

Inteligencia artificial agéntica y desarrollo de competencias digitales en estudiantes universitarios de Los Cabos, México

FECHA DE RECEPCIÓN: 22-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 15-09-26

Virginia Berenice Niebla Zataráin

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO / ITES DE LOS CABOS

Correo electrónico: virginiab.nz@loscabos.tecnm.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0102-1167>

Jesús Manuel Niebla Zataráin

FACULTAD DE DERECHO / UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Correo electrónico: j.niebla@uas.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8460-4538>

María Guadalupe Beltrán Lizárraga

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO / ITES DE LOS CABOS

Correo electrónico: MarlaG.BL@loscabos.tecnm.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1602-9153>

José Ismael Ojeda Campaña

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO / ITES DE LOS CABOS

Correo electrónico: JIsmael.OC@loscabos.tecnm.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9528-0986>

RESUMEN

La inteligencia artificial agéntica describe sistemas capaces de planear y ejecutar tareas de varios pasos con cierta autonomía: buscan información, usan herramientas digitales, revisan sus resultados y ajustan el plan sin que una persona intervenga en cada paso. Su llegada a las aulas universitarias obliga a preguntar qué competencias digitales necesita

un estudiante para trabajar con un agente y cómo pueden desarrollarlas las instituciones. Este artículo, de tipo documental y propositivo, revisa la literatura sobre agentes de IA, los marcos de competencia digital DigComp 2.2 y DigCompEdu, el marco de competencias en IA para estudiantes de la UNESCO y la evidencia empírica reciente sobre tutores de IA y competencias digitales. El análisis indica que los agentes pueden apoyar la búsqueda de información, la creación de contenidos y la resolución de problemas, pero que su uso sin límites favorece la dependencia y reduce el aprendizaje. Con base en ello se propone el Modelo de Integración Agéntica para el Desarrollo de Competencias Digitales (MIA-CD), de cinco fases, y un conjunto de indicadores de seguimiento pensados para las instituciones de educación superior de Los Cabos, Baja California Sur. El artículo cierra con las limitaciones del modelo y una ruta para validarlo con datos de campo.

Palabras clave: Inteligencia artificial agéntica, Competencias digitales, Educación superior, Tecnología educativa, Alfabetización en IA

ABSTRACT

Agentic artificial intelligence refers to systems that can plan and carry out multi-step tasks with some degree of autonomy: they search for information, use digital tools, review their own output, and adjust the plan without a person stepping in at every stage. Its arrival in university classrooms raises the question of which digital competencies students need in order to work with an agent and how institutions can develop them. This documentary and propositional article reviews the literature on AI agents, the DigComp 2.2 and DigCompEdu digital competence frameworks, UNESCO's AI competency framework for students, and recent empirical evidence on AI tutors and digital competencies. The analysis indicates that agents can support information seeking, content creation, and problem solving, but that unrestricted use encourages dependence and reduces learning. On this basis, the article proposes the Agentic Integration Model for Digital Competence Development (MIA-CD), a five-phase cycle with a set of monitoring indicators designed for higher education institutions in Los Cabos, Baja California Sur, Mexico. It concludes with the model's limitations and a path toward validating it with field data.

Keywords: Agentic artificial intelligence, Digital competencies, Higher education, Educational technology, AI literacy

1. INTRODUCCIÓN

En menos de tres años, la inteligencia artificial generativa pasó de ser una novedad a formar parte del trabajo diario de muchos estudiantes universitarios. Redactar un ensayo, resumir un artículo o corregir un programa con ayuda de un modelo de lenguaje se volvió una práctica común, y las universidades respondieron con políticas que van desde la

prohibición hasta la integración planificada (Chan, 2023). Mientras ese debate seguía abierto apareció una nueva generación de sistemas, los agentes de inteligencia artificial, que plantean preguntas distintas.

Un chatbot responde a una pregunta. Un agente recibe un objetivo, lo divide en pasos, consulta fuentes, usa otras aplicaciones, revisa lo que obtuvo y decide qué hacer después (Wang et al., 2024; Acharya et al., 2025). Esta capacidad de actuar con cierta autonomía cambia la relación entre el estudiante y la tecnología. Escribir una buena instrucción deja de ser suficiente. Ahora hace falta saber delegar, fijar límites, supervisar un proceso del que solo se ven algunas partes y juzgar si el resultado final es confiable.

Esas habilidades forman parte de lo que los marcos internacionales llaman competencia digital. El marco europeo DigComp 2.2 la organiza en cinco áreas: alfabetización en información y datos, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas (Vuorikari et al., 2022). La UNESCO publicó en 2024 un marco específico de competencias en IA para estudiantes, con cuatro dimensiones que van de una mentalidad centrada en el ser humano al diseño de sistemas de IA (Miao et al., 2024). Ninguno de los dos se diseñó pensando en agentes autónomos, pero ambos sirven de base para analizar qué cambia cuando el estudiante trabaja con uno.

En México, el acceso a internet entre los jóvenes ya no es el obstáculo principal. De acuerdo con la ENDUTIH 2024, el 83.1% de la población de seis años o más usa internet, y en el grupo de 18 a 24 años la proporción llega a 97.0% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2025). Tener conexión, sin embargo, no garantiza saber usarla con criterio. Un estudiante puede pasar varias horas al día en línea y aun así tener dificultades para verificar una fuente o para reconocer un error en un texto generado por IA.

