

ISSN: 2961-287X

RICCE

***Revista Iberoamericana
de Complejidad y Ciencias
Económicas***

Vol. 4 Núm. 3(2026)



En alianza con:



REVISTA IBEROAMERICANA DE COMPLEJIDAD Y CIENCIAS ECONÓMICAS

Vol 4 No. 3 – Septiembre 2026.

Editado por:

Universidad La Salle

RUC: 20456344004

Av. Alfonso Ugarte 517, Cercado, Arequipa, Perú

ISSN: 2961-287X

Depósito Legal No. 2023-08579

Publicación cuatrimestral

DOI: 10.48168/RICCE.v4n3

EQUIPO EDITORIAL

EDITOR EN JEFE

Dr. Glenn Roberto Arce Larrea (Perú) Universidad La Salle, <https://orcid.org/0000-0002-6949-9001>

EDITORES ASOCIADOS

Dr. Leonardo G. Rodríguez Zoya (Argentina) Universidad de Buenos Aires, <https://orcid.org/0000-0002-7304-2338>

Dr. Rafael Fernando Sánchez Barreto (México) <https://orcid.org/0000-0001-7525-9306>

Dr. Ricardo Fernando Rosales Cisneros (México) Universidad Autónoma de Baja California, <https://orcid.org/0000-0002-0266-2951>

Dra. Taeli Gomez Francisco (Chile) Universidad de Atacama <https://orcid.org/0000-0001-8081-1417>

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Carlos Alberto Flores Sánchez (México) Universidad Autónoma de Baja California, <https://orcid.org/0000-0003-1516-166X>

Dr. Eligio Cruz Leandro (México) Universidad Nacional Autónoma de México, <https://orcid.org/0000-0002-0538-3894>

Dr. José Guadalupe Ramírez Durán (México) Universidad La Salle Bajío México, <https://orcid.org/0000-0002-6287-7022>

Dr. Josué Miguel Flores Parra (México), <https://orcid.org/0000-0003-1424-4498>

Dr. Nelson Alfonso Gómez Cruz (Colombia) Colegio de Estudios Superiores de Administración, <https://orcid.org/0000-0001-9594-1441>

Dr. José Manuel Patricio Quintanilla Paulet (Perú) Universidad La Salle, <https://orcid.org/0000-0002-3700-3163>

Dra. Margarita Ramírez Ramírez (México) Universidad Autónoma de Baja California, <https://orcid.org/0000-0001-9594-1441>

Dra. María del Consuelo Salgado Soto (México) Universidad Autónoma de Baja California, <https://orcid.org/0000-0003-2939-9388>

Dra. María Nely Vásquez Pérez (España) Universidad Deusto, <https://orcid.org/0000-0002-0879-5309>

Dra. Nora del Carmen Osuna Millan (México) Universidad Autónoma de Baja California, <https://orcid.org/0000-0001-5719-7682>

Dra. Wendy Ugarte Mejía (Perú) Universidad Nacional de San Agustín, <https://orcid.org/0000-0003-2185-5887>

Dr. Yasiel Pérez Vera (Cuba) Universidad Nacional de San Agustín <https://orcid.org/0000-0001-9421-9529>

Econ. Angela Daniela Portugal Pacheco (Perú) Municipalidad Distrital de Cerro Colorado, <https://orcid.org/0000-0003-3096-3740>

EDICIÓN Y DISEÑO

Universidad La Salle (Arequipa)

EN ALIANZA CON

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (MÉXICO)
ACADEMIA HISPANOAMERICANA DE LA COMPLEJIDAD

ricce@ulasalle.edu.pe

<https://revistas.ulasalle.edu.pe/ricce>

ÍNDICE

05	EDITORIAL: Complejidad, transformación e innovación en las ciencias económicas y las organizaciones Nora del Carmen Osuna Millán
07	RELACIÓN DE LAS HABILIDADES BLANDAS CON EL PENSAMIENTO COMPLEJO ORGANIZACIONAL: UNA APROXIMACIÓN PARA COMPRENDER A LAS ORGANIZACIONES CONTEMPORÁNEAS Claudia Berra Barona
19	GESTIÓN DE LA COMPLEJIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR: ESTRÉS, ANSIEDAD, DEPRESIÓN Y RENDIMIENTO ACADÉMICO DESDE UNA PERSPECTIVA SISTÉMICA Raúl Quiroz Alberich - Nora del Carmen Osuna Millán - Ricardo Fernando Rosales Cisneros
35	LA FORMACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO COMO SISTEMA COMPLEJO: INTERACCIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES, RELACIONES SOCIALES Y EMERGENCIA COLECTIVA Josue-Miguel Flores-Parra
61	LA PARADOJA DE LA PROXIMIDAD: COMPLEJIDAD ECONÓMICA E INTEGRACIÓN BINACIONAL EN LA FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS José Antonio Valenzuela Salas - Esperanza Manrique Rojas
69	MÁS ALLÁ DEL DELITO: LA VULNERABILIDAD EMPRESARIAL COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEJO Blanca Jazmín Meza Marroquín - Ricardo Fernando Rosales-Cisneros
81	MÁS ALLÁ DEL DINERO: EL BIENESTAR FINANCIERO DESDE UNA PERSPECTIVA SISTÉMICA María Guadalupe Beltrán-Soto - Duniesky Feitó-Madrigal
95	MÁS ALLÁ DE TAM Y UTAUT: RECONFIGURACIÓN DE LA ADOPCIÓN FINTECH A TRAVÉS DE LOS PRINCIPIOS DE EDGAR MORIN Gisselle Trinidad Torres Reynoso - Karen Gardenia Ramos Higuera
115	COMPLEJIDAD Y ANÁLISIS DE DATOS PARA LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: UNA PERSPECTIVA CONCEPTUAL SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EDUCACIÓN SUPERIOR Y MERCADO LABORAL Adrián Rodríguez Aguiñaga - Zurisaddai Rubio Arriaga - María del Consuelo Salgado Soto
135	GESTIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPLEJO: CONTROL DE BAJAS DE PERSONAL EN CENTROS DE ATENCIÓN TELEFÓNICA Hilda Beatriz Ramírez Moreno - José Adán Hernández Padilla
145	MODELO SISTÉMICO COMPLEJO DEL CLÚSTER INMOBILIARIO-TURÍSTICO PARA LA COMPETITIVIDAD DE LAS MIPYMES DE BAJA CALIFORNIA Blanca Estela Bernal Escoto
171	DIMENSIONES TECNOLÓGICAS Y HUMANAS ASOCIADAS CON LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL NOROESTE DE MÉXICO Juan Antonio Meza-Fregoso - Ricardo Fernando Rosales-Cisneros - Nora Osuna-Millán
185	INTELIGENCIA ARTIFICIAL AGÉNTICA Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LOS CABOS, MÉXICO Virginia Berenice Niebla Zatarain - Jesús Manuel Niebla Zatarain - María Guadalupe Beltrán Lizárraga - José Ismael Ojeda Campaña

EDITORIAL

Complejidad, transformación e innovación en las ciencias económicas y las organizaciones

En un contexto donde predomina la incertidumbre, la interdependencia y los cambios tecnológicos, tener conocimiento sobre las estrategias económicas, organizacionales y educativas requiere formas diferentes de visualizar la realidad. La complejidad permite enfocarnos en una perspectiva donde se reconoce que los fenómenos actuales no pueden mostrarse de manera separada, esto es que a partir de las relaciones, interacciones y procesos de adaptación que se producen entre sus distintos actores y componentes.

Derivado de lo anterior, Esta edición de la *Revista Iberoamericana de Complejidad y Ciencias Económicas* compila retrospectivas y contribuciones que convergen en el marco de los retos que enfrentan las organizaciones, las instituciones de educación superior y los sistemas económicos ante los procesos de transformación digital y tecnológica. La inteligencia artificial, los sistemas de información, las tecnologías financieras, el análisis de datos y las nuevas formas de interacción organizacional plantean oportunidades, pero también la necesidad imperante de desarrollar capacidades y habilidades que nos permitan responder de manera crítica, responsable y adaptable.

