

Promoción de la operatividad cognitiva a partir del aprendizaje por colaboración con Inteligencia Artificial

*Promoting Cognitive Operability through
Collaborative Learning with AI*

FELIPE TIRADO SEGURA Y JESÚS PERALTA

Universidad nacional Autónoma de México

Correo electrónico: ftirado@unam.mx

Recibido el 9 de octubre del 2024; Aprobado el 9 de mayo del 2025

RESUMEN

Se reporta una Investigación de Diseño Educativo, que se desarrolló en 7 generaciones de estudiantes universitarios entre 2018 y 2024. El propósito fue promover la operatividad cognitiva a partir de la reflexión crítica, creativa y propositiva, basada en aprendizaje por colaboración en equipo, induciendo interacciones dialógicas, mediadas con Inteligencia Artificial. Se busca desarrollar competencias profesionales para saber formular diseños de intervención en la solución de problemas propios de la psicología educativa. Los resultados sustentan que las transformaciones en el diseño educativo han tenido una progresión favorable en la formación de las competencias profesionales.

0185-2760/© 2016 Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior A.C. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

PALABRAS CLAVE: Diseño educativo; Operatividad cognitiva; Aprendizaje colaborativo; Inteligencia artificial; Competencias profesionales

ABSTRACT This report presents an Educational Design Research, which was developed over 7 generations of university students between 2018 and 2024. The purpose was to promote cognitive operability through critical, creative, and proactive reflection, based on collaborative team learning, inducing dialogical interactions mediated by Artificial Intelligence. The aim is to develop professional competencies to know how to formulate intervention designs in solving educational psychology problems. The results support that the transformations in educational design have had a favorable progression in professional competencies.

KEYWORDS: Educational design; Cognitive operability; Collaborative learning; Artificial Intelligence; Professional competencies

INTRODUCCIÓN

La formación universitaria tiene por propósito la formación de competencias para el ejercicio profesional, en la disciplina del conocimiento y tecnologías propias. Tradicionalmente, los modelos educativos se han centrado en la adquisición del conocimiento, ahora se enfatiza la importancia de tener las competencias para poder operar en contextos específicos, donde no sólo es saber, sino también tener habilidades procedimentales para saber hacer; así como valores y actitudes para saber ser. Es un enfoque que busca formar individuos capaces de intervenir de manera eficiente y eficaz, en la resolución de los problemas propios del ejercicio profesional. Esto ha dado lugar a un cambio de paradigma que se puede frasear como Perrenoud (2004) lo frasea: “Saber, saber ser y saber hacer”.

Los estudiantes requieren para desarrollar competencias profesionales, centrarse en el aprendizaje de conocimientos específicos de campo, que promuevan el desarrollo de programas de intervención propios, respondiendo a los problemas concretos situados en el ejercicio profesional, creando una reflexión interactiva de aprendizaje por colaboración, que genere una actividad epistémica propia en la construcción de sus propios conocimientos.

El objetivo es que los estudiantes puedan abordar y resolver problemas complejos en el campo de la psicología educativa de manera innovadora y propositiva. Para esto se requiere promover la operatividad cognitiva, a partir del trabajo por colaboración, que faculte al estudiante en su capacidad de reflexión crítica, creativa y propositiva, para proponer soluciones eficientes y eficaces ante problemas concretos de una institución educativa.

Se plantea la Investigación de Diseño Educativo, en la que se va atendiendo los problemas emergentes en el curso para encontrar soluciones a estos, y fluya la dinámica de una reflexión crítica a partir de la deliberación en equipos de trabajo, que permita la divergencia de ideas, y promuevan la reflexión que dé lugar a concebir diferentes planteamientos para resolver las problemáticas educativas de estudio, de manera eficaz y eficiente.

El supuesto de este trabajo, sostiene que las transformaciones en el diseño educativo implementadas durante 7 años, muestran resultados que permite afirmar que ha habido una progresión favorable en los estudiantes para plantear programas de intervención en la solución de problemas concretos del ámbito educativo.

MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

La concepción de la operatividad cognitiva, está centrada en la teoría de Jean Piaget (1970), donde se sustenta que el sujeto cognosciente para adquirir conocimientos requiere tener esquemas de asimilación. Estos esquemas pueden tener disonancia con los conceptos a aprender y por lo mismo es necesario un proceso de acomodación de las propias estructuras de asimilación, de manera que se generan o regeneran los esquemas previamente elaborados. Para poder generar o regenerar un esquema es necesario que el sujeto cognosciente construya las relaciones semánticas pertinentes para la comprensión.

Bajo este esquema teórico David Ausubel et al. (1978) desarrollaron el concepto del aprendizaje significativo, indicando que este se propicia cuando el alumno es capaz de articular el nuevo conocimiento a las mayas semánticas previamente desarrolladas, o en términos de Piaget, a los esquemas de asimilación de conocimiento. Cuando el alumno no logra generar relaciones semánticas pertinentes a los conocimientos previamente aprendidos, no tienen significación para él, aprende por memorización, y expresa lo aprendido de manera mecánica.

Ausubel (1960) planteó el puntualizar previamente esquemas del conocimiento a enseñar, lo que refirió como “organizador avanzado” (*Advanced organizacer*). De aquí, Joseph Novak (1990) desarrolló el planteamiento de *mapas conceptuales*, donde el alumno organiza de manera coherente y pertinente los conocimientos aprendidos, lo

que constituye una práctica de actividad epistémica en tanto el alumno construye su propio conocimiento. Esto atiende el problema del “Saber”, más no el del “saber hacer” y “saber ser”, es decir, los conocimientos para lograr dominios de competencia, requiere implicarse activamente en el aprendizaje en contextos, que esté situado (Díaz-Barriga, 2006), conocimientos procedimentales en la resolución de los problemas, en este caso, del quehacer profesional de un psicólogo educativo.

El desarrollo de competencias también requiere de valores, competencias cívicas, de prácticas de convivencia, de “saber ser”, de manera de saber incidir en los problemas propios del ejercicio profesional. De aquí que en la formación universitaria se requiere de un enfoque sistémico integral, como el de la cognición distribuida.

La cognición distribuida parte de que la cognición no está limitada a un individuo, sino que se distribuye en la interacción con las personas, las herramientas y los objetos del entorno. Diversos autores (Cole y Engeström, 1993; Hutchins, 2014), postulan que la operatividad cognitiva no está centrada en el individuo, sino se forma en la interacción con los otros y el entorno. De aquí que un procedimiento para promover la operatividad cognitiva y la actividad epistémica entre los estudiantes, sea crear dinámicas de aprendizaje por colaboración, bajo el intercambio de opiniones con base en sus conocimientos, a manera de comprender e interpretar, que al compartirlos con sus pares se genera una dinámica dialéctica, dialógica, donde se confrontan sus diferentes puntos de vista bajo la argumentación y la contraargumentación (Toulmin, 2003), lo que dinamiza la operatividad cognitiva de los estudiantes, y se establece así una práctica de co-enseñanza.

De aquí que el aprendizaje por colaboración constituye un procedimiento propio de diseño educativo, el cual se basa en la coenseñanza para desarrollar planteamientos situados, para la resolución de los problemas emergentes propios de la disciplina en el campo de la educación, es decir, se busca promover competencias profesionales, como lo puede ser la creatividad profesional propuesta por Kaufman y Beghetto (2009) denominada Pro-C (*Profesional Creativity*).