Los Cabos ofrece un escenario útil para estudiar este problema. Su economía depende del turismo y de los servicios asociados, como la hotelería, el sector inmobiliario, la gastronomía y el comercio, actividades en las que las herramientas de IA empiezan a usarse para atender clientes y administrar operaciones. Los egresados de las universidades de la región trabajarán en empresas donde colaborar con agentes será parte del puesto, y prepararlos para ello corresponde a las instituciones de educación superior locales.

El objetivo de este artículo es analizar la relación entre la inteligencia artificial agéntica y el desarrollo de competencias digitales en estudiantes universitarios, y proponer un modelo de integración pensado para el contexto de Los Cabos, Baja California Sur. La sección 2 presenta la fundamentación teórica; la sección 3 describe la metodología; la sección 4 expone los hallazgos de la revisión; la sección 5 describe el contexto regional; la sección 6 presenta el modelo propuesto; la sección 7 detalla los indicadores de seguimiento; la sección 8 discute desafíos y limitaciones, y la sección 9 presenta las conclusiones.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 DE LOS AGENTES INTELIGENTES A LA IA AGÉNTICA

La idea de agente tiene una larga historia en las ciencias de la computación. Russell y Norvig (2021) la convierten en el eje de su texto de referencia, en el que la inteligencia artificial se define como el estudio de agentes que perciben su entorno y actúan sobre él. En esa tradición, lo que distingue a un agente es su autonomía, su capacidad de reaccionar a los cambios del entorno y su iniciativa para perseguir objetivos, rasgos que la literatura reciente retoma para caracterizar a la IA agéntica (Acharya et al., 2025).

Lo novedoso es que los grandes modelos de lenguaje funcionan hoy como el componente de razonamiento de esos agentes. Un modelo de este tipo puede recibir un objetivo en lenguaje natural, generar un plan, elegir qué herramienta usar (un buscador, una hoja de cálculo, un intérprete de código) y evaluar el resultado de cada acción. Yao et al. (2023) mostraron que alternar pasos de razonamiento y de acción mejora el desempeño de estos modelos en tareas que requieren consultar información externa. Las revisiones de Xi et al. (2023) y Wang et al. (2024) describen la arquitectura habitual de un agente basado en modelos de lenguaje, que combina un módulo de perfil, uno de memoria, uno de planeación y uno de acción.

El término IA agéntica se difundió a partir de 2023. Shavit et al. (2023) describen los sistemas agénticos como aquellos que persiguen objetivos complejos de forma adaptable y con supervisión directa limitada, y proponen hablar de grados de agencia en vez de una categoría cerrada. Acharya et al. (2025) coinciden en que la IA agéntica se distingue por su capacidad de adaptarse, tomar decisiones y operar en entornos cambiantes con poca intervención humana. Sapkota et al. (2025) agregan una distinción útil: un agente de IA ejecuta tareas acotadas con ayuda de herramientas, mientras que un sistema de IA agéntica coordina varios agentes, conserva memoria y reparte subtareas para alcanzar metas más amplias.

En la práctica, la frontera entre un asistente conversacional y un agente es gradual. Schluntz y Zhang (2024) separan los flujos de trabajo, en los que el modelo sigue rutas que un programador definió de antemano, de los agentes, en los que el propio modelo decide los pasos y las herramientas. La Tabla 1 resume las diferencias que más importan para el trabajo académico.

Dimensión	Asistente generativo	Agente de IA
Punto de partida	Una pregunta o instrucción	Un objetivo con criterios de éxito
Planeación	La hace el usuario, paso a paso	El sistema divide el objetivo en subtareas
Uso de herramientas	Limitado o nulo	Busca en la web, ejecuta código, edita archivos y usa otras aplicaciones
Memoria	Se limita a la conversación	Puede conservar información entre sesiones y tareas
Supervisión humana	En cada respuesta	En puntos de control y al final del proceso

Dimensión	Asistente generativo	Agente de IA
Ejemplo académico	Pedir el resumen de un artículo	Pedir una revisión de literatura: el agente busca fuentes, las filtra, extrae datos y redacta un borrador

TABLA 1. DIFERENCIAS ENTRE UN ASISTENTE GENERATIVO Y UN AGENTE DE IA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN WANG ET AL. (2024), SCHLUNTZ Y ZHANG (2024) Y SAPKOTA ET AL. (2025).

2.2 COMPETENCIAS DIGITALES Y ALFABETIZACIÓN EN IA

La competencia digital se entiende como el uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para aprender, trabajar y participar en la sociedad. DigComp 2.2 la organiza en 21 competencias agrupadas en las cinco áreas mencionadas y, en su versión de 2022, añadió más de 250 ejemplos nuevos de conocimientos, habilidades y actitudes, varios de ellos relacionados con sistemas de IA (Vuorikari et al., 2022). Entre esos ejemplos figuran saber que un sistema de IA puede reproducir sesgos, reconocer cuándo se está interactuando con uno y entender que los datos personales pueden usarse para entrenarlo.