Es imprescindible resaltar la relevancia que adquiere la incorporación de la inteligencia artificial en las actividades de la educación superior. Los sistemas de inteligencia artificial agéntica generan retos para las competencias digitales a desarrollar por parte de los estudiantes, de igual forma para instituciones, donde aspectos como la autonomía, la supervisión, el pensamiento crítico y el uso responsable de estas tecnologías, son de especial interés y relevancia para mantener un equilibrio en la adquisición del conocimiento. De manera paralela, los procesos educativos presentan una correlación entre el bienestar de los estudiantes, el rendimiento académico y diversos factores que interactúan entre sí, por mencionar algunos de estos factores: las demandas académicas, las emociones, las relaciones interpersonales y los mecanismos de apoyo institucional, que pueden fungir como factores de apoyo o riesgo, para la salud mental de la comunidad académica.

Tomando como objeto de estudio la perspectiva organizacional, un punto a favor es que la complejidad permite comprender la importancia de las soft skills (habilidades blandas), la colaboración, la comunicación, el liderazgo y la resiliencia o capacidad de adaptación frente a entornos con alto grado de incertidumbre los cuales presentan un alto porcentaje de cambios. Así mismo, el análisis de datos y la inteligencia de negocios adquieren mayor relevancia cuando se integran como elementos para interpretar relaciones, patrones de comportamiento, tendencias y señales del entorno, donde se puede enfatizar la vinculación entre la educación superior y el mercado laboral.

Se identifica que los trabajos que integran esta edición coinciden al identificar a las organizaciones, instituciones y regiones como sistemas dinámicos y abiertos, en los que las decisiones generan nuevas condiciones, donde el aprendizaje, la innovación y la adaptación constituyen procesos permanentes. Esta visión permite trascender explicaciones fragmentadas y favorecer una comprensión más amplia de los fenómenos económicos administrativos y sociales.

Con esta edición, la RICCE reafirma su propósito de visualizar la consolidación en un espacio para el diálogo interdisciplinario, así también permite generar una retrospectiva sobre los desafíos actuales, al promover una visión de la complejidad que enriquezca la comprensión, al mismo tiempo que acompaña los procesos de transformación que atraviesan las organizaciones, instituciones y sociedades.

Dra. Nora del Carmen Osuna Millan

EDITORA INVITADA

Relación de las Habilidades Blandas con el Pensamiento Complejo Organizacional: una aproximación para comprender a las organizaciones contemporáneas

FECHA DE RECEPCIÓN: 27-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 03-09-26

Claudia Berra Barona

PROFESOR INVESTIGADOR, FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Correo electrónico: claudia.berra@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9069-4012>

RESUMEN

Las organizaciones contemporáneas se desarrollan en escenarios caracterizados por cambios tecnológicos acelerados, diversidad de actores, incertidumbre, interdependencia y transformación constante de las formas de trabajo. En este contexto, comprender a las organizaciones únicamente como estructuras jerárquicas y predecibles resulta insuficiente. El pensamiento complejo organizacional ofrece una perspectiva que permite reconocer a las organizaciones como sistemas dinámicos en los que las decisiones, relaciones, comportamientos y acontecimientos se encuentran interconectados. Paralelamente, las habilidades blandas han adquirido relevancia debido a que permiten a las personas comunicarse, colaborar, adaptarse, resolver problemas, gestionar emociones y responder ante situaciones inciertas. El presente artículo tiene como propósito analizar la relación conceptual entre el pensamiento complejo organizacional y las habilidades blandas, mediante una revisión narrativa de literatura científica y documentos institucionales publicados entre 2021 y 2025. La revisión permite identificar que capacidades como el pensamiento analítico, la creatividad, la comunicación, la colaboración, la adaptabilidad, el liderazgo, la empatía y la autorregulación constituyen recursos humanos relevantes para afrontar contextos organizacionales complejos. La investigación supone que la complejidad desde la perspectiva de las habilidades blandas debe entenderse como una gestión desde la parte interna del individuo y la forma en la cual construye relaciones y se adapta al entorno que lo rodea, particularmente en el aspecto laboral desde las organizaciones.

Palabras clave: complejidad, habilidades blandas, organizaciones.

ABSTRACT

Contemporary organizations operate in environments characterized by rapid technological change, a diversity of actors, uncertainty, interdependence, and the constant transformation of work practices. In this context, viewing organizations solely as predictable, hierarchical structures is insufficient. Organizational complex thinking offers a perspective that recognizes organizations as dynamic systems where decisions, relationships, behaviors, and events are interconnected. At the same time, soft skills have gained prominence because they enable individuals to communicate, collaborate, adapt, solve problems, manage emotions, and respond to uncertain situations. This article explores the relationship between organizational complex thinking and soft skills through a narrative review of scientific literature and institutional documents published between 2021 and 2025. The review identifies that capabilities such as analytical thinking, creativity, communication, collaboration, adaptability, leadership, empathy, and self-regulation constitute vital human resources for navigating complex organizational environments. The research posits that complexity, from the perspective of soft skills, should be understood as a process managed from within the individual—encompassing how they build relationships and adapt to their surroundings—particularly within the organizational work context.

Keywords: complexity, soft skills, organizations.

1. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones, a lo largo del tiempo, han experimentado cambios y transformaciones; de forma particular a partir de la aparición de tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial, la incorporación de la automatización en los procesos de producción, así también como la propia evolución en las expectativas, intereses y perfiles de los empleados, el aumento de fenómenos asociados a la globalización y qué decir del tema generacional, el cual tiene un impacto muy significativo en las relaciones de trabajo, en los perfiles laborales lo cual impacta de forma directa en la productividad y el clima organizacional.

Un cambio que parece pequeño puede generar consecuencias importantes en distintas áreas de una organización. Por ejemplo, cuando una empresa incorpora una nueva tecnología, no solo cambia la manera de realizar algunas tareas. También pueden modificarse las funciones de ciertos puestos, la forma en que se comunican los departamentos y las necesidades de capacitación. Al mismo tiempo, este cambio puede generar dudas o incertidumbre entre los trabajadores.

Esto muestra que un cambio tecnológico no afecta únicamente a la tecnología. También puede tener efectos en las personas, en la cultura de la organización, en su estructura y en la manera en que se toman decisiones. Es decir, un cambio en un área puede provocar

cambios en otras.

Por esta razón, el pensamiento complejo es una forma útil de comprender lo que ocurre en las organizaciones actuales. Desde esta perspectiva, una organización puede entenderse como un conjunto de elementos que están relacionados entre sí y que cambian constantemente.

Las personas, los equipos de trabajo, los procesos, las estructuras, las tecnologías y el entorno se influyen mutuamente. Por ello, lo que sucede en una parte de la organización puede tener efectos en otras áreas. Además, estos efectos no siempre son fáciles de prever si cada elemento se analiza por separado.

Kogetsidis (2021) señala que los problemas complejos requieren formas de pensamiento integradas capaces de considerar diferentes perspectivas y relaciones sistémicas. De manera similar, la literatura reciente sobre gestión del desempeño organizacional plantea que las organizaciones pueden comprenderse como sistemas complejos en los cuales determinados resultados emergen de las interacciones entre diferentes elementos, más que de una única causa identificable (Pavlov & Micheli, 2023).

En este escenario adquieren especial importancia las llamadas habilidades blandas. Aunque existe diversidad conceptual alrededor del término, la literatura suele relacionarlo con competencias de carácter interpersonal, intrapersonal, social, emocional y cognitivo que permiten desenvolverse eficazmente en diferentes situaciones. Marin-Zapata et al. (2022) advierten precisamente que no existe un consenso absoluto sobre la definición de habilidades blandas y competencias, lo que hace necesario precisar su significado dependiendo del contexto de estudio.

Actualmente, capacidades como la comunicación, la colaboración, el pensamiento analítico, la creatividad, la resiliencia, la flexibilidad, el liderazgo y la empatía forman parte de las competencias que las organizaciones consideran relevantes. El *Future of Jobs Report 2025* identifica el pensamiento analítico como una de las principales habilidades requeridas por los empleadores y ubica también entre las capacidades centrales la resiliencia, flexibilidad, agilidad, liderazgo, influencia social y pensamiento creativo.

Por otra parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) reconoce que las habilidades sociales y emocionales complementan las habilidades cognitivas y tienen relación con diferentes resultados laborales y sociales. La evidencia derivada de su Encuesta sobre las Competencias de los Adultos muestra que estas habilidades contribuyen, de manera independiente, a resultados como empleo, salarios y satisfacción laboral (OCDE, 2025).