El situar el conocimiento en los escenarios reales es un señalamiento que se desarrolló por Collins (1992) y Brown (1992) en los años 90's, quienes indicaron que la investigación educativa era poco certera para resolver los problemas reales que se presentan en los escenarios educativos, porque terminaban como explicaciones teóricas que no encontraban aplicación. De aquí que se ha venido desarrollando un enfoque llamado Investigación de Diseño Educativo (McKenney & Reeves, 2018), donde se resalta que las circunstancias específicas generan condiciones que regulan los comportamientos dentro del proceso educativo, los cuales se ven alterados por situaciones emergentes y la diversidad de los agentes educativos, generándose una complejidad singular a la cual requiere responder el diseño educativo para ajustarse a la dinámica de las circunstancias.

La Investigación de Diseño Educativo propone interactuar ante las circunstancias emergentes a partir de la acción de los agentes (profesores y alumnos), es decir,

fundamentado a partir de la perspectiva de los agentes. De esta manera se va transformando continuamente el diseño educativo, el cual se evalúa, se implementan modificaciones y vuelve a evaluar de manera iterativa, para así generar una progresión en el logro de los propósitos educativos.

MÉTODO

Contexto

El estudio se realizó en un curso de psicología educativa de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de acuerdo con el Plan de Estudios de la FES Iztacala (2015), que tiene como objetivo curricular comprender, contrastar y explicar los fenómenos de interés profesional vinculados al ámbito de la educación y la docencia, para así desarrollar competencias profesionales en este campo de esta especialidad.

A lo largo del curso, los estudiantes tienen que revisar los diferentes contenidos curriculares que contempla el programa de la asignatura, así como realizar un trabajo escrito en el que sustentan y desarrollan una propuesta de intervención ante un problema educativo dado, de manera que desarrollen competencias profesionales.

El curso que se reporta tiene una historia de más de 45 años, en el que se enseña psicología educativa a partir de ir experimentando la transformación del diseño educativo con dos propósitos, el primero, mejorar la eficiencia y eficacia del curso; el segundo, que los estudiantes aprendan experimentando los propios procesos de transformación del diseño educativo como formas de investigación educativa.

Esta experiencia ha logrado perfilar un método de trabajo bajo principios centrados en la operatividad cognitiva. Se fue perfilando como el procedimiento más conveniente el integrar equipos de trabajo, para que en una relación dialógica se formaran las competencias profesionales, para solucionar problemas del ámbito psicoeducativo.

Participantes

El curso que tiene una historia de más de 45 años, donde han transitado alrededor de 1500 estudiantes, se han venido haciendo múltiples transformaciones. Se fueron incorporando las tecnologías digitales con las que se crearon múltiples programas y bases de datos. En este estudio se reportan los datos de las últimas siete generaciones de estudiantes, lo que conformó una muestra de 170 participantes, con una media de edad de 20.6 años, 121 mujeres (71.2%) y 49 hombres (28.8%), bajo la distribución por generación que se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de estudiantes por generación

Generación	Mujeres	% Mujeres	Hombres	% Hombres	Total
2018	27	64.3%	15	35.7%	42
2019	12	60.0%	8	40.0%	20
2020	14	66.7%	7	33.3%	21
2021	12	60.0%	8	40.0%	20
2022	19	86.4%	3	13.6%	22
2023	19	76.0%	6	24.0%	25
2024	18	90.0%	2	10.0%	20
TOTAL = 170					

Elaboración propia

Evaluación

La evaluación se usó con tres propósitos: 1) Regular la actividad, en tanto lo que se evalúa es atendido, se registra y por lo mismo induce el cumplimiento. 2) La evaluación es formativa, en tanto lo que se evalúa genera un proceso de valoración axiológica, promueve la operatividad cognitiva, se requiere ser justo y equitativo, si se autoevalúa promueve la metacognición. 3) Finalmente está la evaluación métrica sumativa, que basada en técnicas psicométricas busca evaluar con precisión de medida, y se traduce en una calificación.

Para la recolección de los datos se utilizaron cuestionarios en línea y notas de campo. Se construyeron diversos cuestionarios que permitieron recabar sistemáticamente la experiencia que los estudiantes vivenciaban, a partir de su evaluación longitudinal. Se usaron escalas de apreciación 0 - 10 y tipo Likert (1 = totalmente en desacuerdo / 2 = en desacuerdo / 3 = de acuerdo / 4 = Totalmente de acuerdo). Dichos instrumentos generaron 12,070 datos que fueron una fuente rica de información que facilitó poder analizar la perspectiva de los estudiantes, e identificar áreas de mejora en los prototipos implementados.

Con las notas de campo, los investigadores desarrollaron observación participante en las que valoraban acontecimientos relevantes, con respecto a la implementación de los prototipos educativos. Estas notas de campo se realizaron en un editor de textos, en línea.

Cada clase se construía una nota de campo que fungía a su vez como una “Agenda de trabajo”, sobre la cual los investigadores daban retroalimentación a los estudiantes sobre su proceso de colaboración. Dicha retroalimentación se brindaba a través de mensajería instantánea, en tanto es un medio que permite atender y dar retroalimentación a todo el grupo o a estudiantes específicos en tiempos muy cortos.

Diseño

A partir de un estudio antecedente (Tirado & Peralta, 2021), en el que se reportan experiencias de este curso, se introdujo ya el enfoque metodológico de la Investigación de Diseño Educativo, como procedimiento sistemático para construir conocimiento sobre una realidad educativa en particular, y generar tecnología educativa que incida en un contexto situado específico. De manera concreta, esta investigación continuó con la línea de generar conocimiento sobre el aprendizaje colaborativo, pero ahora guiada por el diseño educativo para promover la operatividad cognitiva en el trabajo por colaboración.

La Investigación de Diseño Educativo se caracterizó por la iteración del curso durante 7 años continuos, en donde en cada iteración se trabajó con una generación de estudiantes distinta. En cada generación se trabajó en tres momentos que fueron el diseño, la implementación y la evaluación de los diferentes prototipos educativos, que partieron de los principios del aprendizaje por colaboración como piedra angular para promover la operatividad cognitiva de los estudiantes. De manera que este ciclo de diseño, implementación y evaluación se iteró a lo largo de las diferentes versiones del curso.

Los datos recogidos al final de cada iteración, fungieron como referentes empíricos para rediseñar el prototipo educativo, con la intención de corregir los fallos identificados en la iteración que le precedía. A continuación, se describen las principales características de cada iteración del prototipo educativo, así como las limitaciones (identificadas en la evaluación) que se suscitaron, susceptibles a ser atendidas en la siguiente iteración (generación).

Primera iteración – Generación 2018

A partir de la detección de las limitaciones del aprendizaje individual para la promoción de la operatividad cognitiva, en esta generación, durante la primera iteración del prototipo educativo, se diseñó una experiencia basada en el aprendizaje por colaboración.

La experiencia consistió en que los estudiantes debían realizar una propuesta de intervención educativa que buscara resolver una problemática situada (Díaz-Barriga, 2006), es decir, un problema que se suscitara en un contexto real de práctica. Para implementar una estrategia basada en el aprendizaje por colaboración, los estudiantes fueron organizados en equipos de cuatro integrantes.