Para el profesorado existe DigCompEdu, que describe 22 competencias en seis áreas, desde el compromiso profesional hasta la facilitación de la competencia digital de los estudiantes (Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020). Esta última área importa para el tema de este artículo, porque asigna al docente la responsabilidad de formar estudiantes digitalmente competentes.

El concepto de alfabetización en IA complementa estos marcos. Long y Magerko (2020) la definen como el conjunto de competencias que permiten evaluar críticamente las tecnologías de IA, comunicarse y colaborar con ellas y usarlas como herramienta en línea, en casa y en el trabajo. Ng et al. (2021), en una revisión exploratoria, identificaron cuatro aspectos: conocer y comprender la IA, usarla y aplicarla, evaluarla y crear con ella, y atender sus implicaciones éticas. El marco de la UNESCO para estudiantes organiza doce competencias en cuatro dimensiones (mentalidad centrada en el ser humano, ética de la IA, técnicas y aplicaciones de IA, y diseño de sistemas) y en tres niveles de progresión: comprender, aplicar y crear (Miao et al., 2024).

Cuando el estudiante trabaja con un agente, estas competencias se combinan de una manera particular. Tiene que formular un objetivo claro, anticipar qué podría salir mal, decidir qué información compartir con el sistema, revisar las fuentes que el agente encontró y detectar los errores que introdujo. Bearman et al. (2024) llaman juicio evaluativo a la capacidad de valorar la calidad del trabajo propio y ajeno, y sostienen que la IA generativa la vuelve más necesaria, porque el estudiante recibe productos terminados cuya calidad debe juzgar sin haberlos construido.

2.3 ACEPTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Que una herramienta esté disponible no significa que los estudiantes la usen, ni que la usen bien. Los estudios sobre adopción de tecnología suelen apoyarse en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), que explica la intención de uso a partir de la utilidad y la facilidad de uso percibidas, y en la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), que agrega la influencia social y las condiciones facilitadoras. Strzelecki (2024) aplicó una versión ampliada de este último modelo a 534 estudiantes de una universidad pública de Polonia para explicar su adopción de ChatGPT y encontró que el hábito fue el factor que mejor predijo la intención de seguir usándolo.

Estos modelos ayudan a entender por qué la adopción de agentes en una universidad puede ser desigual. Un estudiante que ve en el agente una forma de terminar las tareas más rápido lo usará mucho, aunque aprenda poco. Otro que desconfía de la herramienta o no sabe configurarla la evitará, aunque pudiera beneficiarse de ella. Las condiciones facilitadoras, como la infraestructura, las licencias y el acompañamiento docente, dependen de la institución, y es ahí donde un modelo de integración puede intervenir.

2.4 DESCARGA COGNITIVA Y APRENDIZAJE

La descarga cognitiva consiste en apoyarse en herramientas externas para reducir el esfuerzo mental que exige una tarea (Gerlich, 2025). Anotar un número telefónico o usar una calculadora son ejemplos cotidianos. Descargar es útil porque libera recursos mentales, pero tiene un costo cuando la tarea delegada es justamente la que el estudiante necesita aprender.

Con un agente, la descarga puede ser casi total: el estudiante entrega el objetivo y recibe el producto terminado. Gerlich (2025) encontró, en un estudio con 666 participantes en el Reino Unido, una correlación negativa entre el uso frecuente de herramientas de IA y el pensamiento crítico, mediada por la descarga cognitiva y más marcada entre los participantes jóvenes. Se trata de un estudio correlacional que no permite hablar de causas, pero su resultado coincide con la advertencia de Kasneci et al. (2023), quienes señalan que el uso educativo de los modelos de lenguaje debe acompañarse de estrategias que obliguen a verificar la información y a desarrollar el razonamiento propio.

La cuestión, entonces, es en qué condiciones un agente ayuda a aprender y en cuáles lo estorba. La evidencia empírica revisada en la sección 4 ofrece algunas respuestas.

3. METODOLOGÍA

El estudio es una investigación documental de enfoque cualitativo, con alcance descriptivo y propositivo. Se eligió este diseño por dos razones: la IA agéntica es un fenómeno reciente,

con poca investigación empírica en contextos educativos latinoamericanos, y el propósito del artículo es construir un modelo que después pueda probarse en campo.

Las fuentes se localizaron en Google Académico, arXiv, las bases de las editoriales académicas y los repositorios institucionales de la UNESCO, la Comisión Europea y el INEGI. Se usaron combinaciones de términos en español e inglés como inteligencia artificial agéntica, agentic AI, LLM-based agents, competencia digital, DigComp, AI literacy, AI tutoring y educación superior.

Se aplicaron tres criterios de inclusión. El documento debía tratar sobre agentes de IA, competencias digitales o evidencia empírica acerca del uso de IA en el aprendizaje; debía provenir de una revista arbitrada, una conferencia académica, un organismo internacional o una fuente estadística oficial, y su contenido tenía que poder verificarse mediante DOI o sitio oficial. Se consideraron únicamente publicaciones de 2020 a 2026. Los preprints se usaron solo para describir conceptos técnicos y no como evidencia de efectos educativos.

