

IA conversacional como herramienta de revisión para optimizar diagramas de flujo de proyectos de diseño y emprendimiento

León Felipe Irigoyen (*)

Resumen: Este artículo evalúa el uso de la inteligencia artificial (IA) conversacional —en específico, ChatGPT de OpenAI— como recurso de apoyo pedagógico para revisar procesos y optimizar decisiones en propuestas de proyectos de diseño e iniciativas de emprendimiento. Se realizó una prueba con casos voluntarios (n=7) de estudiantes de nuevo ingreso en una universidad mexicana. Las propuestas se representaron mediante diagramas de flujo con base en el estándar ISO 5807 y, tras una revisión previa con el instructor y la obtención de resultados, se utilizó el modelo conversacional para obtener sugerencias orientadas a mejorar la claridad descriptiva, la secuencia lógica y la estructura final del proceso. La intervención se valoró mediante encuesta y descripción comparativa entre versiones iniciales y finales, incorporando algunas recomendaciones seleccionadas por el estudiantado. En conjunto, se observaron mejoras, lo que sugiere que la IA conversacional puede funcionar como herramienta de revisión estructural —no sustitutiva de ideación o autoría— para fortalecer habilidades de planeación, abstracción y toma de decisiones, siempre bajo mediación docente, en el contexto de proyectos hipotéticos de diseño.

Palabras clave: inteligencia artificial conversacional – educación superior – planeación de proyectos – procesos de diseño – emprendimiento

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 184 y 185]

(*) Ver CV de León Felipe Irigoyen en página 185

Introducción

En años recientes, la inteligencia artificial (IA) ha pasado de ser un tema especializado a convertirse en una tecnología cotidiana, impulsada por la masificación de sistemas generativos capaces de producir texto e imágenes a partir de instrucciones en lenguaje natural.

En educación superior, esto ha abierto oportunidades para apoyar actividades docentes (planeación didáctica, generación de materiales, actividades y simplificar evaluaciones), pero también ha intensificado preocupaciones asociadas con la integridad académica, la dependencia tecnológica y la delegación de procesos cognitivos complejos en herramientas automatizadas (Clark, 2024). En diseño gráfico, además, es pertinente analizar cómo estas herramientas influyen en el trabajo creativo y en la forma en que se toman, justifican y evalúan decisiones disciplinarias (Rico, 2024). En paralelo, el despliegue de chatbots y asistentes basados en IA se ha presentado como una respuesta práctica a cargas de trabajo crecientes y a necesidades de orientación y acompañamiento en trayectorias formativas, lo que sugiere que su adopción ya está ocurriendo como infraestructura de apoyo, más que como sustitución directa de roles.

Esta integración puede ubicarse mejor si se considera el panorama general de la investigación en IA aplicada a la educación. Una revisión reciente identifica cuatro categorías principales de aplicaciones: aprendizaje adaptativo y tutoría personalizada; evaluación y gestión; perfilado y predicción; y productos emergentes, además de señalar que las líneas de investigación suelen concentrarse en diseño técnico de sistemas y en el análisis de adopción, impactos y desafíos (Wang et al., 2024). En ese mapa, los asistentes conversacionales se entienden como parte de los productos emergentes que se incorporan al ecosistema educativo, con efectos que dependen tanto de su diseño como del uso pedagógico que se les asigne.

En términos generales, la IA puede entenderse como un conjunto de enfoques computacionales orientados a resolver tareas asociadas con reconocer patrones, clasificar, predecir o generar respuestas. En educación superior, la evidencia reciente sobre herramientas de aprendizaje con IA describe tres roles predominantes —evaluación, retroalimentación con recomendaciones personalizadas y tutoría inteligente— y, al mismo tiempo, reporta resultados heterogéneos: mientras suelen observarse mejoras en adquisición de conocimiento y variables afectivas, los efectos sobre procesos cognitivos y desarrollo de habilidades tienden a ser más variables, lo que vuelve necesario definir objetivos de uso y evaluar su impacto de manera continua (Luo et al., 2025). En ese mismo marco se señalan riesgos prácticos vinculados con confiabilidad (por ejemplo, información desactualizada o incorrecta) y con dependencia, asociada con menor motivación para el pensamiento independiente, razón por la cual se proponen enfoques de integración que articulen diseño y evaluación de manera iterativa y que privilegien principios como el enfoque centrado en el estudiante, la transparencia y la atención ética (Wang et al., 2024). En cuanto a los efectos relativos a la práctica profesional, (Morales, 2025) subraya que es necesario para el diseñador alcanzar conocimientos y desarrollar nuevas habilidades para enfrentar satisfactoriamente los efectos de la IA en el diseño. Así habilidades que trascienden la formación tradicional (Morales, 2022).

En el caso de los modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM), el matiz técnico es particularmente importante: su salida no equivale a verificación de verdad, sino a generación

probabilística de texto a partir de patrones aprendidos; por tanto, su uso formativo exige verificación, contextualización y criterio disciplinar (Clark, 2024). De manera pedagógica, esto implica reconocer un equilibrio ya que los LLM pueden ser útiles para reorganizar, reformular y proponer alternativas con rapidez, pero su valor educativo depende de que el estudiante mantenga control, contraste la información y justifique decisiones, en lugar de adoptar sugerencias de forma acrítica, aspecto fundamental en el ejercicio descrito más adelante.

En el campo del diseño, esta discusión adquiere un matiz específico sobre todo porque la formación inicial no solo busca llegar a una solución, sino aprender a estructurar procesos, hacer explícitas decisiones, anticipar escenarios y justificar rutas de acción. Lo mismo con la extensión temática, la identificación de problemáticas futuras y sensibilizarse acerca de las implicaciones que tienen las decisiones tomadas. En este punto resulta útil conectar con la discusión sobre creatividad e IA, donde se distinguen aplicaciones como evaluación de creatividad, co-creación humano-IA y mejora de creatividad en equipos, junto con el reconocimiento de brechas y preguntas abiertas que exigen estudios más situados y criterios de evaluación más claros (Soroush et al., 2025). En particular, se ha advertido que valorar productos creativos no debería reducirse a métricas de desempeño u originalidad, sino considerar también adecuación, utilidad y criterios del contexto, lo cual es especialmente relevante cuando se aplica IA en actividades formativas (Soroush et al., 2025) las cuales serán valoradas de formas muy variadas desde metodologías específicas (Rico, 2024). Esto refuerza una postura prudente: más que atribuir a la herramienta una capacidad creativa autónoma, conviene diseñar usos acotados que fortalezcan capacidades humanas, especialmente aquellas vinculadas con planeación, análisis y toma de decisiones.

La literatura sobre colaboración humano-IA en diseño ofrece un argumento adicional para delimitar el papel de la herramienta. Se ha propuesto que, dado que los sistemas no son infalibles, la responsabilidad del proceso y del resultado recae en el diseñador, cuya función evoluciona hacia un rol de arbitraje crítico: evaluar la salida de la IA, decidir si se incorpora y cómo se integra en el proceso (Figoli et al., 2022). Además, se ha observado que el momento de interacción importa: cuando la herramienta se usa de manera continua puede operar como un “compañero” intrusivo que guía en exceso la exploración; en cambio, cuando se usa después de un trabajo autónomo previo, tiende a funcionar como una “experta externa” que amplía y detalla sin desplazar la conducción humana (Figoli et al., 2022), papel que se le asignó en este caso. Esta distinción es especialmente pertinente en formación inicial, donde el objetivo no es maximizar producción automática, sino fortalecer el razonamiento proyectual, aprender a criticar y evaluar objetivamente, así como mejorar la claridad del proceso.