Para la organización de los equipos, se integraron a partir de la Zona de Desarrollo Próximo (zdp) (Vygotsky, 1988), considerando las trayectorias académicas de los estudiantes, donde en cada equipo se integra un estudiante de alto desempeño académico, otro de medio alto, uno de medio bajo, y otro de bajo desempeño, de manera que los de alto desempeño pueden auxiliar a quienes tienen bajo desempeño, aunque igual los de

bajo desempeño pueden ayudar a los de alto; obteniendo así una mejor homogeneidad en los equipos. Se fueron aplicando cuestionarios electrónicos y notas de campo que permitieron a lo largo de toda la experiencia recabar datos sobre lo acontecido en los equipos, y así brindar retroalimentación a los estudiantes a lo largo del proceso de colaboración.

Se procedió a analizar los datos recabados a través de las notas de campo y los cuestionarios con el propósito de evaluar e identificar áreas de mejora. La principal área de mejora partió de la observación de que las interrelaciones en los equipos para generar trabajo por colaboración eran muy difíciles, unos trabajan y otros no, incluso llegan a ser agresivas. Los estudiantes reportaban molestias porque unos no contribuían a la tarea o lo hacían con negligencia, lo que generaba fuertes tensiones en las interrelaciones del equipo; argumentando que no era justo que quienes no cumplían o eran negligentes, se les otorgara la misma calificación. Este tipo de problemáticas, se suscitaba con frecuencia en diferentes equipos, lo que creaba ambientes de trabajo muy adversos y se empobrecía notoriamente el desempeño del trabajo en equipo.

Segunda iteración – Generación 2019

Para la segunda iteración, se retomaron los hallazgos derivados de la primera, y los investigadores hicieron una revisión bibliográfica con el fin de identificar antecedentes para resolver o atenuar la problemática de la colaboración.

Se decidió utilizar la evaluación como una herramienta para regular y modelar la colaboración dentro de los equipos. Para la segunda generación (2019), se volvieron a formar equipos partiendo de la ZDP, y se construyó un instrumento de coevaluación del proceso de colaboración. De este modo se pudo monitorear y retroalimentar la colaboración atendiendo los puntos más críticos señalados por los propios estudiantes, en el momento oportuno. Antes existían dificultades para identificar los problemas en las interrelaciones, y cuando se reportaban a los investigadores, había agravios que ya eran muy difíciles de subsanar y reintegrar al equipo.

Con este instrumento de coevaluación, se pudo implementar de manera oportuna indicadores que permitieron identificar tensiones o fisuras en las interrelaciones de los equipos, y brindar asistencia remedial o preventiva.

Este instrumento de coevaluación consistía en un breve cuestionario que los estudiantes contestaban en cada sesión, en la que reportaban el desempeño de sus compañeros y el propio en términos de valores fundamentales de convivencia: responsabilidad, respeto, cordialidad y solidaridad hacia el trabajo por colaboración.

A lo largo de la experiencia realizada en 2019, los investigadores desarrollaron una heurística que permitió la rápida identificación y gestión de las problemáticas que se

generaban. Dicho procedimiento consistió en la captura de las respuestas que los estudiantes daban a la coevaluación en una hoja de cálculo, en la que se tamizaban las respuestas con un lenguaje cromático, el cual permitía identificar los “puntos rojos” de la colaboración, que implicaban una situación crítica en las interrelaciones. La identificación de estas incidencias, permitió la retroalimentación oportuna de los investigadores para brindar apoyo y hacer las observaciones correspondientes. En el Cuadro 1 se presenta un ejemplo de la estrategia descrita, donde se pueden apreciar las situaciones críticas en rojo con valor 1, las problemáticas no graves en naranja con valor 2, las apropiadas en verde claro con valor 3, y las muy favorables en verde fuerte con valor 4.

		EVALUACIÓN DEL PROCESO DE COLABORACIÓN																							
Equipo	Estudiante	COEVALUACIÓN								METAEVALUACIÓN								AOEVALUACIÓN							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Equipo 01	Estudiante 01	2	3	1	2	4	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Estudiante 02	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	3
	Estudiante 03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Estudiante 04	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Equipo 02	Estudiante 05	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Estudiante 06	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Estudiante 07	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
	Estudiante 08	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
Equipo 03	Estudiante 09	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Estudiante 10	3	2	3	2	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
	Estudiante 11	3	4	4	4	3	2	3	3	3	1	1	2	3	2	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3
	Estudiante 12	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
Equipo 04	Estudiante 13	2	1	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4
	Estudiante 14	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4
	Estudiante 15	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Estudiante 16	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4
Equipo 05	Estudiante 17	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4
	Estudiante 18	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Estudiante 19	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3
	Estudiante 20	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Cuadro 1. Tamiz cromático para la identificación de la evaluación del proceso de colaboración.

Elaboración propia

Al finalizar la iteración del curso con la generación 2019, se aplicó el cuestionario para la evaluación general. En el análisis de los datos recabados, se constató que la estrategia de coevaluación implementada había mejorado notablemente la apreciación de la colaboración, pero no así el desempeño en la colaboración. Las interrelaciones entre los integrantes de los equipos habían mejorado, presentaron pocas incidencias en comparación con las de la generación 2018, pero los estudiantes comentaron que prevalecía un problema, porque había quienes obtenían la misma calificación del equipo, cuando no cumplieron con sus responsabilidades o habían sido negligentes, lo cual generaba disgusto en los estudiantes que sí fueron responsables, quienes mencionaron que era una “injusticia”.

Tercera iteración – Generación 2020

El principal cometido durante la tercera generación fue diseñar un arreglo que evitara generar una calificación igual cuando hay un desempeño desigual, por lo tanto, se diera una calificación ponderada al nivel de participación y compromiso realizado de manera individual. Se requiere destacar que en esta generación se presentó el problema mundial de la pandemia por COVID-19, lo que trastocó profundamente el devenir del curso, lo cual se analiza específicamente en el apartado de la discusión.

En cuanto al problema de la calificación ponderada, los investigadores diseñaron un sistema de estatus que permitió dar reconocimiento a lo largo del proceso a los integrantes del equipo, acorde a su nivel de contribución en la tarea compartida. De acuerdo con esta estrategia, todos los miembros del equipo comienzan con el mismo estatus, denominado “Creador”. Dependiendo de su desempeño, este estatus puede mantenerse o disminuir. Si un miembro del equipo no cumple con sus responsabilidades, pierde su estatus de “Creador” y desciende al nivel de “Coparticipante”. Si un Coparticipante continúa incumpliendo sus compromisos, desciende un nivel más, al estatus de “Acompañante”. Aquellos que se esfuerzen en mejorar su desempeño pueden recuperar su estatus anterior.

Las decisiones del equipo se toman en función del estatus de sus miembros. Los Creadores son los que toman las decisiones por consenso, los Coparticipantes pueden opinar, pero no participan en las decisiones, y los Acompañantes pueden participar, pero sólo acatando las decisiones de los Creadores. El objetivo es que todos los miembros sean Creadores, trabajando de manera armoniosa, cumpliendo con sus responsabilidades y manteniendo el mismo estatus. El estatus se determina mediante el proceso de coevaluación de los integrantes del equipo, ya implementado en la generación 2019.