El análisis se hizo en tres pasos. Primero se identificaron las capacidades que distinguen a un agente de IA de otras herramientas digitales. Después se relacionaron esas capacidades con las áreas de DigComp 2.2 para reconocer qué competencias se apoyan y cuáles se ponen en riesgo. Por último, los resultados se integraron en un modelo de cinco fases con indicadores de seguimiento. El corpus final quedó formado por las 29 obras que aparecen en la lista de referencias.

4. HALLAZGOS DE LA REVISIÓN

4.1 EVIDENCIA SOBRE TUTORES DE IA, APRENDIZAJE Y COMPETENCIAS DIGITALES

Los estudios con diseños más sólidos se refieren a tutores basados en modelos de lenguaje, que son una forma limitada de agente. Aun así, muestran con claridad el peso del diseño pedagógico.

Kestin et al. (2025) realizaron un ensayo controlado aleatorizado con 194 estudiantes de un curso introductorio de física en la Universidad de Harvard. Compararon una clase presencial de aprendizaje activo con un tutor de IA construido sobre GPT-4 y diseñado con los mismos principios pedagógicos. Los estudiantes que trabajaron con el tutor obtuvieron mayores ganancias de aprendizaje en menos tiempo y reportaron más compromiso y motivación. El tutor tenía instrucciones que lo llevaban a guiar al estudiante paso a paso y a no entregar la solución completa de inmediato.

Bastani et al. (2025) llegaron a un resultado complementario en un experimento de campo con casi mil estudiantes de matemáticas de bachillerato. Un grupo usó una interfaz similar a ChatGPT sin restricciones y otro un tutor con instrucciones diseñadas para proteger

el aprendizaje. Durante las sesiones de práctica, las calificaciones mejoraron 48% en el primer grupo y 127% en el segundo. Cuando se retiró la herramienta y los estudiantes presentaron un examen, el grupo con acceso libre obtuvo 17% menos que el grupo que nunca usó IA, mientras que en el grupo con tutor ese efecto negativo prácticamente desapareció. Los autores concluyen que, sin salvaguardas, los estudiantes usan la IA como una muleta.

Para las competencias digitales en particular, González García y Pallarés (2026) aplicaron un ensayo controlado con 169 estudiantes universitarios de administración y marketing en España. Para llevar a cabo el experimento fue impartido un taller el uso estratégico de modelos de lenguaje y retroalimentación con pista no contando con respuestas directas. Con la probabilidad en el grupo de control de alcanzar el nivel más alto aumentó 14.6 puntos porcentuales en búsqueda de información y 24 puntos en interacción con herramientas tecnológicas y en autorregulación digital. Dentro de estudiantes que partían de niveles más bajos fueron los que más avanzaron. Para el turismo, Dalgiç et al. (2024) encontraron que el uso de ChatGPT se asoció con mejores resultados de aprendizaje y que la alfabetización digital funcionó como variable mediadora, un dato relevante para una región como Los Cabos.

En conjunto, estos estudios muestran que una misma tecnología puede producir efectos opuestos según cómo se use. Los tutores de IA bien diseñados y las intervenciones guiadas mejoran el aprendizaje, mientras que el uso libre y sin orientación puede empeorarlo. Para la IA agéntica la lección es directa: un agente puede completar tareas enteras sin supervisión, lo que aumenta su utilidad y, al mismo tiempo, el riesgo de que el estudiante delegue precisamente lo que debía aprender.

4.2 CAPACIDADES DE LOS AGENTES Y ÁREAS DE COMPETENCIA DIGITAL

Al relacionar las capacidades de los agentes con las cinco áreas de DigComp 2.2 se observa que cada área tiene un aporte posible y un riesgo asociado (Tabla 2).

Área de DigComp 2.2	Aporte posible del agente	Riesgo si no hay supervisión
1. Alfabetización en información y datos	Búsqueda y filtrado de fuentes en varias bases de datos; extracción y organización de datos	Aceptar fuentes inexistentes o mal citadas; no aprender a evaluar la calidad de la información
2. Comunicación y colaboración	Traducción, redacción de mensajes y coordinación de tareas en equipo	Mensajes que no reflejan la voz del estudiante; compartir datos de terceros con el sistema
3. Creación de contenidos digitales	Borradores de textos, presentaciones, código y análisis de datos	Plagio, pérdida de autoría y dificultad para explicar el propio trabajo
4. Seguridad	Revisión de configuraciones y detección de riesgos	Conceder al agente acceso a cuentas, archivos o datos personales sin medir las consecuencias

Área de DigComp 2.2	Aporte posible del agente	Riesgo si no hay supervisión
5. Resolución de problemas	Descomposición de problemas complejos y prueba de alternativas	Delegar el razonamiento completo y no desarrollar la capacidad de resolver por cuenta propia

TABLA 2. RELACIÓN ENTRE LAS ÁREAS DE DigComp 2.2 Y EL USO DE AGENTES DE IA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN VUORIKARI ET AL. (2022).