A partir de estas consideraciones, el presente artículo aborda la siguiente pregunta: ¿de qué manera se relaciona el pensamiento complejo organizacional con las habilidades blandas en el funcionamiento de las organizaciones contemporáneas?

2. ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 ¿QUÉ ES EL PENSAMIENTO COMPLEJO ORGANIZACIONAL?

Comprendamos ahora el sentido del pensamiento complejo organizacional, el cual parte de una idea sencilla: una organización no está formada solamente por departamentos, puestos, reglas y procedimientos. También está integrada por personas que se relacionan entre sí y por diferentes elementos que influyen en su funcionamiento, como los conocimientos, los recursos, la tecnología, la estructura y las condiciones del entorno.

Esta forma de entender a las organizaciones permite dejar atrás una visión en la que cada área se estudia por separado. En lugar de analizar únicamente lo que ocurre dentro de un departamento o en una función específica, busca entender cómo se relacionan las diferentes partes de la organización y cómo lo que sucede en una puede afectar a las demás.

Kogetsidis (2021) señala que los problemas complejos dentro de las organizaciones necesitan ser analizados de manera amplia y considerando el sistema en su conjunto. Esto significa que, para comprender realmente un problema, es necesario tomar en cuenta que las personas pueden tener diferentes formas de verlo y que existen diversas relaciones entre los elementos que participan en esa situación.

Uno de los aspectos más importantes de los sistemas complejos es que todo está relacionado. Las acciones de una persona pueden influir en sus compañeros y, con el tiempo, afectar la manera en que funciona un equipo o se desarrolla un proceso. De la misma forma, una decisión tomada por los directivos puede provocar cambios o respuestas que no se habían previsto en otras áreas o niveles de la organización.

Otra característica es la emergencia. Los resultados organizacionales no necesariamente corresponden a la suma de las características individuales de sus integrantes. Pueden surgir comportamientos colectivos derivados de las interacciones entre ellos. Pavlov y Micheli (2023) utilizan precisamente el concepto de emergencia para replantear la gestión del desempeño organizacional desde una perspectiva de complejidad.

La complejidad también implica reconocer la existencia de múltiples perspectivas. Un mismo problema puede ser interpretado de manera diferente por la dirección, los trabajadores, los clientes o los proveedores. Por ello, el análisis de una situación organizacional requiere capacidad para integrar información diversa.

Por lo tanto, el pensamiento complejo no significa simplemente “pensar más”. Significa pensar las relaciones.

2.2 ¿QUÉ ENTENDEMOS POR HABILIDADES BLANDAS EN LAS ORGANIZACIONES?

Las habilidades blandas representan un conjunto amplio de capacidades que intervienen en la manera en que las personas interactúan consigo mismas, con otras personas y con su entorno laboral.

Marin-Zapata et al. (2022) encontraron una importante diversidad conceptual en la literatura sobre habilidades blandas y competencias. Esta diversidad indica que el concepto no debe utilizarse como una categoría rígida, sino como un constructo multidimensional que puede incluir habilidades interpersonales, intrapersonales, cognitivas y socioemocionales.

Entre las habilidades frecuentemente asociadas con este ámbito se encuentran:

Comunicación. Permite intercambiar información, expresar ideas y construir significados compartidos.

Trabajo en equipo. Facilita la coordinación de esfuerzos entre personas que poseen diferentes conocimientos, experiencias y perspectivas.

Liderazgo. Implica influir, coordinar y movilizar a otras personas hacia objetivos comunes.

Empatía. Permite comprender las perspectivas y experiencias de otras personas.

Adaptabilidad. Facilita responder ante cambios y situaciones nuevas.

Creatividad. Favorece la generación de alternativas frente a problemas y desafíos.

Pensamiento crítico y analítico. Permite examinar información, identificar relaciones y valorar diferentes alternativas.

Autorregulación. Facilita gestionar respuestas emocionales y conductuales ante situaciones laborales.

Resiliencia. Contribuye a enfrentar dificultades, cambios y situaciones adversas.

La relevancia de estas capacidades ha aumentado conforme los procesos laborales se vuelven más dinámicos. El Foro Económico Mundial señala que, además de las habilidades tecnológicas, las organizaciones demandan capacidades humanas relacionadas con el pensamiento creativo, la resiliencia, la flexibilidad, el liderazgo, la influencia social y la empatía.

Asimismo, la OCDE (2025) identifica habilidades sociales y emocionales como componentes relevantes del conjunto de capacidades que requieren los adultos para desenvolverse en el trabajo y en la sociedad.

2.3 LA RELACIÓN ENTRE PENSAMIENTO COMPLEJO Y HABILIDADES BLANDAS

La relación entre ambos conceptos puede comprenderse a partir de una premisa: los problemas complejos son problemas humanos además de técnicos.

Una organización puede disponer de tecnología avanzada, sistemas de información y procedimientos eficientes; sin embargo, cuando surge un problema que involucra intereses diferentes, incertidumbre o cambios rápidos, la solución depende también de la capacidad de las personas para comunicarse, colaborar, negociar, interpretar información y adaptarse.

Por ejemplo, una empresa que incorpora inteligencia artificial puede considerar inicialmente que el reto consiste únicamente en seleccionar e implementar una herramienta tecnológica. Desde una perspectiva compleja, el problema es más amplio: la tecnología interactúa con las competencias de los trabajadores, la cultura organizacional, los procesos, el liderazgo, las expectativas laborales y la estructura de toma de decisiones. Es justo en este punto, en donde aparecen las habilidades blandas: el pensamiento complejo permite comprender la situación como un sistema, mientras que las habilidades blandas facilitan actuar dentro de ese sistema.

Esta relación puede representarse conceptualmente de la siguiente manera:

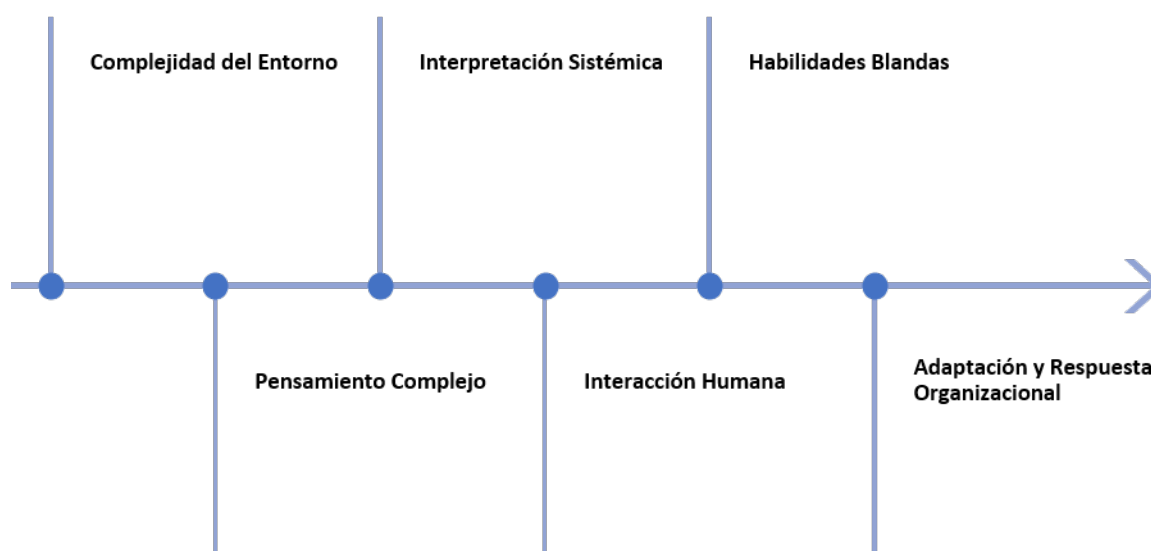


FIGURA 1. RELACIÓN DE LAS HABILIDADES BLANDAS Y EL PENSAMIENTO COMPLEJO ORGANIZACIONAL. ELABORACIÓN PROPIA.

No se trata de afirmar que las habilidades blandas “eliminan” la complejidad. La complejidad forma parte de la naturaleza de determinados sistemas organizacionales. Más bien, estas

habilidades pueden proporcionar recursos individuales y colectivos para desenvolverse dentro de ella.