Este sistema de estatus también contribuyó significativamente a determinar la calificación final de cada estudiante al concluir el curso, la cual se estableció por co-evaluación y metaevaluación, es decir, cada estudiante ponía la calificación final a sus compañeros y la suya propia por metaevaluación, que consiste ponerse la calificación que considera sus compañeros le darán.

La implementación de esta estrategia impactó no solo en las interacciones y la participación de los estudiantes en las tareas compartidas, sino también en los criterios de evaluación sumativa aplicada por los estudiantes. De esta manera, se valoró no solo la calidad de la propuesta de intervención educativa elaborada por cada equipo, sino también la participación individual de cada integrante en el proceso. Este enfoque holístico a partir del estudiante, permitió una evaluación más comprensiva y justa del rendimiento, destacando la importancia del compromiso personal, la colaboración efectiva y la coevaluación, en el logro de los objetivos.

Al término de la tercera iteración, se evaluó el prototipo y se identificaron las áreas de mejora. Los datos recabados ayudaron a apreciar que la implementación del estatus

permitió una participación más equitativa de los integrantes de cada equipo, se generó una mejora en la armonía de las relaciones del equipo, además permitió poder generar una evaluación sumativa con mayor capacidad de discernimiento del desempeño de cada alumno.

Como ya se mencionó, esta generación vivió un acontecimiento global emergente que repercutió en la experiencia educativa suscitada: el advenimiento de la pandemia por COVID-19. La generación 2020 tuvo que afrontar la transición de un entorno presencial a un entorno virtual de trabajo, lo que implicó un cambio significativo en la manera en la que los estudiantes interactuaban, ya que, en ausencia de la presencialidad, les era muy difícil coordinar los tiempos de trabajo sincrónico en línea.

Cuarta Iteración – Generación 2021

La generación 2021 se caracterizó por ser un grupo que trabajó en línea, totalmente bajo interacción virtual, de aquí que se volvió imprescindible recuperar las observaciones hechas por los estudiantes de la generación 2020, con respecto a la falta de tiempos definidos para poder interactuar con sus compañeros de equipo, y no tener que estar negociando una cita para poder trabajar, para lo cual, los investigadores comenzaron a considerar espacios sincrónicos de actividad orientados al desarrollo del trabajo por colaboración, dentro de los tiempos curriculares del curso.

Gracias a las propiedades de la mediación digital, fue posible realizar sesiones sincrónicas para el trabajo por colaboración a través de videoconferencias, en las que se citaba a los estudiantes dentro de las horas de clase para desarrollar su propuesta de intervención educativa. Todos los alumnos eran convocados en una sola reunión general, y posteriormente se distribuían por equipos en “salas” para trabajar sus actividades programadas.

Las salas son espacios virtuales dentro de una plataforma de videoconferencias, donde los participantes pueden reunirse por equipos para trabajar, colaborar y discutir, juntos de forma privada. Cada sala puede tener sus propias configuraciones, lo que las hace ideales para dividir grupos en equipos más pequeños durante reuniones en línea, lo que permitió tener espacios donde los estudiantes podían solicitar tutoría, con respecto a alguna cuestión en específico sobre la elaboración de su propuesta. Esto hizo que los estudiantes se sintieran más acompañados tanto por sus compañeros como por los investigadores.

Al concluir el curso se procedió a la evaluación del prototipo y la identificación de las áreas de mejora. Aunque la coevaluación de la colaboración, el sistema de estatus y las sesiones sincrónicas permitían una mayor participación de los integrantes de los equipos, se reportó que había dificultades para comenzar a trabajar con la propuesta, ya que cuando se reunían en las salas no se contaban con los insumos definidos para

trabajar e intercambiar planteamientos, lo que retardaba y consumía buena parte del tiempo restringido que se tenía para la colaboración.

También se observó el fenómeno de liderazgos, en ocasiones dentro del equipo sólo uno o dos integrantes eran quienes proponía y discutían las ideas para la elaboración de la propuesta, y distribuían la participación, en detrimento de los demás. Esta insuficiencia de puntos de vista y participación disminuida, terminaba por empobrecer la actividad dialéctica del equipo, la construcción de argumentos y contraargumentos imprescindibles para promover la operatividad cognitiva de todos.

Quinta iteración – Generación 2022

Durante la quinta iteración, las actividades presenciales se habían retomado. No obstante, el rediseño del prototipo educativo se centró en atender la problemática identificada en la cuarta iteración, porque las características del diseño educativo se conservaban, por lo mismo prevalecían la falta de elementos que permitieran el surgimiento de argumentaciones y contraargumentaciones al momento de tomar decisiones, sobre la conducción de la propuesta de intervención que los estudiantes debían elaborar.

Por ello, el ajuste al prototipo educativo estuvo orientado a promover oportunidades de discusión, debate y deliberación al interior de los equipos. Los investigadores optaron por implementar una estrategia basada en el aula invertida (Akçayır & Akçayır, 2018). A través de esta estrategia, se diseñaron guías que contenían actividades a desarrollar de manera individual previo a la sesión sincrónica y actividades colaborativas, las cuales se esperaba que realizaran durante la sesión sincrónica.

La posibilidad de realizar actividades individuales de manera previa, permitía a los estudiantes sentirse con la libertad de desarrollar por escrito sus propias ideas, lo que implicaba poder tomarse el tiempo de sustentar cabalmente sus planteamientos antes de presentarlos a sus compañeros de equipo.

Esta forma de trabajo creaba una condición distinta, debido a que durante la sesión sincrónica cada estudiante presentaba a su equipo una idea única y peculiar sobre la conducción de su propuesta de intervención, lo que garantizaba que ahora los equipos tuvieran cuatro ideas distintas sobre un mismo punto de la propuesta.

Esta estrategia demandaba a todos los estudiantes tener sus propios planteamientos, así como escuchar de manera activa los propuestos por los demás, para posteriormente deliberar y decidir por consenso qué camino tomar. En ocasiones los estudiantes elegían la idea individual más convincente, en otras realizaban una síntesis de los diversos puntos de vista y en raras situaciones elaboraban en conjunto un planteamiento completamente nuevo. Con este tipo de interacción, se promovía la operatividad cognitiva basada en la argumentación de sus propias ideas, de todos los estudiantes.

Al final de la quinta iteración se llevó a cabo la evaluación del prototipo y la identificación de las áreas de mejora. En la identificación de las áreas de mejora, surgió la falta de elementos que se tuvieron para poder valorar si los estudiantes realizaban las actividades individuales, en tanto había quien participaban en la argumentación, pero no realizaba sus actividades individuales previas a la sesión sincrónica. Cuando los investigadores se acercaban a los estudiantes señalados para preguntar sobre su incumplimiento con la actividad, la mayoría de ellos sostenían que sí lo habían hecho, por lo que surgían controversias irresolubles.

Dado que no era posible determinar con elementos probatorios lo que realmente había sucedido, resultó necesario generar estrategias de evaluación regulatorias que permitieran dar seguimiento a la colaboración con elementos probatorios.

Sexta iteración – Generación 2023

En la generación del 2023 se buscó implementar una herramienta que permitiera monitorear con precisión la participación de los estudiantes dentro de sus equipos de trabajo. Por tal motivo se optó por implementar compartimientos llamados *slots*, que son espacios digitales personalizados, donde cada estudiante sube sus actividades individuales.