El área de seguridad merece atención especial. A diferencia de un chatbot, un agente puede necesitar permisos para leer el correo, abrir documentos o navegar en sitios con una sesión iniciada. Shavit et al. (2023) proponen varias prácticas para gobernar sistemas agénticos, entre ellas acotar lo que el agente puede hacer, pedir aprobación humana antes de acciones con consecuencias importantes, registrar lo que hizo y asegurar que siempre se pueda interrumpir. Estas prácticas, pensadas para desarrolladores y empresas, pueden traducirse en reglas sencillas para el aula.

El área de información y datos presenta otro problema conocido. Los modelos de lenguaje pueden generar referencias que parecen reales pero no existen. Un agente que busca en la web reduce ese riesgo porque trabaja con documentos reales, aunque no lo elimina: puede resumir mal una fuente, mezclar datos de dos documentos o citar una versión preliminar como si fuera la definitiva. Verificar cada referencia contra su DOI o su sitio oficial es una competencia que el estudiante tiene que practicar de manera explícita.

4.3 CONDICIONES QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

De la revisión se desprenden cuatro condiciones presentes en los estudios con resultados positivos. La primera es que la herramienta tenga instrucciones pedagógicas explícitas, como ocurre en los tutores de Kestin et al. (2025) y Bastani et al. (2025), o que el estudiante reciba formación previa sobre cómo usarla, como en la intervención de González García y Pallarés (2026).

La segunda es que la tarea exija al estudiante producir algo propio a partir de lo que entrega el agente, ya sea una comparación, una crítica o una decisión justificada. Mollick y Mollick (2023) describen siete formas de asignar IA en clase (como tutor, entrenador, mentor, compañero de equipo, herramienta, simulador y estudiante al que se enseña) y en todas ellas el valor pedagógico depende de lo que el alumno hace con la respuesta.

La tercera es la supervisión docente en momentos definidos del proceso, además de la revisión del producto final. La cuarta es que existan reglas institucionales claras. Chan (2023) propuso, a partir de consultas con estudiantes y profesores en Hong Kong, un marco de política educativa sobre IA para universidades con tres dimensiones: pedagógica, de gobernanza y operativa. La guía de la UNESCO sobre IA generativa en educación e investigación recomienda, además, validar las herramientas antes de usarlas

con estudiantes y proteger su privacidad (Miao y Holmes, 2023).

Conviene atender también una advertencia de Bond et al. (2024). Su metarrevisión de 66 revisiones sistemáticas sobre IA en educación superior concluyó que el campo necesita más atención a la ética, más rigor metodológico y más consideración del contexto en que se aplican las herramientas. Integrar agentes en la universidad requiere, por eso, que los docentes participen en el diseño desde el inicio y que cada institución tome en cuenta las características de su propia población estudiantil.

5. CONTEXTO: LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN LOS CABOS

El municipio de Los Cabos, en el extremo sur de la península de Baja California, es uno de los principales destinos turísticos de México. Su economía gira alrededor de la hotelería, el sector inmobiliario, la gastronomía y los servicios a visitantes, muchos de ellos procedentes de Estados Unidos y Canadá. Esta estructura económica define el tipo de competencias que el mercado laboral local pide a los egresados: dominio del inglés, atención al cliente, manejo de plataformas digitales de reservación, venta y comunicación y, cada vez más, uso de herramientas de IA.

La oferta de educación superior en el municipio incluye al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos, que forma parte del Tecnológico Nacional de México, además de otras instituciones públicas y particulares. Sus estudiantes pertenecen al grupo de edad con mayor acceso a internet del país, y Baja California Sur se ubicó en 2024 entre las entidades con mayor proporción de usuarios, por encima del 90% (INEGI, 2025).

Esa conectividad, sin embargo, dice poco sobre la calidad del uso. En 2023, las actividades más frecuentes de los usuarios de internet en México fueron comunicarse (93.3%), acceder a redes sociales (91.5%) y entretenerse (88.1%) (INEGI, 2024). Son actividades que desarrollan ciertas habilidades digitales, aunque no necesariamente las que exige el trabajo con agentes, como evaluar fuentes, proteger datos, dividir un problema en partes o revisar un producto técnico. González García y Pallarés (2026) recuerdan, en la misma línea, que haber crecido con la tecnología no garantiza usarla de forma competente ni crítica.

En la búsqueda de fuentes para este trabajo no se localizaron estudios publicados que midan las competencias digitales de los estudiantes universitarios de Los Cabos ni su uso de herramientas de IA. Esa falta de datos locales es un hallazgo en sí mismo, porque significa que las instituciones de la región toman decisiones sobre IA sin un diagnóstico de su propia población estudiantil. El modelo que se propone en la siguiente sección incluye ese diagnóstico como primera fase.

6. PROPUESTA: MODELO DE INTEGRACIÓN AGÉNTICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES (MIA-CD)

Con base en la revisión se propone el Modelo de Integración Agéntica para el Desarrollo de Competencias Digitales (MIA-CD). Está pensado para que una institución de educación superior de Los Cabos lo aplique en una asignatura, en un programa educativo o en toda la institución. Sus cinco fases forman un ciclo: lo que se aprende en la última alimenta el diagnóstico del siguiente periodo escolar (Figura 1).