Con base en lo anterior, este artículo propone una lectura específica: emplear la IA conversacional como herramienta de revisión para optimizar las propuestas iniciales de proyectos de diseño e iniciativas de emprendimiento. La intención no es sustituir la ideación o la autoría, sino aportar una segunda revisión que ayude a mejorar claridad descriptiva,

secuencia lógica, especificidad de tareas e identificación de omisiones o ambigüedades, manteniendo el juicio final en el estudiante y el encuadre en el docente (Clark, 2024; Figoli et al., 2022; Luo et al., 2025).

En coherencia con esta postura, se presenta un estudio aplicado con casos propuestos en el aula por estudiantes de Diseño Gráfico quienes representaron mediante diagramas de flujo el proceso de sus proyectos; tras una revisión previa con el instructor y la obtención de resultados tentativos, utilizaron la IA para recibir sugerencias y decidieron cuáles incorporar. La valoración se recuperó mediante una encuesta y una comparación descriptiva entre versiones previas y versiones ajustadas.

Metodología

En esta sección se describen paso a paso las actividades realizadas, las cuales alternan actividades y ajustes de los alumnos, intervenciones del profesor, comentarios de los compañeros y el uso de la inteligencia artificial, en específico de la herramienta OpenAI ChatGPT-5.1 Thinking. Cabe señalar que esta intervención se realizó de forma complementaria a un ejercicio de clase ya concluido que se explicará primero para ayudar a contextualizar el ejercicio y sus características, previo a la selección de los proyectos y el uso de la IA.

Ejercicio de clase

En tres grupos de la materia “Teoría del Diseño” impartida durante el semestre 2025-2 a 100 alumnos del primer semestre de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad de Sonora (México), se le solicitó a cada uno la realización de un diagrama de flujo que sirviera para describir los pasos de un proyecto hipotético de diseño, en el cual debían idear una posible solución a un problema identificado, la generación de un producto de su interés o bien, el planteamiento inicial de una idea de emprendimiento.

Esto se planteó como un proyecto final de clase, al cual se le dedicaron 6 semanas, donde las primeras 2 fueron más teóricas, para mostrar ejemplos, dar instrucciones y recomendaciones, para que trabajaran de forma autónoma e independiente las otras 4 semanas en la realización de su proyecto. Con la intención de empezar a desarrollar en los alumnos de nuevo ingreso, habilidades de razonamiento para el procesamiento de información acorde a principios lógicos; habilidades de abstracción, para aprovechar principios básicos de ejemplos específicos; desarrollo de conocimiento propio, en el sentido de retención de información y aplicación en nuevos contextos; y finalmente de planeación, como la habilidad de proponer pasos para la obtención de un objetivo de forma creativa, al producir información original de forma interna (Jackson, 2025).

Durante las sesiones de las primeras dos semanas se explicó con total detenimiento cómo plantear la idea de un proyecto de diseño, haciendo referencia a cierta literatura clásica (e. g. Munari, 2016) que ayudara a estructurar una secuencia lógica de pasos. También se hizo referencia a casos reales acerca del origen de empresas conocidas —como UPS en 1907, Dell en 1984 o Airbnb en 2007—, que notablemente empezaron de “cero”, así como muchos otros ejemplos de temas relevantes al diseño en general. Aprovechando que se trataba de alumnos de primer semestre, se les explicaron brevemente las modalidades de titulación, y sobre todo haciendo referencia a los temas explorados en las tesis de ex-alumnos en generaciones previas. Con la intención de plantearles un amplio panorama de posibilidades para la solución de problemáticas diversas, se sugirieron aspectos en materia de diseño social, sostenibilidad, organización de eventos, desarrollo de productos, entre otros; de modo que no se limitaran a proponer los típicos temas de iniciativas de diseño (como la impresión de artículos promocionales o una empresa de diseño web), sino que entendieran que muchos límites temáticos del diseño, muchas veces son impuestos de forma externa y sin sentido.

A pesar de que el diagrama de flujo suele ser una herramienta más común en administración e ingeniería, se les explicó que en este caso resultaría muy útil para ayudar a plantear el orden de las etapas y actividades que necesitarían realizar para abordar un proyecto como el seleccionado. En el equipo de *Microsoft Teams* dedicado a la materia, se les compartió una gran cantidad de materiales de lectura y referencia, dentro de los cuales se destaca el documento del ISO 5807, para el procesamiento de la información, que explica los símbolos y convenciones para diagramas de flujo, diagramas de red y de recursos del sistema (ISO, 1985).

Sin embargo, en muchos casos no resultaba necesario el empleo de tantos elementos gráficos por lo que se sugirió limitar su desarrollo a los empleados por Jackson (2025): el óvalo, para determinar el inicio y fin del proceso; las flechas o líneas de flujo para indicar el orden de lectura o procesamiento; el romboide o diamante para la toma de decisiones; y los rectángulos para indicar pasos y tareas puntuales.

Después de la extensa explicación, tuvieron cuatro semanas para ir desarrollando a su ritmo la propuesta temática, fueran investigando en qué consistiría y los pasos hipotéticos que deberían tomar para llevar a cabo su iniciativa. Se les recalcó que técnicamente no tenía que hacer nada, solamente tenían que planear hacer algo y describirlo gráficamente; se insistió en que no se preocuparan por no saber algo, sino que buscaran cómo obtener la información para poder llevarlo a cabo; también se les sugirió ignorar toda restricción económica o técnica que pudiera afectar su iniciativa y concentrarse más bien en el desarrollo creativo. Para el ejercicio se consideró más importante que logaran identificar el orden lógico necesario para llevar a cabo una actividad compleja compuesta de múltiples tareas individuales, así como las implicaciones que tendrían cada una de sus decisiones. Podían apoyarse constantemente del profesor para aclarar dudas y realizar ajustes, evaluar la extensión o el orden de las tareas, estructurarlo en fases y analizar objetivamente la

conformación de su proyecto; pero sin que el instructor tomara decisiones o apoyara en la elección temática.

El ejercicio implicaba que durante 3 o 4 semanas estarían trabajando en su propuesta en una hoja de papel bond tamaño rotafolio (la cual mide comúnmente 70x 95 cm) y se les sugirió que emplearan sólo lápiz y borrador para facilitar la realización de ajustes constantes, agregar información o pasos intermedios. Algunos alumnos utilizaron plumones de colores, o complementaron su diagrama con notas adhesivas; hubo otros que recortaron los elementos para facilitar su ordenamiento en un rotafolio nuevo, entre otras modalidades de trabajo las cuales no se restringieron de forma alguna. En la figura 1, es posible apreciar un ejemplo de un planteamiento en sucio, donde el profesor intervino para sugerir pasos, pruebas, confirmaciones o resultados tentativos que posiblemente ayudarían a estructurar el planteamiento de la alumna. Aceptar o no las sugerencias siempre fue decisión de los alumnos, así como la estructura final y los objetivos por alcanzar.