Los *slots* se acoplaron dentro de los Documentos de trabajo, que son archivos de texto disponibles en editores en línea, en donde los estudiantes pueden interactuar por escrito para desarrollar sus propuestas de intervención educativa, dejando un registro de la participación de cada uno de ellos.

Dado el confinamiento causado por la pandemia de COVID-19 hubo que adaptarse a los entornos virtuales, lo que implicó que todos ganaran conocimientos y destrezas en el manejo de herramientas digitales que dieron grandes ventajas. El regreso a la presencialidad no significó que se regresara a las características del curso previo a la pandemia, sino se aprovechó y recuperó el apoyo de herramientas digitales que se utilizaron durante la emergencia sanitaria, lo que permitió moldear un nuevo diseño educativo híbrido, es decir, con actividad presencial y en línea.

El uso de editores de texto en línea permitió el monitoreo de la participación de los estudiantes, debido a que esta clase de herramientas permite la visualización del registro de actividad. Pero el uso de la herramienta por sí mismo no resolvía por completo el problema, ya que esta herramienta había sido implementada con anterioridad. La modificación más sustancial, fue la confección gráfica de un formato con los ya mencionados *slots*, que facilitaban la visualización de las contribuciones no sólo de los estudiantes, sino también para los investigadores, de manera que las contribuciones individuales quedaban a la vista de todos los integrantes del equipo, y se evidenciaba quién había o no cumplido,

generando regulación. En el Cuadro 2 se presenta un ejemplo del diseño e implementación de los *slots* en los Documentos de trabajo de los equipos.

Antecedentes de intervención	
Trabajo individual	
<i>Ficha de antecedentes de intervención - PRIMER/A integrante</i>	
<i>Ficha de antecedentes de intervención - SEGUNDA/O integrante</i>	
<i>Ficha de antecedentes de intervención - TERCER/A integrante</i>	
<i>Ficha de antecedentes de intervención - CUARTA/O integrante</i>	
<i>Ficha de antecedentes de intervención - QUINTA/O integrante</i>	

Cuadro 2. Diseño de slots en Documentos de trabajo.

Elaboración propia

Al finalizar la experiencia educativa se evaluó el prototipo educativo, mostrando buenos resultados de participación, así como mayor facilidad para poder llevar a cabo el monitoreo de la actividad colaborativa. Los estudiantes reportaron su beneplácito al no tener que ser ellos quienes tuvieran que sustentar el incumplimiento de los otros, lo que evita las tensiones personales entre los integrantes de los equipos.

En cuanto a las áreas de mejora, los estudiantes de manera reiterativa reportaron que, al trabajar a lo largo de un año escolar un Diseño de Intervención PsicoEducativa, se experimenta un agotamiento y desgaste en las relaciones entre los integrantes de los equipos. Cabe mencionar que el sentimiento de tedio y cansancio en el desarrollo de una propuesta durante un año, ya había sido reportado una generación antes; por lo que la problemática adquirió relevancia al presentarse una vez más y se decidió atenderla en la siguiente generación.

Séptima iteración – Generación 2024

En la última iteración, dado que los estudiantes de generaciones anteriores manifestaron el desgaste que lleva al tedio y cansancio, al trabajar los mismos compañeros el mismo proyecto durante un año escolar, se transitó de una planeación anual para la elaboración de la propuesta de intervención educativa, a una semestral. Bajo la planeación semestral,

los estudiantes de la generación 2024 desarrollaron dos propuestas: una durante el primer semestre y otra en la segunda mitad del año escolar. Dada la reducción del tiempo, se requirió simplificar la estructura del programa de intervención, para evitar una sobrecarga de trabajo, conservando los apartados más relevantes.

Otro cambio introducido, para no seguir con los equipos de 4 integrantes constituidos durante el primer semestre, se integraron en equipos de dos y se dio la oportunidad de poder escoger a su compañero de equipo, lo que había sido reiteradamente solicitada la oportunidad de elegir.

Estos cambios en la dinámica presentaron una situación emergente a mediados del semestre, cuando los estudiantes se manifestaron inconformes, expresaron que no habían avanzado lo suficiente y requerían acompañamiento en la elaboración de su proyecto. Esto no era posible dado que al hacerse equipos de dos estudiantes y ya no cuatro, se duplicaron el número de equipos, por lo que se rebasaba por mucho la capacidad de los investigadores para dar tutorías personalizadas a cada equipo. Ante tal situación, se pensó en la Inteligencia Artificial (IA) como una herramienta de consulta que les permitiera allegarse de información pertinente, para enriquecer la reflexión en la elaboración propia del estudiante, lo que se hacía en las tutorías.

La situación emergente permitió incorporar la IA como herramienta de consulta complementaria, que constituye una transformación sustantiva en los procesos educativos, en tanto se valen de enormes bases de datos y pueden procesar esta información reconociendo patrones, estructuras, probabilidades, e integrar ideas o reflexiones planteadas en términos lingüísticos muy bien estructurados, en fracciones de minutos. De aquí que podía resultar un recurso mejor que la tutoría de un profesor, ya que le resulta imposible manejar cantidades tan bajas de información y procesarlas en tiempos tan cortos.

Se planteó que la IA era para enriquecer a los alumnos con distintas perspectivas, generar un diálogo más plural, por lo que cada integrante del equipo requería consultar un programa distinto de IA como: ChatGPT, Gemini, Meta AI, LuzIA, de manera que se obtuvieran diferentes planteamientos, que lo conveniente era dialogar con la IA, lo que genera operatividad cognitiva al contrastar ideas y hacer una reflexión crítica, que les lleven a buscar fuentes bibliográficas complementarias para fortalecer planteamientos que den lugar a la deliberación temática, y así finalmente construir por consenso un Diseño de Intervención PsicoEducativa (DIPE), que al juicio de los integrantes del equipo, resulte ser la mejor propuesta concebida por ellos para resolver o atenuar la problemática educativa enunciada. Los alumnos expresaron no saber hacer uso de esta herramienta, ni cómo se podían valer de ella para elaborar su propuesta, por ello los investigadores modelaron su uso durante una clase.

Es importante apreciar cómo la Investigación de Diseño Educativo se caracteriza por ser inacabada, es el investigador o el docente quien, ante las circunstancias propias del grupo y las problemáticas emergentes, realiza la búsqueda para atenuar o resolver la

problemática, las que itera en sus experiencias de campo para ir progresivamente obteniendo mejores resultados.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a lo largo de los 7 últimos años del curso, los cuales se basan en 12,070 datos registrados, los que se sintetizan exponiendo los valores promedio de los diferentes factores evaluados, así como las tendencias que marcan los resultados. Es importante advertir que a lo largo de todos los cursos se presentaron diversos factores de varianza no controlada, como movimientos estudiantiles, la pandemia del COVID, y muchos más, que emergieron durante los cursos y obviamente generaron varianza en el desempeño, lo cual se explicita de manera puntual en la Discusión del trabajo.