FIGURA 1. MODELO DE INTEGRACIÓN AGÉNTICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES (MIA-CD). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Fase 1. Diagnóstico de competencias. Antes de introducir agentes, la institución necesita saber de dónde parte. Se propone aplicar un cuestionario basado en las áreas de DigComp 2.2, complementado con preguntas sobre la frecuencia y el tipo de uso de herramientas de IA; para los docentes puede usarse el cuestionario DigCompEdu Check-In, validado con 2,262 profesores de universidades públicas andaluzas (Cabero-Almenara et al., 2020). El diagnóstico permite identificar a los grupos con niveles bajos, que según González García y Pallarés (2026) son los que más se benefician de una intervención guiada, y evita diseñar actividades para un estudiante promedio que en realidad no existe.

Fase 2. Diseño pedagógico de tareas con agentes. En esta fase el docente define qué parte de una tarea puede hacer el agente y cuál debe hacer el estudiante. Como regla general, el agente se encarga de lo operativo (buscar, organizar, dar formato, preparar un primer borrador) y el estudiante de lo que la asignatura pretende enseñar, que suele ser

analizar, decidir y argumentar. Las siete formas de asignar IA de Mollick y Mollick (2023) sirven como repertorio: el agente puede funcionar como tutor que pregunta en lugar de responder, como compañero de equipo que propone alternativas o como estudiante al que el alumno tiene que corregir. En una asignatura de administración, por ejemplo, un agente puede reunir información pública sobre la ocupación hotelera y los precios de la competencia, mientras el estudiante interpreta esos datos y formula una recomendación para una empresa local.

Fase 3. Niveles de autonomía y supervisión humana. No todas las tareas admiten el mismo grado de autonomía. Siguiendo la idea de grados de agencia de Shavit et al. (2023), se proponen cuatro niveles (Tabla 3). El docente asigna el nivel según el propósito de la actividad y la madurez del grupo, y lo deja escrito en las instrucciones.

Nivel	Descripción	Ejemplo	Supervisión requerida
0. Sin agente	El estudiante trabaja sin IA	Examen de conceptos básicos	Evaluación tradicional
1. Asistencia	El agente sugiere y el estudiante decide cada paso	Retroalimentación sobre un borrador	Revisión del producto final
2. Delegación parcial	El agente ejecuta subtareas que el estudiante define	Búsqueda y clasificación de fuentes para un ensayo	Bitácora de interacción y verificación de fuentes
3. Delegación supervisada	El agente planea y ejecuta una tarea completa con puntos de control	Análisis de datos de un caso empresarial local	Aprobación en cada punto de control, bitácora y defensa oral

TABLA 3. NIVELES DE AUTONOMÍA DEL AGENTE EN ACTIVIDADES ACADÉMICAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN SHAVIT ET AL. (2023).

El nivel 3 es el que más se parece al trabajo profesional con agentes y también el que más exige al estudiante. Por eso conviene introducirlo en semestres avanzados, cuando el alumno ya domina los contenidos básicos de su disciplina y puede reconocer un error del agente.

Fase 4. Evaluación del proceso. Si un agente puede elaborar el producto final, calificar solo ese producto dice poco sobre lo que aprendió el estudiante. La evaluación debe incluir evidencias del proceso: la bitácora de instrucciones y respuestas, las decisiones que tomó el estudiante y sus razones, las correcciones que hizo al trabajo del agente y una explicación oral o escrita de los resultados. Evaluar de esta forma desarrolla el juicio evaluativo que describen Bearman et al. (2024) y hace visible la competencia de resolución de problemas de DigComp 2.2.

Fase 5. Gobernanza institucional y ética. La última fase corresponde a la institución e incluye lineamientos escritos sobre el uso de agentes, criterios para elegir herramientas, reglas de protección de datos personales y un programa de formación docente. La Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial de la UNESCO (2022), con principios como la supervisión y decisión humanas, la transparencia y explicabilidad, la privacidad y la protección de datos, y la sensibilización y alfabetización, ofrece una base

ética general, y las dimensiones pedagógica, de gobernanza y operativa de Chan (2023) ayudan a ordenar las decisiones. Lo que se observe en esta fase, junto con los indicadores de la sección 7, sirve como punto de partida para el diagnóstico del siguiente ciclo.

6.1 EJEMPLO ILUSTRATIVO DE APLICACIÓN

Para mostrar cómo funcionaría el modelo en la práctica, se describe un caso hipotético en una asignatura de mercadotecnia de sexto semestre en una institución de Los Cabos. El proyecto final consiste en elaborar un plan de promoción digital para un restaurante local que atiende tanto a turistas como a residentes.

En la fase de diagnóstico, el cuestionario aplicado al inicio del semestre muestra, por ejemplo, niveles aceptables en comunicación y creación de contenidos, pero bajos en seguridad y en evaluación de información. Con ese resultado, el docente decide reforzar esas dos áreas. En la fase de diseño divide el proyecto en partes. El agente reúne información pública sobre restaurantes de la zona, sus precios, sus reseñas y su presencia en redes sociales, y prepara un primer calendario de publicaciones en español e inglés. El estudiante define el público objetivo, elige la propuesta de valor del restaurante y decide qué acciones incluir y por qué.