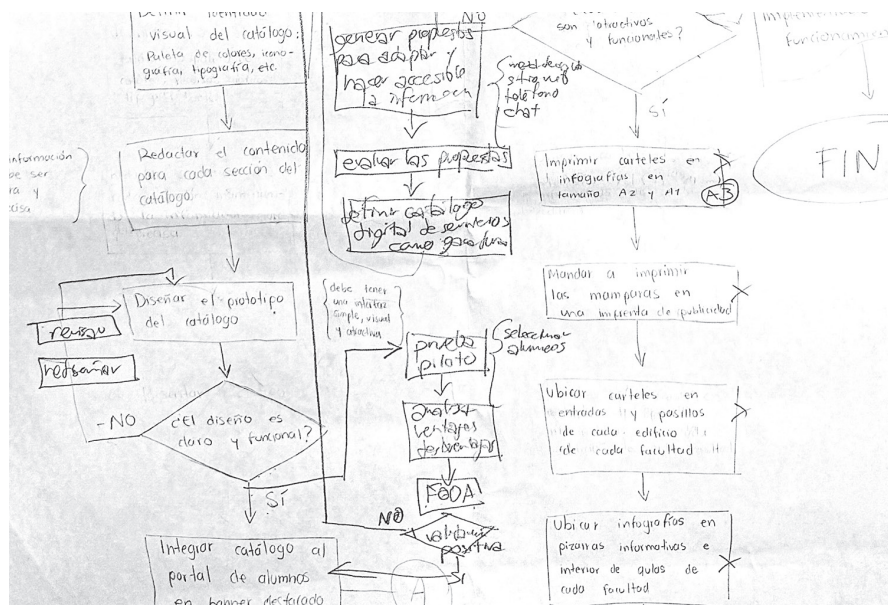


Figura 1.

Ejemplo de un diagrama de flujo realizado a mano solo con lápiz y en una hoja de papel tamaño rotafolio, con intervenciones del profesor a modo de sugerencias posibles. Trabajo realizado por Brizeida Padilla González.

Durante clase, también se les permitió el uso de los pizarrones para hacer pruebas y corregir constantemente el orden y la especificidad de los rectángulos o el orden de las flechas, con intervenciones del profesor para hacer sondeos rápidos del tipo: “*Oigan, ¿que considerarían más popular actualmente? ¿La comida tailandesa o la coreana?*”, o bien, “*¿Cuánto estarían dispuestos a pagar por la entrada a un festival de música electrónica local?*”. También se hicieron comentarios al grupo en general cuando al revisar un trabajo se presentaba algo relevante para todos, tales como incluir demasiada información en un solo recuadro, el producir rutas que no conducían a nada o que no regresaban al ciclo, no dividir la información en carriles o fases, entre otras sugerencias más bien técnicas.

Al final de las cuatro semanas y ya que estuvieran convencidos de su resultado, los alumnos tendrían que digitalizar su propuesta con ayuda de herramientas como *Miro* o *LucidChart* con las cuales podrían reorganizar y simplificar su proceso o bien, solamente pasar en limpio y preparar para su presentación. Se les sugirió utilizar colores distintos para dividir etapas o emplear recuadros con líneas punteadas para separar y organizar mejor la información. Ya terminado, debían descargar su trabajo en formato Adobe PDF y entregar ese archivo en el canal de *Microsoft Teams* para su evaluación. En la figura 2 se puede observar un trabajo bastante profuso que describe de forma lineal y ordenada la secuencia de pasos necesaria para llevar a cabo el proyecto.

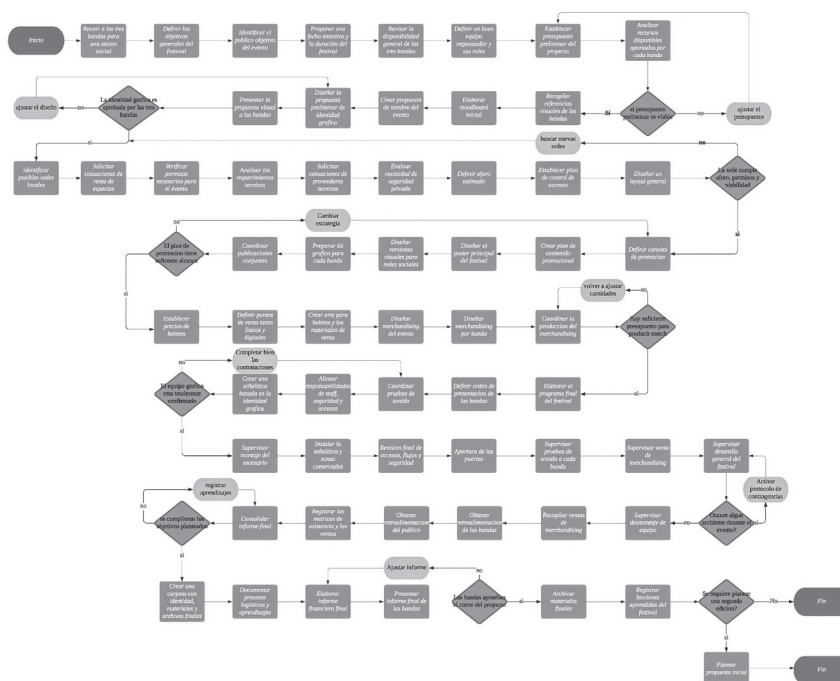


Diagrama de flujo digitalizado donde se explica de forma detallada el orden de las actividades necesarias para organizar un hipotético festival de música, el diseño de la identidad de las bandas, la creación de artículos promocionales, entre otras actividades relacionadas. Trabajo realizado por Sheyla Nallely Elizalde Lugo.

Cabe señalar que, de los 100 alumnos que iniciaron el semestre, solamente 82 llegaron a la última etapa donde se les solicitó la realización del diagrama de flujo, y de esos, solamente

61 entregaron el trabajo; sin embargo, 34 recibieron la mejor calificación posible cumpliendo cabalmente con el resultado esperado; aunque solo 13 obtuvieron una calificación final perfecta tanto en el ejercicio como en la materia. Por último y para dar cierre a la materia se les solicitó que presentaran la última versión de su trabajo (Figura 3) y explicaran brevemente (de 2 a 3 minutos aproximadamente) en qué consistía su proyecto, qué fue lo que hicieron y alguna particularidad de su iniciativa. Aunque la exposición en sí no fue calificada, sí formaba parte de las instrucciones por seguir descritas detalladamente en el canal de *Microsoft Teams*.