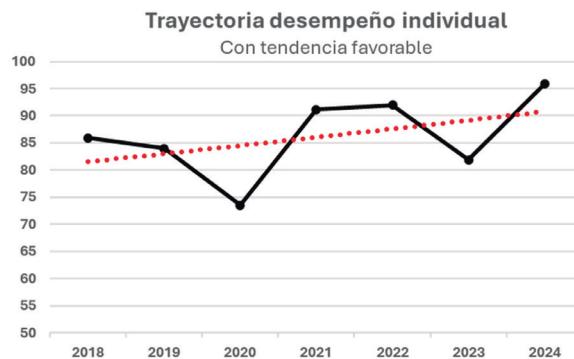
1) Trayectorias de desempeño individual

En todos los cursos se registró y evaluó en cada clase la trayectoria de desempeño de cada estudiante, con indicadores que están disponibles en línea para que el estudiante supervise la trayectoria de su desempeño. Este indicador se configura con el cumplimiento de la lectura curricular, entrega de un mapa conceptual de la lectura, la presentación de su lectura y participación en los análisis por equipo, la colaboración, asistencia y puntualidad.

En la Gráfica 1 se aprecia variaciones constantes en las trayectorias promedio de los estudiantes en las diferentes generaciones, lo que es comprensibles por los diversos factores de incidencia variable que se presentan en los diferentes cursos, lo cual se explica en la Discusión. No obstante, los datos promedio a lo largo de los 7 años, presenta una tendencia favorable.

2) Desempeño en la colaboración

Cada estudiante está integrado a un equipo de trabajo de 3 a 5 estudiantes para la elaboración de un Diseño de Intervención PsicoEducativa (DIPE), en el que se elabora una propuesta de intervención para desarrollar competencias profesionalizantes, que permitan resolver o atenuar un problema común de una escuela típica. En la Gráfica 2 se muestra el indicador que se construye con la coevaluación del cumplimiento de tareas encomendadas y la participación en el análisis y elaboración de la propuesta.



Gráfica 1. Cumplimiento lecturas, entrega mapas conceptuales, presentación y participación, colaboración, asistencia y puntualidad.

Elaboración propia



Gráfica 2. Coevaluación del cumplimiento de tareas encomendadas, participación en el análisis y elaboración de la propuesta.

Elaboración propia

3) Apreciación de la colaboración

La calidad de la colaboración de igual manera es coevaluada, apreciando la responsabilidad, el respeto, cordialidad y solidaridad mostrada en cada sesión. Es muy interesante apreciar en la Gráfica 3 que este es el factor que tuvo la mayor tendencia al alta, pasó de 58.3 en la generación 2018, a 95.0 en la de 2024, es decir que subió 36.7 puntos, lo que equivale a un aumento del 63%, por lo que es el factor más exitoso que se ha tenido.



Gráfica 3. Coevaluación por apreciación de la responsabilidad, el respeto, cordialidad y solidaridad.

Elaboración propia

En las observaciones y notas de campo, siempre se reconoció como el principal problema en la dinámica del trabajo por colaboración, las interrelaciones personales, las que básicamente se deterioran y se tornan muy ríspidas cuando uno o algunos de los integrantes del equipo no cumplen con sus tareas, o las elaboran con negligencia; porque esto causa la inconformidad de quienes sí cumplen, y genera una gran molestia cuando se otorga la misma calificación a todos los integrantes del equipo, lo que obviamente es injusto.

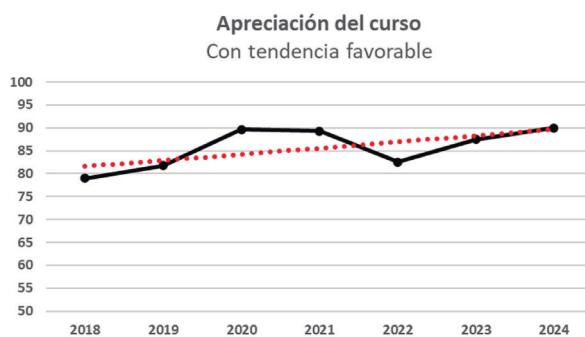
Por ello a lo largo de los diferentes cursos se fue progresivamente ajustando el diseño educativo. Entre los puntos más relevantes de cambio están: la coevaluación continua a lo largo del curso, donde al finalizar cada clase en un cuestionario electrónico en línea, se evalúan el cumplimiento de tareas, la participación, la responsabilidad, el respeto, y la cordialidad. De igual importancia fue el cambio del estatus en el nivel de Creadores y la coevaluación, donde cada estudiante del equipo es quien finalmente califica a sus compañeros. Este conjunto de medidas permitió ostensiblemente mejorar la colaboración en los equipos de trabajo.

4) Apreciación del curso

Al finalizar el curso se realiza un Coloquio donde todos los equipos presentan sus trabajos DIPE, los que son coevaluados por todos los estudiantes y los profesores. Concluida la coevaluación de los trabajos, se pasa en sitio a la evaluación del curso a partir de las apreciaciones de los alumnos expresada en un formulario electrónico en línea conectados por telefonía celular. El formulario se integra con cuatro componentes. El primero está compuesto por 3 preguntas, en las que se evalúa la organización, relevancia y calidad del Coloquio. En el segundo componente se evalúa en una escala 0-10, con 25 preguntas,

qué tanto se cumplieron los objetivos del curso en la formación del propio alumno, como: promover la responsabilidad, aprender a evaluar, competencias de interacción social, etcétera. En el tercero se evalúan igualmente en una escala 0-10, con 24 preguntas, cómo evalúa los componentes del curso, como: profesores, lecturas, trayectorias de desempeño, colaboración, coevaluación, etcétera. Finalmente se hacen tres preguntas para evaluar su motivación en el curso.

Promediando todos estos indicadores se obtiene la Apreciación del curso que está graficada en la Gráfica 4, en la que se aprecian variaciones entre las diferentes generaciones, con una caída en el 2022 y una recuperación paulatina para el 2024, que se explica en la Discusión.



Gráfica 4. Apreciación del Coloquio, del cumplimiento de los objetivos del curso, evaluación componentes decurso y motivación por el curso.

Elaboración propia

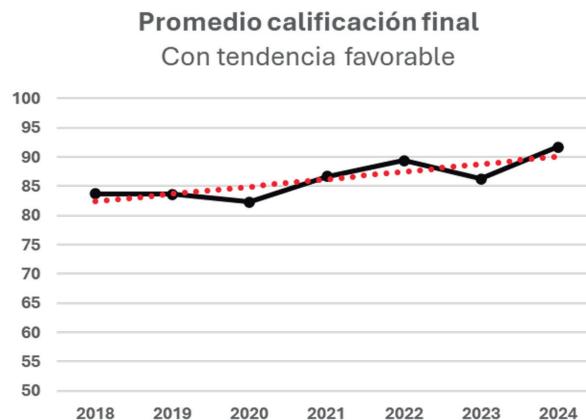
5) *Calificación final*

Otro indicador del desempeño de los cursos se puede observar en la Gráfica 5, que muestra las calificaciones finales que quedan en el acta de servicios escolares, que es la calificación sumativa que le reconoce la Universidad haber obtenido al estudiante en esta asignatura. Es la calificación que comprende finalmente todos los indicadores del desempeño académico de cada estudiante, ponderada por los diferentes pesos que los profesores asignan.

6) *Síntesis todos los indicadores*

Es importante apreciar que pese a los múltiples factores emergentes que impactaron en el desempeño de los estudiantes de manera diversa durante las 7 generaciones, se observa

una tendencia al alza en todos los factores, apreciando que la generación 2018 obtiene los resultados más bajos, a diferencia de la última generación del 2024 que obtiene siempre los resultados más altos. Al promediarse los 850 datos, correspondientes a los 5 indicadores de las 7 generaciones, la tendencia resultante es claramente ascendente, como se aprecia en la Gráfica 6.