En cuanto a la autonomía, la búsqueda de información de la competencia se trabaja en nivel 2 (delegación parcial), mientras que la redacción de los mensajes publicitarios queda en nivel 1, porque el curso busca que el estudiante desarrolle su propia voz comercial. La evaluación combina el plan final con la bitácora de interacción, un ejercicio en el que el docente introduce tres errores en el informe del agente (una reseña inventada, un precio desactualizado y una cifra de ocupación sin fuente) y una presentación oral en la que el estudiante defiende sus decisiones. En el plano institucional se aplica una regla sencilla: ningún dato personal de clientes reales se comparte con el agente, y solo se usan herramientas aprobadas por la institución.

Al cierre del semestre, el cuestionario se aplica de nuevo y los resultados, junto con los indicadores de la Tabla 4, permiten decidir qué ajustar en el siguiente periodo. El ejemplo es ilustrativo y no corresponde a una experiencia ya realizada; su propósito es mostrar la lógica de las fases y servir de guía para un piloto.

7. INDICADORES Y SEGUIMIENTO

Para saber si el modelo funciona se proponen siete indicadores de tres tipos: de competencia, de proceso y de gobernanza (Tabla 4). Los de competencia se miden con el mismo instrumento del diagnóstico, al inicio y al final del periodo, para poder comparar.

Indicador	Qué mide	Fuente de datos	Periodicidad
1. Nivel de competencia digital por área	Cambio en las cinco áreas de DigComp 2.2	Cuestionario diagnóstico (inicio y cierre)	Semestral
2. Precisión en la verificación	Porcentaje de errores del agente que el estudiante detecta (fuentes falsas, datos alterados)	Ejercicios con errores introducidos a propósito	Por unidad
3. Desempeño sin apoyo	Diferencia entre el desempeño con agente y sin agente en tareas equivalentes	Evaluaciones paralelas	Por unidad
4. Calidad de la bitácora	Claridad del objetivo, pertinencia de las instrucciones y justificación de las decisiones	Rúbrica docente	Por actividad
5. Uso responsable de datos	Casos en que se compartieron datos personales o confidenciales con el agente	Revisión de bitácoras y autorreporte	Semestral
6. Formación docente	Porcentaje de docentes capacitados en el uso pedagógico de agentes	Registros institucionales	Anual
7. Cobertura de lineamientos	Porcentaje de asignaturas con reglas de uso de IA en su programa	Revisión documental	Anual

TABLA 4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL MIA-CD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

El indicador 3 es el que mejor protege contra el efecto que observaron Bastani et al. (2025). Si el desempeño con agente sube pero el desempeño sin agente baja, el estudiante está delegando lo que debía aprender. Si ambos suben, o si el segundo al menos se mantiene, el agente está funcionando como apoyo.

El indicador 2 puede medirse con ejercicios en los que el docente introduce a propósito errores en un texto generado por IA, como una referencia inexistente o una cifra alterada, y pide al estudiante encontrarlos. Es una forma sencilla de practicar la verificación de información, que corresponde al área 1 de DigComp 2.2 y al juicio evaluativo descrito por Bearman et al. (2024).

8. DESAFÍOS Y LIMITACIONES

La principal limitación de este trabajo es que el modelo todavía no se ha probado. Surge de una revisión documental y de la evidencia disponible, que en su mayoría proviene de Estados Unidos, Europa y Asia y se refiere a tutores conversacionales más que a agentes completos. Su validez para los estudiantes de Los Cabos tendrá que comprobarse con datos propios.

La tecnología, además, cambia más rápido que la investigación. Las herramientas agénticas disponibles hoy pueden ser muy distintas dentro de dos años, y los lineamientos institucionales tendrán que revisarse con frecuencia. Por eso el modelo se plantea como

un ciclo que se revisa cada periodo escolar.

Los agentes más capaces suelen requerir suscripciones de pago. Si la institución no ofrece acceso, los estudiantes con más recursos tendrán ventaja y la brecha que el modelo busca reducir podría ampliarse. Algo parecido sucede con la infraestructura, ya que una conexión inestable en el aula limita cualquier actividad con agentes.

La carga docente es otro obstáculo. Revisar bitácoras y diseñar tareas por niveles de autonomía lleva más tiempo que calificar un trabajo final, y sin un reconocimiento institucional de ese tiempo es probable que el modelo se aplique solo en parte.

Medir competencias digitales por autorreporte también tiene sesgos conocidos, porque los estudiantes tienden a sobreestimar su nivel. González García y Pallarés (2026) observaron que los estudiantes con mayor competencia inicial bajaron su autoevaluación en seguridad digital después de la intervención, lo que sugiere que aprender más puede volver más crítico el juicio sobre uno mismo. Conviene combinar los cuestionarios con pruebas de desempeño.

Como línea de investigación futura se propone un estudio de enfoque mixto con estudiantes de las instituciones de educación superior de Los Cabos. La parte cuantitativa aplicaría un cuestionario basado en DigComp 2.2 y en el marco de competencias en IA de la UNESCO; la parte cualitativa, entrevistas con estudiantes y docentes sobre su experiencia con agentes. Con esos resultados se podría ajustar el modelo y poner a prueba los indicadores propuestos.

9. CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial agéntica amplía lo que un estudiante puede hacer con una computadora. Un agente busca, organiza, redacta y ejecuta tareas de varios pasos, y con ello cambia las competencias digitales que la universidad tiene que formar. Además de saber usar la herramienta, el estudiante necesita delegar con criterio, supervisar un proceso, verificar resultados y proteger la información.

La evidencia revisada muestra que el efecto de la IA sobre el aprendizaje depende del diseño. Los tutores con instrucciones pedagógicas mejoran el aprendizaje y las intervenciones guiadas fortalecen las competencias digitales, sobre todo en estudiantes que parten de niveles bajos (Kestin et al., 2025; González García y Pallarés, 2026). El acceso sin restricciones, en cambio, puede dejar al estudiante peor preparado que si nunca hubiera usado la herramienta (Bastani et al., 2025).

En Los Cabos, donde casi todos los jóvenes tienen acceso a internet y el mercado laboral gira en torno al turismo y los servicios, el reto es convertir ese acceso en competencia. El MIA-CD propone hacerlo en cinco fases: diagnóstico, diseño de tareas, niveles de

autonomía, evaluación del proceso y gobernanza institucional. Sus indicadores permiten saber si el agente está apoyando el aprendizaje o reemplazándolo. El siguiente paso es probar el modelo con los estudiantes de la región.

REFERENCIAS

- Acharya, D. B., Kuppan, K., & Divya, B. (2025). Agentic AI: Autonomous intelligence for complex goals—A comprehensive survey. *IEEE Access*, 13, 18912–18936. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3532853>
- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö., & Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(26), e2422633122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122>
- Bearman, M., Tai, J., Dawson, P., Boud, D., & Ajjawi, R. (2024). Developing evaluative judgement for a time of generative artificial intelligence. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 49(6), 893–905. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2335321>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Artículo 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2020). Development of the teacher digital competence validation of DigCompEdu Check-In questionnaire in the university context of Andalusia (Spain). *Sustainability*, 12(15), 6094. <https://doi.org/10.3390/su12156094>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Artículo 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Dalgıç, A., Yaşar, E., & Demir, M. (2024). Chat-GPT and learning outcomes in tourism education: The role of digital literacy and individualized learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 34, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2024.100481>
- Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- González García, C., & Pallarés, N. (2026). Impacto de la IA generativa en competencias digitales universitarias: Evidencia experimental basada en el marco DigComp. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 29(1), 53–77. <https://doi.org/10.5944/ried.45533>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2023* [Comunicado de prensa núm. 372/24]. https://inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH_23.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025). *Encuesta Nacional sobre Disponibili-*

REFERENCIAS

- dad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2024: Principales resultados.* https://inegi.org.mx/contenidos/programas/endutih/2024/doc/presentacion_endutih2024.pdf
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
 - Kestin, G., Miller, K., Klales, A., Milbourne, T., & Ponti, G. (2025). AI tutoring outperforms in-class active learning: An RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports, 15*, 17458. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97652-6>
 - Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. En *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–16). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
 - Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
 - Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
 - Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). *Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4475995>
 - Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 2*, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
 - Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4.^a ed.). Pearson.
 - Sapkota, R., Roumeliotis, K. I., & Karkee, M. (2025). *AI agents vs. agentic AI: A conceptual taxonomy, applications and challenges* [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2505.10468>
 - Schluntz, E., & Zhang, B. (2024, 19 de diciembre). *Building effective agents*. Anthropic. <https://www.anthropic.com/engineering/building-effective-agents>
 - Shavit, Y., Agarwal, S., Brundage, M., Adler, S., O’Keefe, C., Campbell, R., Lee, T., Mishkin, P., Eloundou, T., Hickey, A., Slama, K., Ahmad, L., McMillan, P., Beutel, A., Passos, A., & Robinson, D. G. (2023). *Practices for governing agentic AI systems*. OpenAI. <https://cdn.openai.com/papers/practices-for-governing-agentic-ai-systems.pdf>
 - Strzelecki, A. (2024). To use or not to use ChatGPT in higher education? A study of students’ acceptance and use of technology. *Interactive Learning Environments, 32*(9), 5142–5155. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2209881>
 - UNESCO. (2022). *Recomendación sobre la*

ética de la inteligencia artificial. UNESCO.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens. With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Wang, L., Ma, C., Feng, X., Zhang, Z., Yang, H., Zhang, J., Chen, Z., Tang, J., Chen, X., Lin, Y., Zhao, W. X., Wei, Z., & Wen, J. (2024). A survey on large language model based autonomous agents. *Frontiers of Computer Science*, 18(6), 186345. <https://doi.org/10.1007/s11704-024-40231-1>
- Xi, Z., Chen, W., Guo, X., He, W., Ding, Y., Hong, B., ... Gui, T. (2023). *The rise and potential of large language model based agents: A survey* [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2309.07864>
- Yao, S., Zhao, J., Yu, D., Du, N., Shafran, I., Narasimhan, K., & Cao, Y. (2023). ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models. En *International Conference on Learning Representations (ICLR 2023)*. <https://arxiv.org/abs/2210.03629>