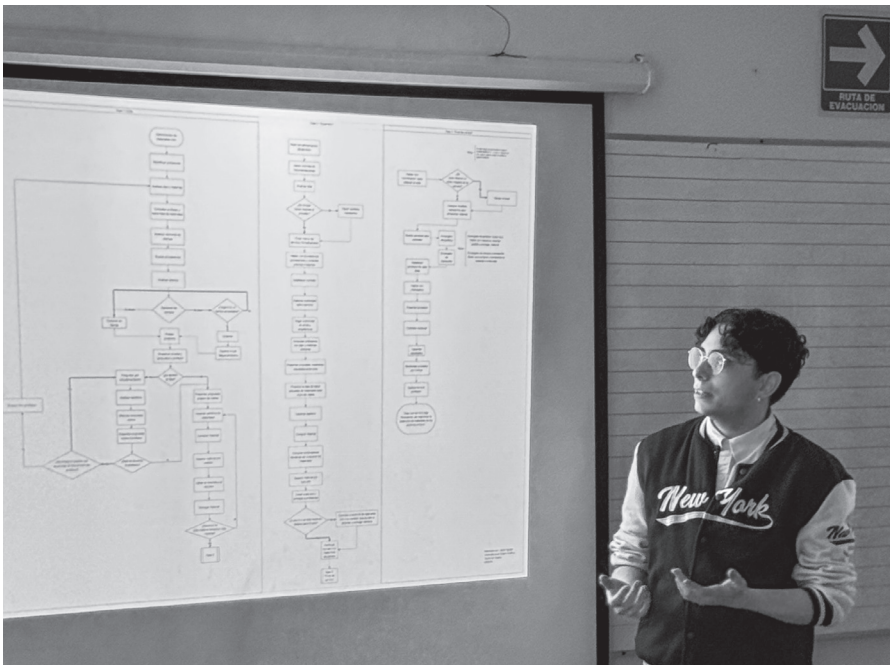


Figura 3.

Breve presentación final de los trabajos ya digitalizados con herramientas como *Miro* o *LucidChart*. Trabajo realizado por Jesús Omar Aguilar Ramírez.

Ahora bien, para la realización del ejercicio posterior a la clase, se hizo una selección de los 10 proyectos que al juicio del instructor resultaron más relevantes e interesantes, independientemente de la calificación obtenida; esta selección se realizó a partir de la variedad de los temas tratados y balanceados por igual entre proyectos de diseño e ideas de emprendimiento. Se les pidió unos minutos después de clase para plantearles la solicitud de apoyo, y se les explicaron brevemente los detalles del proyecto preguntando si estarían interesados

en participar en la segunda etapa, la cual fue ajena a la clase y posterior al calendario escolar. De esa decena de solicitudes, 7 respondieron positivamente y decidieron participar voluntariamente en la segunda etapa que se describe a continuación.

Ejercicio posterior con uso de IA

Una vez reunidos los 7 voluntarios, se les explicó con más detalle la intención del estudio y se les cuestionó brevemente acerca de sus hábitos de uso de la IA y si se habían apoyado para la realización del trabajo final (lo cual no se restringió, pero no se promovió demasiado). Todos conocían ChatGPT pero no lo usaron en el ejercicio, solo una persona conocía herramientas alternativas y solo una utilizó tecnologías similares para apoyarse ligeramente en la realización de su tarea. La actividad (1) consistió en solicitarle a cada uno de los voluntarios, que por turnos pasaran al pizarrón e intentaran describir en una sola frase corta, en qué consistía su proyecto; esto les permitió recordar o conocer el trabajo de los compañeros (ya que no todos provenían del mismo grupo) y comparar las exigencias o el alcance del suyo, así como establecer con claridad el fin último de sus proyectos. Una vez plasmadas públicamente sus descripciones, el instructor los apoyó con sugerencias como el reemplazo de palabras problemáticas, el orden del planteamiento, la limitación de las implicaciones, entre otros ajustes de modo que fue la primera intervención para obtener la versión tentativa de la descripción.

La actividad (2) fue la primera ocasión en la que se utilizó la IA para mejorar la redacción de las descripciones, por lo que en la medida que fueran teniendo lista su frase, el instructor las iba incluyendo en el chat temporal de la aplicación de escritorio de OpenAI ChatGPT-5.1 Thinking, a la cual solamente se le solicitó ayuda genérica para mejorar la redacción de la descripción de cada proyecto. En la tabla 1 se pueden apreciar las descripciones completas con ligeros ajustes finales realizados con ayuda de la IA.

Tabla 1.
Relación de los alumnos voluntarios y la descripción de sus proyectos. La redacción fue acordada con el profesor previamente y después ajustada ligeramente con ayuda de la IA conversacional.

NOMBRE Y TEMA CENTRAL	DESCRIPCIÓN
Aurora Isabella Pérez Orona (proyecto guía imprentas)	Realizar una investigación periódica sobre imprentas digitales y, a partir de ella, elaborar y actualizar anualmente una guía digital que oriente a los estudiantes de Diseño Gráfico en la selección de proveedores según criterios objetivos de servicio, calidad, precio, ubicación, horario y rapidez.
Aislinn Alanna Solano Encinas (proyecto videojuegos)	Impulsar la convivencia entre padres e hijos a través del uso de los videojuegos como herramienta lúdica, cultural o educativa, en un entorno seguro y equipado, fortaleciendo y promoviendo el respeto, la responsabilidad y el trabajo en equipo mediante cursos, asesorías y competencias.
Frida Yael Jiménez Bonillas (proyecto alimentación)	Ofrecer asesorías a padres de familia que deseen mejorar los hábitos alimenticios de sus hijos, mediante un análisis integral del contexto, la revisión y discusión de los resultados en el entorno familiar, y el diseño de guías y dietas personalizables de acuerdo con las necesidades y dificultades específicas de cada familia.
Hiram Cabuto Casanova (proyecto adultos mayores)	Diseñar cursos y un servicio de sesiones personalizadas para adultos mayores que les permitan desarrollar habilidades prácticas y seguras en el uso de sus teléfonos móviles, disminuir la ansiedad tecnológica y fortalecer su autonomía digital.
Sara Victoria Carrillo Valenzuela (proyecto niñeras)	Brindar un servicio integral, personalizado y seguro que vincule a familias con mujeres estudiantes universitarias previamente seleccionadas y capacitadas para brindar servicios de cuidado infantil, coordinando horarios y modalidades de trabajo flexibles según las necesidades de cada familia.
Jesús Omar Aguilar Ramírez (proyecto papelería)	Implementar un servicio móvil de venta y distribución de materiales de papelería y herramientas especializadas para estudiantes de artes plásticas, arquitectura y diseño gráfico, ofreciendo puntos de venta móviles dentro de las universidades y entregas directas en aulas y talleres, con el fin de facilitar el acceso inmediato a los insumos y reducir la carga logística de los estudiantes.
Frida Inés Valdez Estrada (proyecto editorial)	Estructurar eficiente y lógicamente los procesos operativos de una empresa editorial de nueva creación, enfocada en la redacción, corrección, diseño y producción de libros de texto infantiles para escuelas cristianas.