Gráfica 5. Trayectoria de desempeño, participación elaboración DIPE y trabajo por colaboración.

Elaboración propia



Gráfica 6. Promedios de todos los indicadores de trayectoria, desempeño y apreciación de la colaboración, apreciación del curso y calificación final.

Elaboración propia

Durante el proceso de los cursos realizados durante los últimos 7 años, siempre se tuvo como finalidad incitar la operatividad cognitiva para generar la reflexión crítica, creativa y propositiva, promovida en el Diseño de Intervención PsicoEducativa; lo que refleja

la actividad epistémica manifestada en la construcción de conocimientos propios del alumno, principio central del constructivismo.

Se sustenta que las transformaciones en el diseño educativo implementadas a lo largo de los años, obtuvieron resultados positivos en los logros del desempeño de los estudiantes, lo que permite afirmar que ha habido una progresión en la consecución de los propósitos educativos.

DISCUSIÓN

Una de las situaciones más significativas en los procesos educativos es la diversidad que se expresa en todos los ámbitos. El sistema educativo, las universidades, la formación disciplinar, los planes curriculares, el nivel de estudios alcanzado, los grupos, los alumnos, todo esto genera una interacción sistemática que hace única cada situación y experiencia. Hay otros factores de diversidad más puntuales, pero no por ello menos importantes, como la condición socioeconómica del estudiante, sus motivaciones, sus capacidades personales, sus competencias para relacionarse socialmente. Pero incluso hay otros más específicos y variables, como puede ser estado de salud, de humor, cansancio, interés por lo que se expone, por mencionar algunos. De aquí que sabemos que, en la integración interactiva de todos estos factores, que tienen gran varianza, generan resultantes únicas, suigénesis, por lo que se concibe al proceso educativo desde el enfoque teórico de las ciencias de la complejidad, que busca comprender sistemas intrincadamente interconectados entre las interacciones de sus componentes, que forman comportamientos emergentes con propiedades y patrones que no pueden ser explicados aislando los componentes, si no de manera integral, holística. (Ladyman, Lambert, & Wiesner, 2013).

Centrados en un grupo educativo, la diversidad de los agentes, profesores y alumnos, se conjugan y crean un clima escolar, un ethos, un conjunto de rasgos y modos de comportamiento que constituyen una forma de ser, conforman un carácter que le da una identidad al grupo, por lo cual reacciona de diferentes maneras ante circunstancias similares (Allder, 1993).

La diversidad de las circunstancias emergentes va modelando el comportamiento de los grupos, de aquí que no se puede esperar comportamientos lineales, en tanto no hay regularidad dada la variabilidad de la interacción de los múltiples factores participantes, que son siempre cambiantes. En las experiencias que se reportan en este estudio, ocurrieron diversas situaciones que impactaron el transcurrir del curso y agregaron una variabilidad significativa.

En la **generación 2018**, uno de los dos profesores del grupo tuvo que ausentarse, porque salió del país para hacer una estancia de investigación en una universidad extranjera durante su año sabático. Pero dadas las condiciones tecnológicas, el profesor se

mantuvo regularmente vía interacción digital dando seguimiento a las labores del grupo. Esta ausencia presencial, para los alumnos fue desconcertante, y cuestionaron la legitimidad de esta participación ante las autoridades. Claro, estos alumnos aún no habían experimentado la interacción digital ocurrida durante la pandemia, por lo que les parecía inaceptable la participación a distancia. Señalaron que cómo era posible que un profesor a miles de kilómetros de distancia pudiera tener responsabilidad en la conducción del grupo, para lo cual el profesor presencial, mostró a las autoridades prueba de la interacción sistemática y las tareas realizadas, con lo cual quedaron plenamente convencidos de la conveniencia y así se lo hicieron saber al grupo.

Este incidente generó una situación que se sumó a un problema de orden político superior. Ocurrió que, entre 40 y 60 personas encapuchadas y armadas con palos, atacaron a un grupo de estudiantes que se manifestaban ante la Rectoría de la UNAM, exigiendo el derecho a la educación libre y gratuita, la libertad de expresión, la manifestación pacífica, los derechos humanos y una vida digna, de acuerdo con los reportes de prensa. Esto llevó a la formación de grupos de participación política, que hicieron diversos paros de actividades en distintas facultades y escuelas de la Universidad, entre ellas nuestra Facultad.

El incidente anterior de la ausencia presencial de uno de los profesores que inconformó al grupo, se potencializó con este movimiento político estudiantil, lo que además de irrumpir la programación de las actividades curriculares, transformó el ethos del grupo y emergió una nueva situación, creando un clima de beligerancia y negligencia, modificándose la dinámica y el desempeño escolar del curso.

Otro evento que transformó las dinámicas del curso de manera drástica en la **generación 2020**, fue el advenimiento de la pandemia que, en marzo de ese año, la actividad dejó de ser presencial y todo pasó a ser en línea bajo mediación digital. Lo primero fue que los estudiantes tuvieran los recursos tecnológicos disponibles, lo segundo que los supieran operar, de manera que entraran en conexión en la plataforma correspondiente, lo que tomó un tiempo. Ya en línea hubo que ajustar completamente el diseño educativo para poder operar, dadas las circunstancias definidas por las propiedades específicas de los programas de mediación utilizados. Lo más interesante fue que los programas digitales de mediación tenían múltiples formas de interacción que la presencialidad no ofrece, por lo que emergieron nuevas formas de planificación del diseño curricular, como la formación de seminarios en equipo que permitían instantáneamente cambiar la dinámica de todo el grupo a equipos integrados por 4 a 5 estudiantes, dando oportunidad de este modo a que cada uno de ellos expusiera en su equipo sus propias reflexiones de la lectura curricular, presentando un mapa cognitivo elaborado para ello, donde sintetizaba una reflexión proactiva, expresando de acuerdo a su opinión cómo los contenidos teóricos de la lectura, podían aplicarse en la resolución de algún problema de orden educativo utilizando los principios psicológicos, lo que constituyó una nueva dinámica.

La plataforma digital también permitía hacer en línea preguntas constantes a todo el grupo, al ser recibidas las respuestas se agregaban a una base de datos, y en fracciones de minuto, se presentaban en pantalla los resultados de su participación mostrados en frecuencias y gráficos. Esto mantenía a todo el grupo dinámico y presente en el curso digital.

Pese a estas enormes ventajas sobre la modalidad presencial, el distanciamiento y la ausencia de convivencia personal, generaban problemas de orden socioemocional. La falta de relaciones vitales hizo difícil el período de la escolaridad en línea, se reportaban frecuentemente expresiones en las que manifestaban su deseo de poder regresar pronto a la presencialidad. Además, había múltiples casos que eran afectados por problemas específicos de la pandemia, ya sea porque se habían contagiado, o bien algunos de sus familiares. En algunas situaciones los síntomas fueron severos y hasta requirieron hospitalización, incluso llegó a haber fallecimientos. Todo esto trastocó severamente la situación y dinámica educativa, que obviamente se vio reflejada en el desempeño escolar.