La revisión realizada por Hamzah et al. (2025) muestra que contar con habilidades blandas no significa necesariamente que estas se utilicen en el trabajo. Los autores identificaron 69 factores que pueden influir en la manera en que estas habilidades se trasladan al comportamiento laboral y, a partir de ello, propusieron el Modelo COM-B, que considera tres elementos principales: la capacidad, las oportunidades y la motivación de las personas.

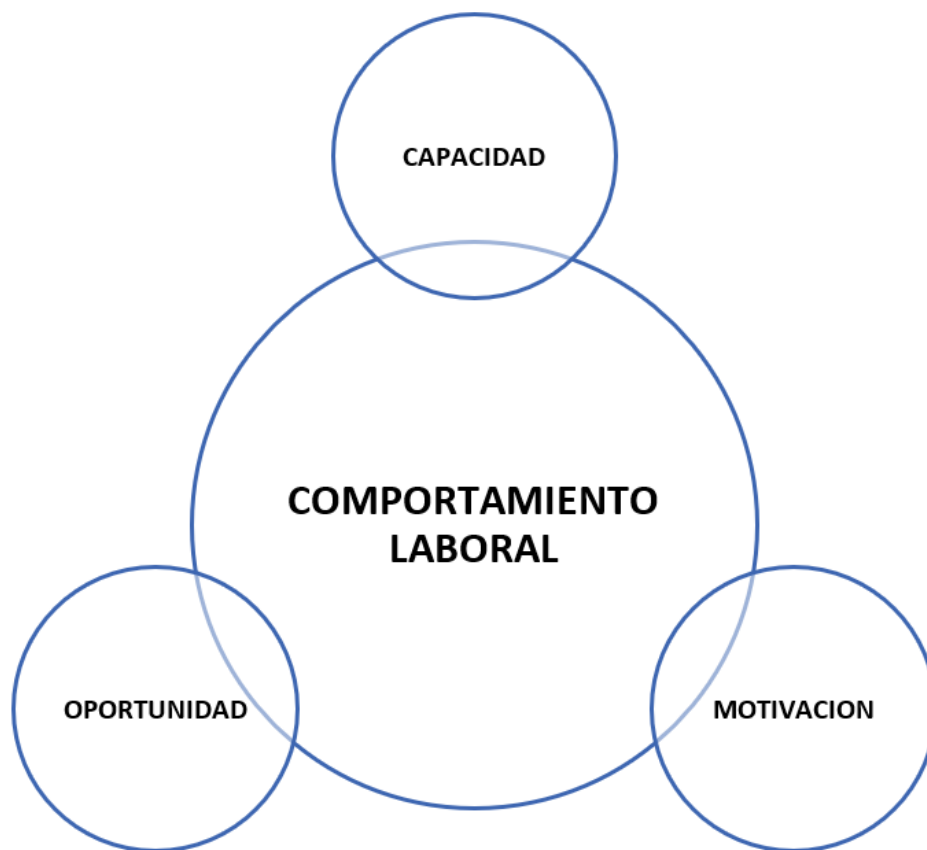


FIGURA 2. MODELO COM-B. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA LITERATURA REVISADA.

Esta perspectiva ayuda a entender que aprender o desarrollar una habilidad es solo una parte del proceso. Para que realmente se refleje en la forma de actuar dentro de una organización, también es necesario que existan condiciones que permitan ponerla en práctica. Por ello, el ambiente de trabajo, las relaciones entre las personas y las oportunidades que ofrece la organización pueden facilitar o dificultar que las habilidades blandas se conviertan en comportamientos visibles en el trabajo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión muestran que existe una relación importante entre la forma en que funcionan las organizaciones y las habilidades que necesitan las personas para desenvolverse en ellas. Los estudios revisados coinciden en que las organizaciones actuales enfrentan situaciones cada vez más cambiantes, en las que intervienen diferentes personas, procesos, tecnologías y condiciones del entorno. Por esta razón, no basta con contar únicamente con conocimientos técnicos. También son necesarias habilidades que permitan comprender las situaciones, relacionarse con otras personas y responder ante los cambios.

Kogetsidis (2021) señala que los problemas organizacionales complejos requieren una visión amplia de las situaciones. Esto implica no analizar los problemas desde un solo punto de vista, sino considerar cómo se relacionan sus diferentes elementos. Esta forma de entender las situaciones se vincula con habilidades como el pensamiento analítico, la comunicación, la colaboración y la capacidad para escuchar y considerar diferentes perspectivas.

Otro aspecto importante que surge de la revisión es que los resultados de una organización no dependen solamente de lo que hace cada persona de manera individual. Pavlov y Micheli (2023) explican que, desde la perspectiva de la complejidad, el desempeño puede surgir de la interacción entre las diferentes partes que forman una organización. En otras palabras, los resultados están relacionados con la manera en que las personas, los procesos, las estructuras y otros elementos trabajan e interactúan entre sí.

Esto permite entender las habilidades blandas desde una perspectiva más amplia. La comunicación, por ejemplo, no solo ayuda a que una persona exprese sus ideas con claridad; también puede facilitar la coordinación entre diferentes áreas y personas. De la misma manera, el liderazgo no depende únicamente de quien ocupa un puesto de autoridad. También puede surgir de la capacidad de influir, colaborar y generar acuerdos con otras personas.

La transformación tecnológica también ha aumentado la importancia de las habilidades humanas. El Future of Jobs Report 2025 identifica entre las habilidades relevantes para el trabajo el pensamiento analítico, la resiliencia, la flexibilidad, la agilidad, el liderazgo y la influencia social. Asimismo, señala que se espera un aumento en la importancia del pensamiento creativo y del pensamiento sistémico.

Estos datos muestran que la tecnología no elimina la necesidad de las habilidades humanas. Por el contrario, los cambios tecnológicos están generando entornos de trabajo en los que es necesario combinar los conocimientos digitales con capacidades que permitan analizar situaciones, adaptarse, comunicarse y trabajar con otras personas.

La revisión también muestra que las habilidades blandas no se expresan de la misma

manera en todos los contextos. Hamzah et al. (2025) encontraron que el hecho de recibir capacitación y desarrollar una determinada habilidad no significa que esta se utilice automáticamente en el trabajo. Para que una persona pueda aplicar lo aprendido en su actividad cotidiana influyen factores relacionados con su capacidad, las oportunidades que encuentra en su entorno y su motivación.

Este planteamiento se relaciona directamente con el pensamiento complejo organizacional, ya que permite reconocer que el comportamiento de una persona también está condicionado por el ambiente en el que trabaja. Por ejemplo, una persona puede tener buenas habilidades de comunicación y colaboración, pero si trabaja en una organización donde existe poca participación y las decisiones se concentran en los niveles superiores, puede tener pocas oportunidades para expresar y utilizar esas habilidades.

Por lo tanto, estudiar las habilidades blandas únicamente desde las características individuales de los trabajadores ofrece una visión limitada. También es necesario observar las condiciones de la organización y la manera en que estas facilitan o dificultan que las personas pongan en práctica sus capacidades.

La evidencia presentada por la OCDE (2025) también aporta elementos para comprender esta relación. Sus resultados muestran que las habilidades sociales y emocionales se relacionan con diferentes aspectos de la vida laboral, entre ellos el acceso al empleo, los ingresos y la satisfacción con el trabajo. Esto refuerza la importancia de considerar estas habilidades como parte del desarrollo de las personas y no solamente como capacidades complementarias a los conocimientos técnicos.

La revisión permite comprender la relación entre pensamiento complejo organizacional y habilidades blandas a partir de tres niveles que están conectados entre sí.

En el nivel individual, las personas necesitan capacidades cognitivas y socioemocionales que les permitan comprender situaciones, analizar problemas, adaptarse y tomar decisiones.

En el nivel relacional, estas habilidades se ponen en práctica en la interacción con otras personas. La comunicación, la colaboración, el liderazgo y la negociación permiten construir acuerdos y coordinar acciones.

En el nivel organizacional, las acciones individuales y las relaciones entre las personas forman parte de procesos más amplios. La manera en que estos elementos se conectan puede favorecer la capacidad de la organización para responder ante los cambios y enfrentar problemas complejos.

Desde esta perspectiva, las habilidades blandas no deben entenderse únicamente como características personales. También forman parte de las relaciones y dinámicas que se construyen dentro de las organizaciones. Esto permite comprender por qué el desarrollo de estas habilidades puede tener efectos que van más allá de la persona y contribuir a la

manera en que los grupos y las organizaciones responden ante situaciones de cambio y complejidad.

Por lo tanto, el pensamiento complejo organizacional y las habilidades blandas pueden entenderse como fenómenos complementarios: el primero proporciona una forma de interpretar las interacciones, mientras que las segundas proporcionan recursos para actuar dentro de esas interacciones

4. CONCLUSIONES

El análisis realizado permite señalar que el pensamiento complejo organizacional es una forma útil de comprender lo que sucede en las organizaciones actuales, especialmente en aquellas que enfrentan cambios tecnológicos, situaciones de incertidumbre, diferentes grupos de interés y transformaciones constantes.

Las organizaciones no funcionan como sistemas en los que todo puede predecirse con facilidad. Lo que ocurre en ellas depende de la relación entre las personas, las estructuras, las tecnologías, los procesos y las condiciones del entorno. Por esta razón, para comprender los problemas organizacionales es necesario observar diferentes elementos al mismo tiempo y considerar que cada uno puede influir en los demás.

En este contexto, las habilidades blandas tienen un papel importante porque ayudan a las personas a relacionarse, manejar las diferencias, comunicarse de manera efectiva, trabajar con otros, adaptarse a los cambios y buscar soluciones ante diferentes problemas. La relación entre ambos conceptos puede entenderse de una manera sencilla: el pensamiento complejo ayuda a comprender a la organización como un sistema en el que todo está relacionado, mientras que las habilidades blandas permiten que las personas interactúen y actúen dentro de ese sistema.

La literatura reciente también muestra la importancia de habilidades como el pensamiento analítico, la creatividad, la capacidad de adaptación, la resiliencia, el liderazgo, la influencia social, la empatía y la colaboración. Estas capacidades adquieren especial importancia en entornos laborales que cambian constantemente y en los que las personas deben responder a situaciones nuevas.

Sin embargo, es importante no pensar que desarrollar habilidades blandas, por sí solo, resolverá los problemas de una organización. La manera en que estas habilidades pueden utilizarse depende también de las condiciones en las que trabajan las personas, como la estructura de la organización, su cultura y la forma en que se establecen las relaciones entre sus integrantes.

Por lo tanto, estudiar de manera conjunta el pensamiento complejo organizacional y las habilidades blandas puede ayudar a desarrollar una visión más amplia de las

organizaciones. Esta perspectiva permite comprender mejor los procesos como la adaptación, la innovación, el liderazgo y la gestión del cambio, considerando no solo las estructuras y los procesos, sino también las relaciones y las capacidades de las personas que forman parte de la organización.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La principal limitación de este artículo es su carácter teórico y documental. Al no contar con una base de datos empírica, no es posible establecer relaciones causales ni presentar coeficientes estadísticos que demuestren la relación entre pensamiento complejo organizacional y habilidades blandas.

Una segunda limitación corresponde a la diversidad conceptual existente alrededor del término habilidades blandas. La revisión de Marin-Zapata et al. (2022) evidencia que la literatura utiliza diferentes definiciones y marcos teóricos, situación que puede dificultar la comparación directa entre investigaciones.

Una tercera limitación está relacionada con la medición. Tanto el pensamiento complejo como las habilidades blandas incluyen dimensiones que pueden resultar difíciles de observar mediante instrumentos de autoinforme. Por ello, investigaciones posteriores podrían complementar los cuestionarios con entrevistas, observación, evaluación 360 grados o indicadores organizacionales.

Finalmente, la evidencia disponible sobre capacitación y transferencia de habilidades blandas indica que desarrollar una competencia durante un proceso formativo no garantiza necesariamente su aplicación posterior en el trabajo (Hamzah et al., 2025). Por esta razón, futuras investigaciones deberían incorporar diseños longitudinales que permitan observar la evolución de estas capacidades y su relación con resultados organizacionales.

REFERENCIAS

- Coelho, M. J., & Martins, H. (2022). The future of soft skills development: A systematic review of the literature of the digital training practices for soft skills. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 18(2), 78–85. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135576>
- Hamzah, H. A., Marcinko, A. J., Stephens, B., & Weick, M. (2025). Making soft skills 'stick': A systematic scoping review and integrated training transfer framework grounded in behavioural science. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 34(2), 237–250. <https://doi.org/10.1080/01359432X.2024.2376909>
- Kogetsidis, H. (2021). Systems methodologies for handling problem complexity. *International Journal of Organizational Analysis*, 31(5), 1814–1825. <https://doi.org/10.1108/IJOA-08-2021-2931>
- Marin-Zapata, S. I., Román-Calderón, J. P., Robledo-Ardila, C., & Jaramillo-Serna, M. A. (2022). Soft skills, do we know what we are talking about? *Review of Managerial Science*, 16, 969–1000. <https://doi.org/10.1007/s11846-021-00474-9>
- OECD. (2023). *Social and emotional skills: Latest evidence on teachability and impact on life outcomes*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ba34f086-en>
- OECD. (2025). *Skills that matter for success and well-being in adulthood: Evidence on adults' social and emotional skills from the 2023 Survey of Adult Skills*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/6e318286-en>
- Ogunrinde, A. (2022). The effectiveness of soft skills in generating dynamic capabilities in ICT companies. *ESIC Market*, 53(3), e286. <https://doi.org/10.7200/esicm.53.286>
- Pavlov, A., & Micheli, P. (2023). Rethinking organizational performance management: A complexity theory perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(6), 899–915. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2022-0478>
- Romero Carrión, V., Bedón Soria, Y., & Franco Medina, J. (2022). Meta-análisis de competencias transversales en la empleabilidad de los universitarios. *Gestión de las Personas y Tecnología*, 15(43), 23–38.
- World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. World Economic Forum.

Gestión de la Complejidad en Educación Superior: Estrés, Ansiedad, Depresión y Rendimiento Académico desde una Perspectiva Sistémica

FECHA DE RECEPCIÓN: 20-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 14-09-26

Raúl Quiroz Alberich

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: raul.quiroz@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0038-4101>

Nora del Carmen Osuna Millán

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: nora.osuna@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5719-7682>

Ricardo Fernando Rosales Cisneros

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: ricardorosales@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0266-2951>

RESUMEN

Este artículo analiza la relación entre el estrés, la ansiedad, la depresión y el rendimiento académico en educación superior desde la gestión de la complejidad y el pensamiento sistémico. Para ello, se realizó una revisión teórico-reflexiva sustentada en cuatro búsquedas en Scopus correspondientes al periodo 2015–2026. Se recuperaron 159 registros y, después de revisar su pertinencia para el análisis, se seleccionaron 30 referencias. La revisión permitió observar que el rendimiento académico no puede explicarse por una

sola causa. Junto con las condiciones emocionales intervienen las exigencias académicas, las relaciones personales, la situación económica, la motivación y los apoyos disponibles. Además, estudiantes que enfrentan circunstancias semejantes pueden responder de manera distinta. Desde esta perspectiva, la universidad adquiere un papel importante cuando facilita el acceso a servicios de apoyo, identifica oportunamente las necesidades, canaliza a los estudiantes y da seguimiento a su trayectoria. El artículo propone así una lectura sistémica del rendimiento académico, en la que las condiciones del estudiante y la respuesta institucional se encuentran relacionadas y pueden cambiar a lo largo de la experiencia universitaria.

Palabras clave: gestión de la complejidad; pensamiento sistémico; estrés; ansiedad; depresión; rendimiento académico.

Clasificación JEL: I21, I23, I31.

ABSTRACT

This article examines how stress, anxiety, and depression relate to academic performance in higher education, considering complexity management and systems thinking. The study was developed as a theoretical-reflective review based on four Scopus searches covering publications from 2015 to 2026. These searches returned 159 records, from which 30 references were selected because of their relevance to the purpose of the article. The review shows that academic performance is associated with several conditions rather than with a single cause. Emotional difficulties may occur together with academic demands, economic circumstances, personal relationships, motivation, and the support available to students. It also became evident that students facing similar situations may respond in different ways. From an institutional perspective, support involves more than making services available; it also requires identifying student needs, providing appropriate referral, and following their academic progress. The article therefore proposes a systemic interpretation of academic performance in which student circumstances and institutional responses are interconnected and may change throughout the university experience.

Keywords: complexity management; systems thinking; stress; anxiety; depression; academic performance.

JEL Classification: I21, I23, I31.

1. INTRODUCCIÓN

Durante la etapa universitaria, el rendimiento de un estudiante puede verse afectado por situaciones que ocurren tanto dentro como fuera del aula. Las exigencias académicas se combinan con responsabilidades laborales, limitaciones económicas, relaciones

interpersonales y circunstancias familiares que no siempre son fáciles de manejar al mismo tiempo. Por esta razón, atribuir el desempeño únicamente a la capacidad o al esfuerzo del estudiante dejaría fuera una parte importante de su experiencia. Los estudios sobre permanencia y abandono universitario muestran que los resultados académicos se relacionan con distintas condiciones personales, económicas, académicas e institucionales (Barragán Moreno & González Támara, 2024; Respondek et al., 2017; Romine et al., 2018; Valencia-Arias et al., 2026).

Dentro de esta experiencia, el estrés, la ansiedad y la depresión adquieren especial relevancia. Una carga académica elevada, problemas económicos o familiares y dificultades en las relaciones pueden afectar la concentración, la motivación y la participación del estudiante. Sin embargo, estas situaciones no producen necesariamente las mismas respuestas en todos los casos. Balogun et al. (2017) encontraron que la relación entre ansiedad ante los exámenes y desempeño puede cambiar según la motivación de logro, mientras que Respondek et al. (2017) identificaron vínculos entre emociones, percepción de control, rendimiento e intención de abandono. Esto permite reconocer que cada estudiante afronta y procesa sus experiencias de manera distinta.

Estas situaciones no ocurren de manera separada. Lo que vive el estudiante fuera del aula puede influir en su participación académica y, al mismo tiempo, las experiencias que tiene dentro de la universidad pueden modificar la forma en que enfrenta otras dificultades. El pensamiento sistémico permite observar precisamente esas conexiones. Estudiantes, docentes, áreas académicas y servicios de apoyo forman parte de una red de relaciones que cambia durante la trayectoria universitaria. Por ello, una situación que aparece en una parte de la institución puede generar efectos en otras, sin que esos efectos sigan siempre la misma secuencia ni produzcan resultados completamente previsibles (Bergsteedt & du Plessis, 2026; Robinson & Laycock Pedersen, 2021; Yip et al., 2024).

La universidad también participa en esta relación a través de los apoyos que ofrece y de la manera en que identifica las necesidades del alumnado. Las tutorías, la orientación y los servicios de bienestar pueden ser útiles, pero primero es necesario que los estudiantes conozcan su existencia y tengan claridad sobre cómo acceder a ellos. Los docentes pueden tener un papel importante porque mantienen contacto directo con los grupos y pueden observar cambios en la participación o en el rendimiento que requieran atención. Cuando se identifica alguna dificultad, la canalización y el seguimiento permiten conocer si el apoyo recibido está respondiendo a la situación del estudiante (Ahern, 2020; Du et al., 2025; Moghimi et al., 2023).

Con base en estas relaciones, el objetivo del artículo es analizar el estrés, la ansiedad, la depresión y el rendimiento académico en educación superior desde la gestión de la complejidad y el pensamiento sistémico, considerando también el papel de la gestión educativa y del apoyo institucional. Para ello, se desarrolla una revisión teórico-reflexiva sustentada principalmente en literatura científica indexada en Scopus.

2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE REVISIÓN

El artículo se desarrolló mediante una revisión teórico-reflexiva apoyada en una búsqueda estructurada de literatura científica en Scopus. El propósito no fue realizar una revisión sistemática en sentido estricto, sino integrar aportes relacionados con educación superior, bienestar emocional, rendimiento académico, permanencia estudiantil, gestión universitaria y pensamiento sistémico.

Para organizar la lectura de los estudios se consideraron cinco ideas vinculadas con la perspectiva sistémica: interdependencia, emergencia, no linealidad, retroalimentación y adaptación. La búsqueda se realizó en Scopus durante 2026 y se incluyeron publicaciones correspondientes al periodo 2015–2026. Se optó por trabajar con cuatro búsquedas porque una sola combinación de términos no permitía cubrir todas las relaciones de interés. La primera reunió complejidad, educación superior, estrés, ansiedad y depresión; la segunda añadió el rendimiento académico; la tercera incorporó gestión educativa y apoyo institucional junto con las condiciones emocionales y el rendimiento; y la cuarta relacionó complejidad con gestión y gobernanza universitaria. Los resultados fueron 28, 24, 86 y 21 documentos, respectivamente, para un total de 159 registros. Después de exportarlos, se compararon los DOI y los títulos normalizados para verificar si existían duplicados exactos entre los cuatro conjuntos; no se identificaron coincidencias de este tipo.

Con los 159 registros reunidos, se realizó una primera revisión de los títulos, resúmenes y palabras clave. El interés fue identificar los trabajos que tuvieran una relación directa con estudiantes universitarios, rendimiento o permanencia académica, estrés, ansiedad, depresión, gestión educativa, apoyo institucional y sistemas complejos. Cuando el contenido de un documento correspondía con el propósito del artículo, también se revisaron el tipo de publicación, la fuente y el diseño del estudio. Este proceso permitió distinguir los trabajos que aportaban evidencia o elementos conceptuales útiles para analizar la relación entre bienestar emocional, resultados académicos y respuestas institucionales.

Después de esta revisión se seleccionaron 30 referencias para sustentar el desarrollo del artículo. Durante su lectura se identificaron cuatro grupos de aportaciones que resultaron útiles para organizar el análisis: pensamiento sistémico y sistemas adaptativos complejos; estrés, ansiedad, depresión y rendimiento académico; gestión educativa y apoyo institucional; y estudios que permiten interpretar los resultados académicos como fenómenos emergentes. Los trabajos se compararon buscando coincidencias, diferencias y relaciones entre sus hallazgos. Debido al carácter teórico-reflexivo del artículo, el propósito fue construir una interpretación de la literatura disponible y no realizar una síntesis estadística ni establecer nuevas relaciones causales.

La Tabla 1 resume la estrategia de búsqueda utilizada en Scopus. Se presentan los cuatro núcleos temáticos, las ecuaciones empleadas y el número de registros recuperados en

cada búsqueda.

TABLA 1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA EN SCOPUS

Núcleo	Enfoque de búsqueda	Ecuación de búsqueda en Scopus	Registros
A	Complejidad + educación superior + estrés, ansiedad y depresión	TITLE-ABS-KEY(("complex systems" OR "complex adaptive systems" OR "complexity theory" OR "systems thinking") AND ("higher education" OR universit*) AND ("academic stress" OR anxiety OR depression OR "student mental health" OR "psychosocial factors")) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2027	28
B	Complejidad + educación superior + rendimiento académico	TITLE-ABS-KEY(("complex systems" OR "complex adaptive systems" OR "complexity theory" OR "systems thinking") AND ("higher education" OR universit*) AND ("academic performance" OR "academic achievement" OR "student success")) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2027	24
C	Gestión/apoyo institucional + estrés, ansiedad, depresión + rendimiento	TITLE-ABS-KEY(("institutional support" OR "student support" OR "educational management" OR "university management") AND ("academic stress" OR anxiety OR depression OR "student mental health" OR "psychosocial factors") AND ("academic performance" OR "academic achievement" OR "student success")) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2027	86
D	Complejidad + gestión/gobernanza universitaria	TITLE-ABS-KEY(("complex adaptive systems" OR "complexity theory" OR "systems thinking") AND ("institutional support" OR "educational management" OR "university management" OR "university governance") AND ("higher education" OR universit*)) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2027	21
Total			159

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA BÚSQUEDA REALIZADA EN SCOPUS.

3. COMPLEJIDAD, ESTRÉS, ANSIEDAD, DEPRESIÓN Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

Observar a la universidad desde el pensamiento sistémico permite relacionar elementos que con frecuencia se analizan por separado. Los estudiantes interactúan con docentes, facultades, áreas administrativas y servicios de apoyo, mientras que las decisiones y la información circulan entre distintos niveles de la institución. Esto significa que una modificación en una parte de la universidad puede generar efectos en otras. Adham et al. (2015) destacan la necesidad de coordinación entre las funciones y niveles organizativos de una universidad, y Liu et al. (2026) señalan que la fragmentación puede dificultar los procesos de transformación institucional. Estas aportaciones permiten entender a la universidad como una organización donde sus integrantes responden a las condiciones que enfrentan y pueden modificar sus acciones conforme esas condiciones cambian (Liu et al., 2026; Teh, 2024).

Que dos estudiantes enfrenten condiciones académicas semejantes no significa que necesariamente obtendrán el mismo resultado. Las diferencias pueden aparecer porque cada uno llega a la universidad con experiencias, recursos y circunstancias propias. Una misma exigencia académica puede ser asumida de manera diferente y, por lo tanto, no producir necesariamente la misma respuesta en el rendimiento. Esta situación permite acercarse a las ideas de emergencia y no linealidad, ya que el resultado no depende de un solo elemento ni sigue siempre una secuencia previsible. Sampson (2019) muestra que las emociones relacionadas con el aprendizaje pueden cambiar con el paso del tiempo; Jiang et al. (2024) incorpora dimensiones individuales, relacionales y contextuales en su análisis; y Alzaanin (2026) encontró diferencias entre estudiantes y docentes al explicar el éxito y el fracaso académico. En conjunto, estos trabajos muestran que una trayectoria educativa puede desarrollarse de distintas maneras aun cuando existan circunstancias aparentemente parecidas.

El estrés, la ansiedad y la depresión forman parte de esta dinámica porque pueden presentarse junto con exigencias académicas, responsabilidades personales, condiciones económicas y relaciones interpersonales. Una misma carga de trabajo o dificultad no necesariamente produce la misma respuesta en todos los estudiantes. El estrés, por ejemplo, puede variar según la disciplina y el momento de la trayectoria académica. Samaratunga et al. (2025) identificaron como fuentes de presión las expectativas personales, las evaluaciones, la carga de trabajo y la dificultad para combinar empleo y estudio, mientras que El-Sayed et al. (2026) encontraron diferencias relacionadas con el promedio y el nivel de avance en el programa. La ansiedad y la depresión también pueden coexistir con otras condiciones de bienestar y con dificultades para satisfacer necesidades básicas (Broton et al., 2022; Cruz et al., 2026).

La manera en que los estudiantes viven sus experiencias emocionales tampoco es igual en todos los casos. Una dificultad académica puede presentarse junto con problemas

de organización, procrastinación u otras condiciones que influyen en la forma en que el estudiante responde. Li et al. (2022), mediante un análisis de redes, muestran que distintas dimensiones emocionales pueden relacionarse entre sí de manera diferente. Por su parte, Diotaiuti et al. (2021) identificaron relaciones entre equilibrio emocional, procrastinación y desempeño académico, mientras que Aldhi et al. (2026) encontraron asociaciones entre desorganización, procrastinación, miedo al fracaso y rendimiento. Estos hallazgos permiten entender que una condición no actúa necesariamente de manera aislada y que su efecto puede variar cuando se combina con otras circunstancias.

Las relaciones con otras personas y los apoyos disponibles también forman parte de la experiencia universitaria. Para algunos estudiantes, contar con compañeros, docentes o servicios institucionales puede hacer una diferencia cuando atraviesan alguna dificultad. Smith et al. (2024) señalan la importancia de las redes entre pares para el bienestar y el sentido de pertenencia, mientras que Horton et al. (2026) encontraron que el uso de tutorías y orientación no se presenta de la misma manera entre todos los estudiantes. Esto indica que ofrecer un apoyo es solo una parte del proceso; también importa conocer si los estudiantes recurren a él y de qué manera lo incorporan durante su trayectoria universitaria.

Lo que ocurre después de un resultado académico también forma parte de la trayectoria del estudiante. Una calificación desfavorable, por ejemplo, puede aumentar la preocupación o cambiar la manera en que enfrenta una actividad posterior. Del mismo modo, una dificultad emocional puede reflejarse primero en la atención o en el desempeño y después relacionarse con otras experiencias académicas. Por eso, la retroalimentación puede entenderse como una secuencia en la que lo ocurrido previamente influye en situaciones posteriores. Elliot y Aaen (2025) encontraron que las interacciones entre estudiantes y supervisores pueden generar ciclos relacionados con la seguridad psicológica. Esta evidencia ayuda a comprender que el rendimiento no permanece estático, sino que puede modificarse conforme avanza la experiencia universitaria (Elliot & Aaen, 2025; Liu et al., 2026).

4. GESTIÓN EDUCATIVA Y APOYO INSTITUCIONAL COMO MECANISMOS DE REGULACIÓN, RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN

Cuando un estudiante comienza a mostrar cambios en su participación o en su rendimiento, el docente puede ser uno de los primeros actores en advertir que algo está ocurriendo. Esto no significa que deba realizar un diagnóstico, sino que puede orientar al estudiante y, cuando sea necesario, canalizarlo hacia tutorías, orientación u otros servicios de apoyo. A partir de ese momento, la comunicación entre docentes y responsables académicos resulta importante para dar continuidad al caso y conocer si la atención recibida está respondiendo a la situación identificada. Este tipo de acompañamiento puede ser

especialmente relevante cuando existen dificultades relacionadas con estrés, ansiedad o depresión, ya que estas condiciones no se presentan de la misma manera en todos los estudiantes (Ahern, 2020; Moghimi et al., 2023).

Otro aspecto que debe considerarse es el acceso real a los servicios. Una universidad puede contar con tutorías, orientación psicológica o acompañamiento entre pares y, aun así, algunos estudiantes pueden no utilizar estos apoyos porque desconocen que están disponibles, no saben cómo solicitarlos o no continúan después de una primera atención. Moghimi et al. (2023) identificaron barreras en el acceso a servicios de apoyo, mientras que Horton et al. (2026) encontraron diferencias en la utilización de tutorías y orientación. Por ello, no basta con disponer del recurso; también es necesario observar qué sucede desde que se detecta una necesidad hasta que el estudiante recibe atención y posteriormente se le da seguimiento (Horton et al., 2026; Moghimi et al., 2023).

El seguimiento es importante porque permite conocer si el apoyo ofrecido está respondiendo a la situación que motivó la intervención. Por ejemplo, cambios en el rendimiento, la participación o la continuidad del estudiante pueden aportar información para decidir si una acción debe mantenerse o modificarse. En este punto aparece la retroalimentación: la universidad recibe información de lo que ocurre, actúa y posteriormente puede revisar los resultados de esa respuesta. Ahern (2020) plantea precisamente la posibilidad de relacionar información académica y bienestar, aunque advierte que los datos no deberían sustituir el conocimiento de las circunstancias particulares de cada estudiante.

También debe considerarse que las necesidades pueden cambiar según la carrera, la etapa de formación y las características de los estudiantes. Morales et al. (2025) encontraron diferencias entre disciplinas; Smith et al. (2024) destacan la importancia que pueden tener las redes entre pares para el bienestar y el sentido de pertenencia; y Nakata (2025), al estudiar específicamente estudiantes indígenas, muestra la utilidad de mantener apoyos orientados al fortalecimiento de la autoeficacia académica. Son contextos diferentes, pero coinciden en algo relevante para la gestión: una misma respuesta institucional difícilmente será suficiente para todas las trayectorias estudiantiles (Morales et al., 2025; Nakata, 2025; Smith et al., 2024).

Por esta razón, el apoyo al estudiante no debería recaer exclusivamente en un departamento. Docentes, tutores, responsables académicos y áreas de bienestar observan distintos aspectos de la experiencia universitaria y pueden aportar información diferente. Du et al. (2025) relacionan los procesos de cambio en educación superior con la colaboración y la confianza, mientras que Brandao de Souza y Jacomuzzi (2025) destacan el papel de las competencias emocionales del profesorado. Una universidad con capacidad de adaptación no tendría que anticipar todos los problemas posibles; tendría que ser capaz de reconocer señales, coordinar sus recursos y modificar sus respuestas cuando el apoyo que ofrece deja de ser suficiente (Ahern, 2020; Brandao de Souza & Jacomuzzi, 2025; Du et al., 2025).