Aunque los temas ya estaban elegidos y los diagramas de flujo terminados, redactar la descripción no fue un requisito indispensable para el ejercicio previo, más bien funcionó como una sugerencia para aquellos alumnos que no habían decidido completamente los temas de sus proyectos, o bien, habían planteado ideas relativamente ambiguas o muy amplias. También se les sugirió elegir un tema de interés personal que pudieran

Una vez que las descripciones estuvieron en su versión final (como puede verse en la tabla 1), se pasó a la redacción tentativa del *prompt* (es decir, propiamente la instrucción escrita) para solicitarle ajustes a la IA conversacional, el cual incluiría estos resultados individuales dentro de la misma redacción, así como el archivo Adobe PDF de cada uno de sus diagramas. Esto permitió realizar la actividad (3), que implicó primero la redacción tentativa de las instrucciones por parte del instructor, para continuar con la solicitud de mejora con ayuda del ChatGPT. Básicamente se le solicitó “ayúdame a darte mejores instrucciones” lo cual se le sugirió a todos los alumnos que, de ahora en adelante, en vez de solo correr un *prompt*, primero pidieran ayuda para mejorar ese mismo *prompt*. En la tabla 2 se puede observar la instrucción completa que se le dio al sistema conversacional con el perfil desde el cual se debe trabajar, la indicación concreta de revisar y optimizar, sin hacer cambios importantes o comentar acerca del contenido del proyecto, en el orden deseado a la vez que se le compartía un archivo en formato PDF correspondiente al diagrama de flujo. Es importante señalar que, aunque la instrucción ya había sido “manipulada” estuviera redactada de forma concreta y desde la perspectiva del estudiante. Para mantener mayor coherencia y que los resultados tuvieran el mismo tipo de respuestas, se utilizó la aplicación de escritorio de OpenAI ChatGPT, se utilizó el mismo modelo 5.1 Thinking en una cuenta Plus, pero en vez de borrar el historial, se activó la opción de *Chat temporal* para cada una de las 7 consultas realizadas.

Tabla 2.
Relación de los alumnos voluntarios y la descripción de sus proyectos. La redacción fue acordada con el profesor previamente y después ajustada ligeramente con ayuda de la IA conversacional.

Por favor actúa como experto en diseño de servicios y en mejora de procesos.

Necesito que me ayudes a revisar y optimizar el diagrama de flujo de un proyecto de diseño o propuesta de emprendimiento que consiste en lo siguiente:

[INSERTAR LA DESCRIPCIÓN DE CADA PROYECTO AQUÍ]

Voy a adjuntar un PDF con el diagrama de flujo actual del proyecto.

Quiero que analices detalladamente:

1. La claridad y el orden de las etapas del proceso (rectángulos).
2. Las rutas y decisiones (rombos): si están bien ubicadas y si tienen sentido lógico.
3. Si el diagrama realmente responde al objetivo del proyecto.
4. Si faltan pasos importantes (por ejemplo: investigación, validación, pruebas, retroalimentación, etc.).
5. Si hay pasos redundantes o confusos que se puedan simplificar o agrupar.

Organiza tu respuesta en estas secciones, usando un lenguaje claro para estudiantes de primer semestre:

A) Diagnóstico general del diagrama (qué tan claro y completo es).

B) Problemas específicos detectados (menciona ejemplos concretos).

C) Sugerencias de mejora (qué cambiarías, añadirías, quitarías o reordenarías; respeta la idea original, se trata de mejorar mi trabajo como estudiante no de hacer la mejor opción).

D) Propuesta de nueva versión del flujo, escribiendo las etapas numeradas en el orden que recomiendas para que yo decida qué cambios realizar.

No cambies el tipo de proyecto ni inventes servicios o productos que no menciono en mi descripción; solo optimiza la lógica y la claridad del proceso.

Los resultados obtenidos de cada una de estas interacciones con la IA fueron copiadas íntegramente y compartidas con cada uno de los estudiantes a través del chat de la plataforma de *Microsoft Teams* que ya se había utilizado en clase. Con esto fue posible iniciar la actividad (4) que consistió en revisar de forma individual la respuesta arrojada después de correr el prompt (descrito en la tabla 2) y si lo consideraban necesario, podían comentar las respuestas de la IA con el profesor. Al haber desarrollado un prompt extenso y claro, así como determinar cómo se deseaba obtener las respuestas, muchas de estas tenían relativamente la misma estructura, pero variaban algo en su extensión ya que esto dependía del diagrama cargado con el que se estaría trabajando. La respuesta más bre-

ve consistió en 1552 palabras y la más extensa de 2832 palabras en total, y fueron tres los participantes que requirieron interactuar con la IA para precisar las respuestas. La alumna del proyecto para la guía de imprentas detalló lo siguiente: “centra el análisis y la propuesta (inciso D) en la opción A, lo que quiero es desarrollar sólo la guía y establecer los criterios para la evaluación objetiva de los proveedores”, ya que el contenido inicial y la falta de una descripción clara podía malinterpretarse como si ella estuviera planeando poner una imprenta. Otra de las alumnas (la que estaba trabajando con el proyecto de niñeras) directamente señaló: “en la sección D de la propuesta arrojada, ¿me puedes describir mejor con números y rectángulos o rombos lo que corresponde a cada uno?” lo que facilitó la reelaboración del diagrama con indicaciones numéricas para cada una de las formas, lo cual resultó ser una gran ventaja y que no había sido considerado como posibilidad. Por último, la última intervención la realizó la alumna que proponía el uso de videojuegos que de forma atinada primero indicó: “el torneo y el taller son fases adicionales que no son necesarias para establecer el proyecto, ¿podemos eliminarlas? Me interesa optimizar todo” lo cual permitió separar las opciones relacionadas con actividades temporales o proyectos aislados de las fases de planeación real para establecer la iniciativa; para después, a raíz de lo aprendido al observar a la compañera anterior se le pudieron hacer preguntas mucho más específicas como: “dime hacia qué número de paso van las decisiones del rombo 6: SI ¿al 8?, No ¿regresa al 4?”

Por último, una vez que se analizaron las respuestas y se sopesaron las ventajas de realizar ciertos ajustes, se pudo realizar la actividad (5), misma que consistió en ajustar su diagrama original, recuperando su archivo en la plataforma elegida para elaborar el diagrama de flujo. Esta actividad la realizaron ya con más calma en casa para terminar con la actividad (6) que consistió en el envío del nuevo archivo PDF modificado a través de la misma plataforma empleada.

Resultados

Antes de describir el contenido de la encuesta y los resultados reportados por el alumnado, es posible observar de manera directa que el grado de intervención de la IA varió entre proyectos. En algunos casos, la retroalimentación fue apenas apreciable, como se aprecia en la figura 4 donde el diagrama de flujo prácticamente se mantuvo sin cambios significativos. Esto sugiere que las sugerencias de la IA se aplicaron de forma selectiva y puntual; y, por otro, que el planteamiento original ya presentaba una estructura suficientemente sólida como para no requerir reconfiguraciones mayores.

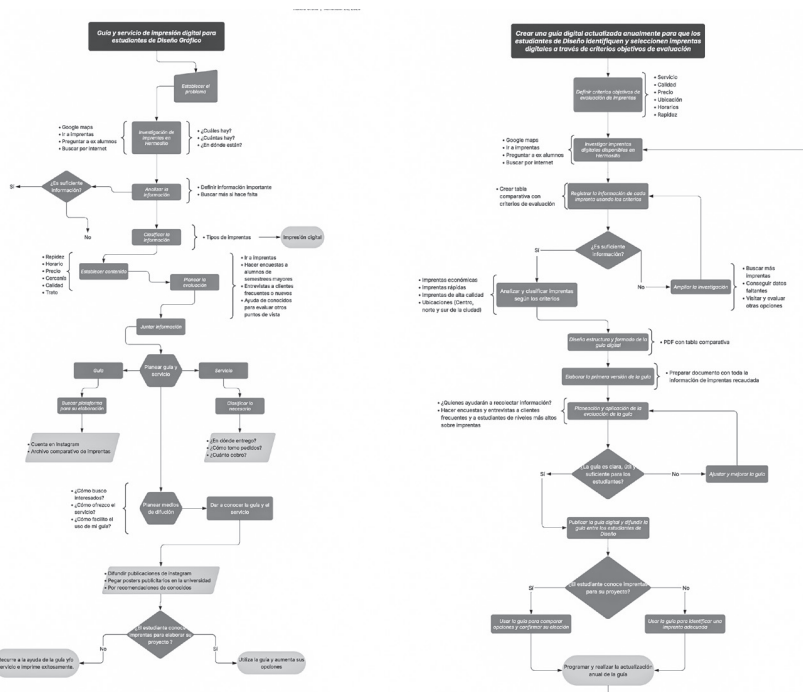


Figura 4.

Entrega final realizada en clase (izquierda) comparada con la nueva versión ajustada con las sugerencias de la inteligencia artificial conversacional (derecha), incluyendo la descripción final del proyecto. Trabajo realizado por Aurora Isabella Pérez Orona.

Algo similar ocurrió en los proyectos de niñeras y papelería, en los cuales se identificaron ajustes menores y reacomodos mínimos. En contraste, en los proyectos de alimentación

familiar y diseño editorial, la intervención se concentró en la eliminación de pasos o fases completas, lo que simplificó de forma notable la carga procedimental. De manera opuesta, en los otros dos proyectos (adultos mayores y videojuegos) se observaron transformaciones más radicales; esto no implica necesariamente una baja calidad del trabajo original, sino una mayor disposición del alumnado a reestructurar la propuesta. En el primer caso, se reorganizó el contenido del taller por días y se integró la fase de “reflexión y mejora del servicio” como parte del mismo proceso, eliminando múltiples decisiones presentes en la versión inicial. En el segundo, se optó por un diagrama vertical, más lineal, dividido en cinco fases, distinguibles mediante el uso de color.

Estas observaciones se realizaron de forma exploratoria, al comparar las versiones originales entregadas como proyecto final con las versiones ajustadas con ayuda de la IA. Sin embargo, para este ejercicio resultaba más relevante recuperar la percepción del alumnado; por ello, se aplicó una encuesta breve mediante Google Forms, misma que incluyó las preguntas descritas en la tabla 3. Con el fin de facilitar su llenado y no requerir tiempo adicional excesivo, el instrumento se integró por 20 preguntas de opción múltiple en escala Likert de 6 niveles (1–6), orientadas a identificar el tipo de ayuda percibida, las transformaciones generadas, las sugerencias obtenidas, la utilidad del apoyo y el grado de adopción de las respuestas. La segunda sección incluyó 4 preguntas abiertas para ampliar comentarios sobre la intervención, el nivel de criticidad al aceptar recomendaciones, los beneficios observados y el potencial de la herramienta.

Tabla 3.

Contenido de la encuesta aplicada a través de *Google Forms*, al final del ejercicio.

La IA me ayudó a mejorar **la descripción** de mi proyecto sin perder información importante.
 La IA me ayudó a hacer **más específica y clara** la descripción de mi proyecto.
 La IA me ayudó a detectar **ideas repetidas** o innecesarias en mi texto.
 La IA me ayudó a formular mejor **el objetivo** principal de mi proyecto.
 La IA me ayudó a identificar pasos **que faltaban** en mi diagrama de flujo.
 La IA me ayudó a identificar pasos que estaban **poco claros** en mi diagrama de flujo.

Gracias a la IA, **el proceso** de mi proyecto quedó mejor organizado.
 Gracias a la IA, el flujo de mi proyecto es **más lógico** y coherente.
 Gracias a la IA, el diagrama de mi proyecto **redujo su complejidad**.
 Las sugerencias de la IA me hicieron reflexionar críticamente **sobre la idea** de mi proyecto.
 Las sugerencias de la IA me hicieron reflexionar críticamente sobre **el proceso** de mi proyecto.

Considero que el resultado final de mi proyecto quedó **más simple y claro** después de usar la IA.
 Considero que el resultado **es óptimo** (en etapas, tiempos, recursos) después de usar la IA.
 Considero que la IA es verdaderamente útil para **revisar** proyectos.
 Considero que la IA es verdaderamente útil para **optimizar** proyectos.
 Considero que la IA es verdaderamente útil para **planear** proyectos.

Revisé con atención las **sugerencias** de la IA.
 Seguí **la mayoría** de las sugerencias que me dio la IA.
 Apliqué solo las sugerencias que me parecieron **útiles** para el proyecto.
 Apliqué solo las sugerencias que me parecieron **coherentes** con mi proyecto.

Después de usar la IA, ¿cuáles fueron los cambios más importantes en la descripción y en el diagrama de flujo de tu proyecto? Por favor descríbelos con detalle.
 ¿Hubo cambios o sugerencias de la IA que decidiste no seguir? Explica cuáles fueron y por qué no estuviste de acuerdo.
 En general, ¿en qué resultó más beneficioso el uso la IA en tu proyecto? (por ejemplo, te ayudó a verlo de otra forma, a detectar problemas, a organizar mejor tus ideas, etc.)
 En este caso sólo se utilizó la IA para revisar y optimizar tu proyecto, ¿considera que la IA debería utilizarse para desarrollar ideas? ¿Por qué?

En términos cuantitativos, las respuestas del alumnado ($n = 7$) reflejaron una valoración global positiva del ejercicio, con un promedio general de 5.02 ($DE = 0.38$) al considerar el conjunto de reactivos. No obstante, se observó variabilidad entre incisos, lo que sugiere que la utilidad percibida depende del aspecto específico del proyecto que se buscó fortalecer.

Los resultados más favorables se concentraron en reactivos vinculados con la organización del proceso, la coherencia del flujo y la claridad del resultado final. Destacó la pregunta 7 (“Gracias a la IA, el proceso de mi proyecto quedó mejor organizado”), donde 85.7% del alumnado (6 de 7) estuvo *totalmente de acuerdo*; y la pregunta 12 (“Considero que el resul-

tado final de mi proyecto quedó más simple y claro después de usar la IA”), donde 42.9% (3 estudiantes) eligió 5 y 57.1% (4 estudiantes) eligió 6 en la escala Likert. En la misma línea, hubo un consenso alto en la percepción de mejora del resultado y la coherencia del flujo: en la pregunta 13 (resultado óptimo en etapas/tiempos/recursos) y la pregunta 8 (flujo más lógico y coherente), la totalidad de las respuestas se ubicó en 5 o 6.