Durante el curso de la **generación 2023** emergió otro problema de orden político administrativo que paralizó todas las actividades académicas de la Facultad. Sucedió que una alumna denunció públicamente un intento de violación por parte de un profesor, lo que levantó una gran indignación en la comunidad. Esto alentó a muchas otras alumnas a denunciar abusos de otros profesores, lo que generó un movimiento muy amplio de protestas y la demanda para que fueran sancionados, e incluso expulsados aquellos profesores que hubieran cometido faltas graves, para lo cual tomaron las instalaciones y pararon todas las actividades académicas, a manera de presionar a las autoridades a partir de un pliego petitorio, el cual fue inmediatamente atendido, pero tomó cerca de dos meses llegar a los acuerdos y que se ejercieran las acciones requeridas.

Este paro de actividades, de acuerdo con los indicadores del desempeño académico del curso, fue el que tuvo los efectos más negativos en los últimos 7 años, obsérvese que en 4 de las 6 figuras de los resultados hubo una caída en el valor del desempeño.

Posteriormente, en la **generación 2024**, en la que cada equipo se auxilió con la Inteligencia Artificial para elaborar su propio Diseño de Intervención PsicoEducativa, de acuerdo con la problemática seleccionada por ellos; por las diversas evaluaciones de los profesores y las distintas coevaluaciones realizadas por los alumnos de las propuestas, fue el curso que obtuvo los resultados más altos en las 7 generaciones analizadas, obsérvese en las 6 gráficas. Al finalizar el curso, se aplicó un cuestionario digital para explorar las opiniones de los estudiantes y valorar el uso de la IA en la elaboración de sus propuestas, siendo las respuestas muy favorables en todos los casos.

De esta manera ha ido cambiando la dinámica de trabajo en las distintas generaciones, grupos, equipos de trabajo y estudiantes, por lo que en los resultados se aprecia cambios en los que sube y baja el desempeño escolar global en el tiempo, pero finalmente con una tendencia sostenida al alta.

Por esto se entiende que hay una varianza no controlada, que se va dando ante las situaciones emergentes que se presentan a lo largo de diferentes cursos, y que lógicamente se reflejan en el desempeño escolar, a veces a favor y otras en contra. De los cuatro acontecimientos emergentes reportados, tres de ellos, el movimiento estudiantil de 2018, la pandemia en 2020 y el paro en 2023, fueron eventos que crearon condiciones adversas para el desempeño escolar, pero no así en 2024, cuando emerge el uso de la Inteligencia Artificial, que generó condiciones muy favorables para el logro de los propósitos del curso.

Es muy interesante apreciar que los cambios en el mundo contemporáneo son tan rápidos, que las estructuras educativas están concebidas en otro tiempo histórico, los planteamientos curriculares son muy morosos para poder ser transformados, su dinámica es muy aletargada para afrontar las transformaciones digitales, de aquí que resultan obsoletos ante la emergencia de fenómenos como la Inteligencia Artificial, que están a la disposición de uso abierto, y que los estudiantes harán uso de ella sin esperar a que su profesor le diga que la puede utilizar.

Hay otro aspecto de la varianza que es tan importante como los eventos emergentes que modifican el flujo del diseño educativo en el grupo, esta es la varianza que se genera a nivel personal, antiguamente se actuaba como si todos los estudiantes fueran iguales y se sabe bien que son diferentes, en tanto cada estudiante tiene particularidades que le dan una identidad propia, por su neurodivergencia, sus intereses, sus habilidades, su capacidad reflexiva, por sus actitudes, por su proyecto de vida. De aquí que finalmente el diseño educativo debe contemplar la personalización de la enseñanza, al concebir diseños que permita considerar y tomar en cuenta estas fuentes de varianza.

Hoy en día, con las formidables ventajas que ofrecen los sistemas digitales, es posible generar registros y dar seguimiento personalizado, detectando puntos favorables y críticos que perturban el desempeño de un estudiante en el momento de su ocurrencia, lo que es posible, como se ilustran las trayectorias de desempeño de este estudio. También el estudiante puede personalizar sus aprendizajes utilizando herramientas complementarias tan dinámicas como la Inteligencia Artificial.

CONCLUSIÓN

La Investigación de Diseño Educativo que se presentó en este estudio, permite concluir que hay cierto valor de verdad en la progresión del logro de los propósitos educativos a lo largo del tiempo, a partir del ajuste constante del diseño educativo por iteración.

El aprendizaje a partir del trabajo por colaboración, aprovechando el uso de la IA, permite promover la operatividad cognitiva y actividad epistémica de los estudiantes, en tanto favorece las competencias reflexivas críticas, creativas y propositivas.

La educación contemporánea, con el trabajo por colaboración y el auxilio de herramientas digitales tan poderosas como la Inteligencia Artificial, donde el acceso al conocimiento está basado en enormes fuentes de información que se sintetizan en fracciones de minuto, permite enriquecer la operatividad cognitiva bajo la reflexión crítica y desarrollar la actividad epistémica para personalizar, tanto la enseñanza como los aprendizajes, brindando procesos educativos que facilitan la formación del desarrollo de las competencias profesionales, como antes no era posible.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Nacional Autónoma de México, así como al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, por los múltiples apoyos recibidos durante el desarrollo de estos trabajos de investigación.

REFERENCIAS

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Allder, M. (1993). The meaning of 'school ethos'. *Westminster Studies in Education*, 16(1), 59-69. <https://doi.org/10.1080/0140672930160109>
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of educational psychology*, 51(5), 267. <https://doi.org/10.1037/h0046669>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A cognitive view*. Rinehart and Winston.
- Brown, A. (1992). Design Experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2
- Cole, M. & Engeström, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed cognition. En G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (pp. 1-46). Cambridge University Press.
- Collins, A. (1992). Toward a Design Science of Education. En E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New Directions in Educational Technology* (pp. 15-22). Springer.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.
- FES Iztacala. (2015). *Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura en Psicología. Tomo II*. https://psicologia.iztacala.unam.mx/Docs-Cambio-Curricular/TomoIIPsicologiaFESIztacala27_11-2015.pdf
- Hutchins, E. (2014). The cultural ecosystem of human cognition. *Philosophical Psychology*, 27(1), 34-49. <https://doi.org/10.1080/09515089.2013.830548>
- Kaufman, J. C., y Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four c model of creativity. *Review of general psychology*, 13(1), 1-12. <https://doi.org/10.1037/a0013688>

- Ladyman, J., Lambert, J., & Wiesner, K. (2013). What is a complex system?. *European Journal for Philosophy of Science*, 3, 33-67. <https://doi.org/10.1007/s13194-012-0056-8>
- McKenney, S., & Reeves, T. (2018). *Conducting educational design research*. Routledge. <https://www.routledge.com/Conducting-Educational-Design-Research/McKenney-Reeves/p/book/9781138095564>
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of research in science teaching*, 27(10), 937-949. <https://doi.org/10.1002/tea.3660271003>
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar: invitación al viaje*. Graó.
- Piaget, J. (1970). Piaget's Theory. En P. Mussen (Ed.), *Carmichael's Handbook of Child Psychology* (pp. 703-732). Wiley.
- Tirado, F., & Peralta, J. (2021). Desarrollo de diseños educativos dinámicos: Una alternativa socioconstructivista. *Perfiles Educativos*, 43(172). <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.172.59490>
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. S. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo.