un papel relevante, en tanto

influyeron sobre la continuidad de la práctica y el aprovechamiento efectivo de la herramienta.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

Este estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. En primer lugar, se utilizó un diseño descriptivo post-intervención, sin medición pretest ni grupo de control, por lo que los resultados permiten caracterizar percepciones de los estudiantes, pero no establecer relaciones causales ni estimar cambios atribuibles a la intervención. En segundo lugar, la muestra fue reducida y no probabilística, lo que limita la generalización de los resultados a otros contextos educativos. Asimismo, el uso de medidas de autoinforme introduce la posibilidad de sesgos de deseabilidad social o de respuesta positiva. Finalmente, la evaluación se realizó en un único momento y contexto de implementación, lo que impide analizar la estabilidad de los efectos en el tiempo y su variabilidad en distintas condiciones.

A partir de estas limitaciones, el programa de investigación en curso se estructura en torno de: (a) ampliar el tamaño muestral e incorporar diseños pre-post que permitan estimar cambios y fortalecer la inferencia causal; (b) integrar indicadores objetivos de desempeño (por ejemplo, calidad técnica de los productos, tiempos de ejecución o criterios de evaluación estandarizados) para complementar las medidas perceptuales; (c) analizar en mayor profundidad las condiciones de uso de la herramienta, incluyendo las fricciones operativas y su relación con los resultados de aprendizaje; y (d) diseñar y evaluar estrategias de implementación que articulen práctica guiada, interacción significativa y práctica autónoma planificada, con el objetivo de promover el desarrollo de aprendizaje profundo y la transferencia a contextos aplicados.

V. CONCLUSIÓN

La incorporación de una herramienta digital de moldería en asignaturas presenciales de educación superior fue percibida como una experiencia formativamente valiosa, con resultados particularmente favorables en dimensiones de aprendizaje aplicado. Los indicadores con mayor nivel de acuerdo sugieren que la herramienta no solo facilitó la ejecución de tareas, sino también la identificación de conceptos relevantes, lo que resulta crítico en dominios técnico-proyectuales donde la comprensión debe traducirse en decisiones operativas y resultados verificables.

En el plano motivacional, la experiencia se asoció con niveles muy altos de compromiso académico, configurando un entorno propicio para sostener actividades activas mediadas por tecnología. Asimismo, los elevados niveles de autoeficacia creativa indican condiciones favorables para la exploración, la iteración y la persistencia frente a desafíos técnicos. No obstante, el perfil heterogéneo del enfoque de aprendizaje profundo muestra que este involucramiento no se tradujo en estrategias de procesamiento más elaborado, lo que señala un área de mejora relevante para el diseño pedagógico.

Desde la perspectiva de implementación, los resultados evidencian que la experiencia estuvo condicionada por dificultades técnicas vinculadas al funcionamiento, que afectaron la continuidad de las actividades y el tiempo efectivo de práctica. Aun así, la alta intención de uso y la valoración positiva de la integración funcional indican un potencial de adopción elevado, siempre que se aseguren condiciones operativas estables y apoyos adecuados para la interacción con la herramienta.

En conjunto, los hallazgos muestran que la integración de tecnología en contextos presenciales puede favorecer el aprendizaje aplicado y el compromiso estudiantil, pero que su efectividad depende de la articulación entre diseño pedagógico, condiciones de implementación y características del estudiante.

REFERENCIAS

- [1] Sailer, M., Maier, R., Berger, S., Kastorff, T., & Stegmann, K. (2024). Learning activities in technology-enhanced learning: A systematic review of meta-analyses and second-order meta-analysis in higher education. *Learning and Individual Differences*, 112, 102446. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102446>
- [2] Choi-Lundberg, D. L., Butler-Henderson, K., Harman, K., & Crawford, J. (2023). A systematic review of digital innovations in technology-enhanced learning designs in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(3), 133–162. <https://doi.org/10.14742/ajet.7615>
- [3] Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British journal of educational psychology*, 46(1), 4–11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- [4] Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. Y. P. (2001). The revised two-factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71(1), 133–149. <https://doi.org/10.1348/000709901158433>
- [5] Chen, J., & Singh, C. K. S. (2024). A systematic review on deep learning in education: Concepts, factors, models and measurements. *Journal of Education and Educational Research*, 7(1), 125–129. <https://doi.org/10.54097/gzk2yd38>
- [6] Xu, Z., Yang, J., Zhang, H., & Liu, T. (2025). The impact of teachers' teaching strategies on students' deep learning in online learning environments: The mediating role of learning interaction. *Frontiers in Education*, 10, 1680937. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1680937>
- [7] Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, 3, 71–92. <https://doi.org/10.1023/A:1015630930326>
- [8] Bergdahl, N., Bond, M., Sjöberg, J., Dougherty, M., & Oxley, E. (2024). Unpacking student engagement in higher education learning analytics: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 63. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y>
- [9] Johar, N. A., Kew, S. N., Tasir, Z., & Koh, E. (2023). Learning analytics on student engagement to enhance students' learning performance: A systematic review. *Sustainability*, 15(10), 7849. <https://doi.org/10.3390/su15107849>
- [10] Gunness, A., Matanda, M. J., & Rajaguru, R. (2023). Effect of student responsiveness to instructional innovation on student engagement in semi-synchronous online learning environments: the mediating role of personal technological innovativeness and perceived usefulness. *Computers & Education*, 205, 104884. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104884>
- [11] Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- [12] Tierney, P., & Farmer, S. M. (2002). Creative self-efficacy: Its potential antecedents and relationship to creative performance. *Academy of Management Journal*, 45(6), 1137–1148. <https://doi.org/10.2307/3069429>
- [13] Liu, Z., Guo, H., Zhou, Z., Ma, F., & Zeng, Y. (2025). How creative self-efficacy influences problem-solving skills in engineering education: The dual mediating role of critical thinking and metacognition. *BMC Psychology*, 13, 1278. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-03630-y>
- [14] Wang, X. M., Huang, X. T., Han, Y. H., & Hu, Q. N. (2024). Promoting students' creative self-efficacy, critical thinking and learning performance: An online interactive peer assessment approach guided by constructivist theory in maker activities. *Thinking Skills and Creativity*, 52, 101548. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101548>
- [15] Gómez-Baya, D., García-Moro, F. J., Tomé, G., & Gaspar de Matos, M. (2025). Creative self-efficacy, academic performance and the 5Cs of positive youth development in Spanish undergraduates. *Journal of Intelligence*, 13(9), 120. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13090120>
- [16] Suherman, S., & Vidákovich, T. (2025). Creative self-efficacy, attitudes, creative style, and environmental literacy: Promoting mathematical creative thinking. *The Journal of Educational Research*, 118(5), 475–485. <https://doi.org/10.1080/00220671.2025.2495329>
- [17] International Organization for Standardization. (2011). *ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering—Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE)—System and software quality models*. ISO.
- [18] Yi, X. (2008). *Creativity, efficacy and their organizational cultural influences* (Tesis doctoral, Freie Universität Berlin). Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie. <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-15199>
- [19] Aranguren, M., Oviedo, A., & Irrazábal, N. (2011). Estudio de las propiedades psicométricas de la escala de autoeficacia creativa en población argentina. *Revista de Psicología*, 7(14), 69–92. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/5982>
- [20] Freiberg Hoffmann, A., & Fernandez Liporace, M. M. (2016). Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios argentinos según el R-SPQ-2F: Análisis de sus propiedades psicométricas. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2), 327–329. <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.51874>