En cuanto al modo de uso, se observó un patrón consistente de apropiación crítica. La pregunta 17 (“Revisé con atención las sugerencias de la IA”) obtuvo la valoración más alta del conjunto (media = 5.86), con 6 de 7 estudiantes seleccionando el valor máximo. En paralelo, el alumnado reportó haber aplicado principalmente aquellas sugerencias que consideró pertinentes: en los reactivos 19 y 20 (aplicar solo sugerencias útiles y coherentes), las valoraciones fueron mayoritariamente altas. En contraste, “Seguí la mayoría de las sugerencias que me dio la IA” (pregunta 18) presentó una media menor (4.71), lo que refuerza la idea de una adopción selectiva, no automática, al momento de transformar los proyectos.

Respecto a las respuestas abiertas al final de la encuesta, se presentan en la Tabla 4 algunos de los comentarios más significativos (realizados de forma anónima en la plataforma), con los que se confirman varios aspectos del ejercicio. En la pregunta 21, se aprecia que la IA ayudó a eliminar redundancias y a optimizar la información incluida en los diagramas de flujo originales, funcionando de manera efectiva como filtro de actividades y de contenido. En la pregunta 22, la capacidad de observación y de reflexión crítica del alumnado permitió reconocer las recomendaciones como sugerencias, mismas que no se siguieron ciegamente al momento de ajustar los trabajos. Por último, en la pregunta 23 se observó que la herramienta también resultó útil para mejorar la comunicación de los resultados, mediante correcciones ortográficas, uso de sinónimos y síntesis del texto, un beneficio que no se había considerado inicialmente como una variable prioritaria.

Tabla 4.
Selección de comentarios significativos en 3 de las preguntas abiertas de la encuesta de Google Forms aplicada a los voluntarios.

21. Después de usar la IA, ¿cuáles fueron los cambios más importantes en la descripción y en el diagrama de flujo de tu proyecto? Por favor descríbelos con detalle. <i>"Me ayudó a descartar información que estaba de más y solo volvía más pesado visualmente el diagrama".</i> <i>"La IA me ayudo a explicar el proyecto con palabras precisas y sin tanta redundancia. También ayudo a mejorar la lectura de flujo de mi proyecto para darle mas congruencia, cambiando algunos pasos y mejoró la redacción en algunas partes para que se entendiera mejor."</i> <i>"Me ayudó a identificar los pasos innecesarios, agregar nuevos muy importantes y descartar ideas que parecían confusas en mi descripción."</i>
22. ¿Hubo cambios o sugerencias de la IA que decidiste no seguir? Explica cuáles fueron y por qué no estuviste de acuerdo. <i>"Sí, pero fueron mínimos. En pocos casos la IA repetía pasos de mi diagrama que ya estaban explicados anteriormente como sugerencias de cambios y también proporcionaba descripciones amplias a cada paso, que eran un poco innecesarias."</i> <i>"Sí, la ia me sugirió añadir una faceta en la que la gente me retroalimentara o opinara del producto antes de venderlo para despues implementar esas sugerencias. No las añadí porque eso alargaría innecesariamente el proceso e implicaría otra serie de acciones [...]"</i>
23. En general, ¿en qué resultó más beneficioso el uso de la IA en tu proyecto? (por ejemplo, te ayudó a verlo de otra forma, a detectar problemas, a organizar mejor tus ideas, etc.). <i>"Ayudo a resumirlo muchísimo, también hizo que mi diagrama fuera más ligero y sencillo de leer y entender."</i> <i>"Ayudó a darme otro punto de vista, detectando los problemas de redacción y de flujo."</i> <i>"Fue muy útil en la revisión del contenido y destacarme palabras que podría cambiar para mejorar la coherencia."</i>

Discusión

Los resultados sugieren que, en este ejercicio, la IA conversacional funcionó principalmente como herramienta de depuración y estructuración: ayudó a reorganizar el flujo del proyecto, reducir redundancias y mejorar la claridad del producto final. Esta tendencia coincide con lo reportado en revisiones recientes sobre IA en educación superior: el valor suele ser mayor cuando se usa para apoyar procesos de revisión, retroalimentación y mejora iterativa de materiales ya producidos, más que para sustituir el criterio disciplinar o la toma de decisiones del estudiante (Wang et al., 2024; Luo et al., 2025). En el contexto de proyectos con diagramas de flujo, esto se expresa como una mejora percibida en sistematización de etapas, coherencia de pasos y legibilidad general.

Un segundo hallazgo relevante es el uso crítico de las sugerencias. El patrón de respuestas indica que el alumnado revisó con atención las recomendaciones y aplicó principalmente

aquellas consideradas útiles y coherentes, descartando otras por repetitivas, poco pertinentes o por alargar innecesariamente el proceso. Esto es importante porque desplaza el foco desde “qué tanto acierta la IA” hacia “cómo decide el estudiante”, reforzando la idea de la IA como apoyo formativo que exige evaluación situada y justificación. En términos didácticos, el ejercicio puede interpretarse como una microintervención que acelera ciclos de mejora y hace visibles problemas típicos de los primeros planteamientos (saltos lógicos, redundancia, fases implícitas), sin eliminar la responsabilidad del autor del proyecto.

Por último, se identificó un beneficio adicional: la mejora de la comunicación escrita asociada al proyecto (síntesis, precisión, ortografía y coherencia textual), señalada de forma explícita en las respuestas abiertas. Este resultado sugiere que, además de optimizar la lógica del proceso, la herramienta puede contribuir a la claridad con la que se comunica una propuesta, lo cual es especialmente pertinente en contextos formativos donde el “cómo se explica” es parte del desempeño.

Limitaciones del estudio

Este trabajo presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de muestra fue reducido ($n = 7$) y se trató de un contexto único (una asignatura y un profesor), por lo que no es posible generalizar estadísticamente. En segundo lugar, la evidencia cuantitativa proviene de autoinforme (percepción del alumnado), susceptible a sesgos de deseabilidad social o efecto de novedad. En tercer lugar, la comparación entre versiones de proyectos se realizó de manera exploratoria, sin una rúbrica estandarizada ni evaluación ciega por jueces externos, lo cual limita la atribución causal de mejoras. En cuarto lugar, el desempeño de la IA depende de variables no controladas del todo (calidad del prompt, nivel de detalle aportado, tiempo de iteración, familiaridad previa con herramientas, y versión del sistema). Finalmente, el ejercicio se orientó a optimización y revisión; por tanto, no permite concluir sobre el impacto de la IA en generación creativa de ideas, originalidad o innovación más allá de lo reportado por los estudiantes.

Líneas futuras de investigación

A partir de estos hallazgos, se sugieren cinco rutas de trabajo: (1) ampliar la muestra y replicar el ejercicio en distintos cursos, semestres e instituciones; (2) incorporar medidas de desempeño objetivas (rúbrica de calidad del diagrama, coherencia, completitud, legibilidad y consistencia), con evaluación ciega antes/después; (3) comparar condiciones (solo retroalimentación docente vs. docente + IA vs. pares + IA) para estimar aportes diferenciales; (4) estudiar el rol de la formación en prompts y criterios de verificación (si entrenar “cómo preguntar y cómo evaluar” mejora resultados); y (5) explorar impactos longitudinales en habilidades de planeación y pensamiento proyectual, así como implicaciones éticas

y de integridad académica, tema ampliamente discutido en las revisiones recientes (Wang et al., 2024; Luo et al., 2025).

Conclusiones

En este ejercicio, el alumnado valoró de manera favorable el uso de IA conversacional para revisar y optimizar proyectos, particularmente por su aporte a la organización del proceso y a la claridad del resultado final. A partir de las respuestas abiertas, también se confirma que la herramienta se empleó de forma selectiva: más que seguir recomendaciones de manera automática, los estudiantes tendieron a filtrar sugerencias, justificar ajustes y conservar elementos del planteamiento original cuando los consideraron adecuados.

Más allá del efecto individual, los hallazgos sugieren un potencial formativo adicional: la IA puede incorporarse como un mediador que fortalece la conversación entre pares y la colaboración. Al facilitar la detección de redundancias, vacíos o saltos lógicos, la herramienta puede liberar tiempo de clase para discusiones más ricas entre estudiantes, comparación de alternativas, coevaluación y toma de decisiones argumentada, lo cual es especialmente valioso en asignaturas donde el aprendizaje se construye a través del intercambio y la iteración. En este sentido, la mejora no se limita al “producto final”, sino a la posibilidad de afinar prácticas de revisión colaborativa y de retroalimentación entre alumnos como parte habitual del proceso proyectual.

En conjunto, estos resultados respaldan el uso de la IA como apoyo didáctico para depurar, estructurar y comunicar proyectos de diseño, siempre que se enmarque en criterios claros (qué se evalúa y por qué), y que la responsabilidad del juicio y la autoría permanezca en el estudiante. Finalmente, se considera pertinente profundizar en futuras aplicaciones con muestras más amplias.

Nota

Se reconoce la alta calidad de los trabajos realizados por Brizeida Padilla González y Sheyla Nallely Elizalde Lugo, los cuales se utilizaron como ejemplos para ilustrar los resultados esperados. Asimismo, se extiende un agradecimiento especial a Aurora Isabella Pérez Orona, Aislinn Alanna Solano Encinas, Frida Yael Jiménez Bonillas, Hiram Cabuto Casanova, Sara Victoria Carrillo Valenzuela, Jesús Omar Aguilar Ramírez y Frida Inés Valdez Estrada, quienes participaron de forma voluntaria en el ejercicio de evaluación y dedicaron tiempo extra para generar nuevas versiones de sus diagramas de flujo, así como para responder la encuesta. Finalmente, se agradece de manera particular el interés y la disposición del alumnado de nuevo ingreso para integrarse en proyectos académicos orientados al aprovechamiento de tecnología contemporánea y al fortalecimiento de su formación universitaria.

Referencias

- Clark, D. (2024). *Artificial Intelligence for Learning. Using AI and Generative AI to Support Learner Development*. Kogan Page.
- Figoli, F., Mattioli, F., & Rampino, L. (2022). *Artificial intelligence in the design process. The impact on Creativity and Team Collaboration*. FrancoAngeli.
- ISO. (1985). *ISO 5807: Information processing — Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts*. International Organization for Standardization.
- Jackson, T. (2025). *Artificial Intelligence. Discover the science, history, and future of intelligent machines*. New Burlington Books.
- Luo, J., Zheng, C., Yin, J., & Teo, H. H. (2025). Design and assessment of AI-based learning tools in higher education: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 42. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00540-2>
- Morales-Holguín, A. (2025). El impacto de la IA en el escenario que enfrenta el diseñador. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, 272, 67-78. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi272.12512>
- Morales-Holguín, A. (2022). Competencias y habilidades claves para el desarrollo del diseñador en la etapa poscovid y hacia el futuro. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, 168, 123-135. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi168.7083>
- Munari, B. (2016). *¿Cómo nacen los objetos?* Gustavo Gili.
- OpenAI. (2025). *ChatGPT (GPT-5.2 Thinking)*, [Large language model]. <https://chatgpt.com/>
- Rico, J. (2024). *El diseño en la era de la inteligencia artificial*. Experimenta Editorial.
- Soroush, M. Z., Sourav, M. S. U., & Zeng, Y. (2025). Creativity and AI. En S. C. Suh (Ed.), *Artificial Intelligence for Design and Process Science*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67886-8_3
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252(Part A), 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>

Abstract: This article evaluates the use of conversational artificial intelligence (AI)—specifically, OpenAI's ChatGPT—as a pedagogical support resource to review processes and optimize decision-making in design project proposals and entrepreneurial initiatives. A trial was conducted with voluntary cases (n=7) of first-year students at a Mexican university. The proposals were represented through flowcharts based on the ISO 5807 standard and, after a prior review with the instructor and obtaining results, the conversational model was used to generate suggestions aimed at improving descriptive clarity, logical sequence, and the final structure of the process. The intervention was assessed through a survey and a comparative description between initial and final versions, incorporating

some recommendations selected by the students. Overall, improvements were observed, suggesting that conversational AI can function as a structural review tool—rather than a substitute for ideation or authorship—to strengthen planning, abstraction, and decision-making skills, always under instructor mediation, in the context of hypothetical design projects.

Keywords: conversational artificial intelligence – higher education – project planning – design processes – entrepreneurship

Resumo: Este artigo avalia o uso da inteligência artificial (IA) conversacional — especificamente, ChatGPT da OpenAI — como recurso de apoio pedagógico para revisar processos e otimizar decisões em propostas de projetos de design e iniciativas de empreendedorismo. Foi realizada uma prova com casos voluntários (n=7) de estudantes ingressantes em uma universidade mexicana. As propostas foram representadas por meio de diagramas de fluxo com base na norma ISO 5807 e, após uma revisão prévia com o instrutor e a obtenção de resultados, utilizou-se o modelo conversacional para obter sugestões orientadas a melhorar a clareza descritiva, a sequência **lógica e a** estrutura final do processo. A intervenção foi avaliada por meio de questionário e descrição comparativa entre versões iniciais e finais, incorporando algumas recomendações selecionadas pelos estudantes. Em conjunto, observaram-se melhorias, o que sugere que a IA conversacional pode funcionar como ferramenta de revisão estrutural — não substitutiva de ideação ou autoria — para fortalecer habilidades de planejamento, abstração e tomada de decisões, sempre sob mediação docente, no contexto de projetos hipotéticos de design.

Palavras-chave: inteligência artificial conversacional – educação superior – planejamento de projetos – processos de design – empreendedorismo

León Felipe Irigoyen: Profesor/Investigador de Tiempo Completo (Titular A) en el Departamento de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Sonora (México). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNII), nivel C. Es Doctor en Diseño por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Chihuahua), Maestro en Diseño Gráfico Digital por la Universidad Iberoamericana (Tijuana, B.C.) y Licenciado en Diseño Gráfico por la Universidad Gestalt de Diseño (Xalapa, Ver.). Es autor del libro electrónico de consulta *Lexicón para el diseño gráfico*, publicado por la Universidad de Sonora y Qartuppi. Desde el 2012 se ha desempeñado como catedrático en áreas de tecnología e innovación, con énfasis en métodos de desarrollo creativo. Correo electrónico: leon.irigoyen@unison.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5451-5400>.