5. DISCUSIÓN

Al revisar conjuntamente los estudios seleccionados, una de las primeras diferencias que se observa es que una misma situación académica no tiene necesariamente el mismo efecto en todos los estudiantes. La ansiedad ante una evaluación, una carga elevada de trabajo o una dificultad económica pueden influir en el desempeño, pero su efecto también depende de cómo el estudiante percibe la situación, de su motivación, de los recursos que tiene disponibles y de las condiciones que enfrenta fuera del aula. Los trabajos de Balogun et al. (2017), Broton et al. (2022), Diotaiuti et al. (2021) y Respondek et al. (2017) permiten observar precisamente estas variaciones. Por ello, reducir el problema a una relación directa entre una condición emocional y una calificación dejaría fuera una parte importante de lo que ocurre durante la experiencia universitaria.

Esta diversidad de respuestas ayuda a explicar la utilidad de la no linealidad para interpretar el rendimiento académico. Aun cuando dos estudiantes compartan una materia y enfrenten exigencias académicas semejantes, la manera en que cada uno vive y procesa esa experiencia puede ser diferente. La etapa de formación, el miedo al fracaso, la organización personal y las circunstancias de cada estudiante pueden modificar esa experiencia. Aldhi et al. (2026), El-Sayed et al. (2026) y Samaratunga et al. (2025) muestran diferencias relacionadas con varias de estas condiciones. Desde esta lectura, el rendimiento no se presenta como el resultado automático de una sola causa, sino como algo que se va modificando conforme interactúan distintos elementos.

Otro aspecto que llamó la atención durante la revisión es que los resultados académicos también pueden convertirse en nuevas condiciones dentro de la misma trayectoria. Un resultado académico desfavorable puede convertirse en una nueva dificultad para el estudiante. Puede aumentar su preocupación o influir en la forma en que enfrenta actividades posteriores. De manera contraria, una experiencia favorable o el acompañamiento recibido en un momento oportuno puede modificar la manera en que responde ante una situación académica. Visto así, la retroalimentación se presenta cuando una experiencia previa influye en lo que ocurre después y forma parte de la misma trayectoria universitaria. La evidencia sobre permanencia, emociones académicas y relaciones estudiante-supervisor apoya esta interpretación (Barragán Moreno & González Támara, 2024; Elliot & Aaen, 2025; Respondek et al., 2017).

La existencia de un servicio de apoyo no garantiza que todos los estudiantes lleguen a utilizarlo cuando lo necesitan. En algunos casos pueden presentarse barreras de acceso o diferencias en la forma en que se recurre a tutorías, orientación u otros mecanismos de acompañamiento. Moghimi et al. (2023) documentan este tipo de barreras, mientras que Horton et al. (2026) muestran diferencias en el uso de distintos servicios. Desde la gestión universitaria, esto implica mirar más allá del número de programas disponibles y prestar atención a lo que ocurre después de que se identifica una necesidad. La canalización y el seguimiento permiten conocer si el estudiante realmente recibió apoyo y si requiere una

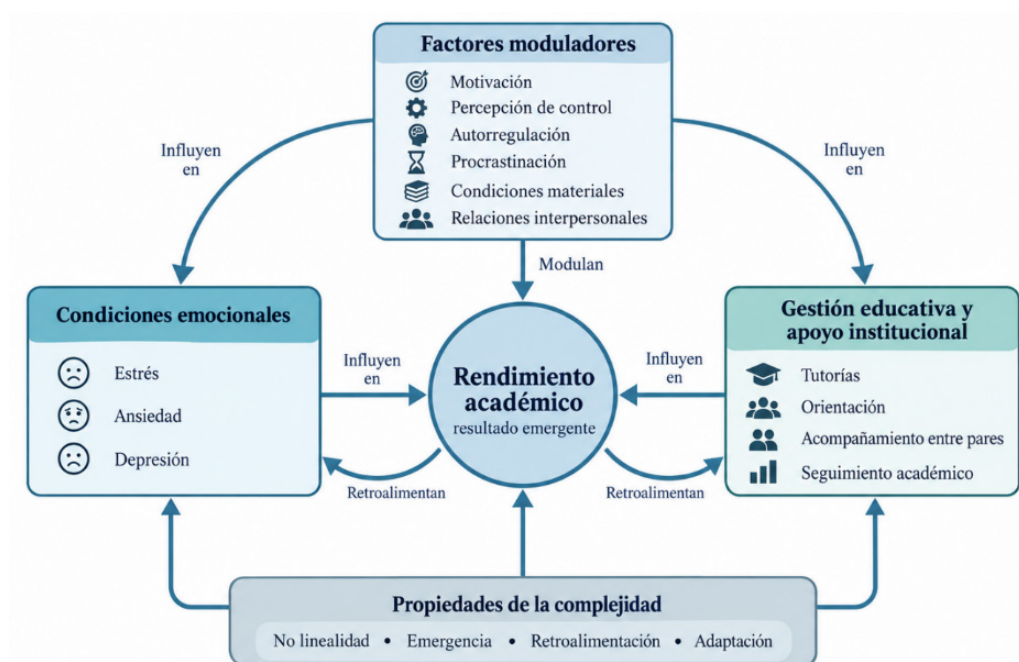
atención adicional (Ahern, 2020; Horton et al., 2026; Moghimi et al., 2023).

La atención al estudiante tampoco debería depender de una sola área de la universidad. Los docentes tienen contacto directo con los grupos y pueden advertir cambios en la participación o en el desempeño; los tutores pueden conocer dificultades relacionadas con la trayectoria académica; y las áreas de bienestar pueden aportar información sobre otras necesidades del estudiante. Cuando estas observaciones se mantienen separadas, la institución cuenta solamente con una parte de la situación. La coordinación entre quienes participan en el acompañamiento permite reunir información y decidir con mayor claridad qué tipo de apoyo puede requerirse. Los trabajos de Brandao de Souza y Jacomuzzi (2025) y Du et al. (2025) aportan elementos para comprender la importancia de las capacidades de los docentes, la colaboración y la confianza dentro de estos procesos.

Desde esta perspectiva, la universidad no puede anticipar todas las situaciones que pueden presentarse durante la trayectoria de los estudiantes. Cada caso puede estar acompañado por circunstancias personales, académicas o institucionales diferentes, y esas circunstancias también pueden cambiar con el tiempo. Por ello, la respuesta de la institución tendría que partir de lo que realmente se observa en cada situación: reconocer una posible dificultad, comunicarla entre las áreas que correspondan y decidir qué tipo de apoyo puede resultar más adecuado. También debe revisar posteriormente si la acción realizada fue suficiente o si necesita modificarse. Esta forma de aprender de lo que ocurre permite ajustar las respuestas institucionales y fortalecer la coordinación ante escenarios que no siempre pueden predecirse (Adham et al., 2015; Liu et al., 2026; Teh, 2024).

A partir de esta interpretación, la Figura 1 integra las principales relaciones identificadas durante la revisión. El rendimiento académico se coloca al centro porque recibe la influencia de condiciones emocionales, factores personales y contextuales, pero también porque sus propios resultados pueden modificar lo que sucede posteriormente. La gestión educativa y el apoyo institucional se incorporan como parte de esta dinámica, no como elementos externos al estudiante. De esta manera, la figura representa las relaciones de interdependencia, emergencia, retroalimentación y adaptación que sustentan la lectura sistémica propuesta en el artículo (Ahern, 2020; Barragán Moreno & González Támara, 2024; Elliot & Aaen, 2025; Li et al., 2022).

FIGURA 1. SÍNTESIS SISTÉMICA DE LA DINÁMICA INTERDEPENDIENTE DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN SUPERIOR



NOTA. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA SÍNTESIS E INTERPRETACIÓN DE LA LITERATURA REVISADA. LAS FLECHAS REPRESENTAN RELACIONES CONCEPTUALES E INTERACCIONES IDENTIFICADAS EN LA LITERATURA Y NO RELACIONES CAUSALES DEMOSTRADAS.

La Figura 1 resume una idea central del artículo: el estudiante no se encuentra separado del entorno universitario en el que estudia. El estrés, la ansiedad y la depresión pueden relacionarse con su desempeño, pero también intervienen la motivación, la percepción de control, las condiciones materiales y las relaciones con otras personas. Al mismo tiempo, la universidad puede modificar parte de esa experiencia mediante tutorías, orientación, acompañamiento y seguimiento. La importancia de esta representación radica en mostrar que ninguna de estas relaciones debe interpretarse de manera aislada ni necesariamente en una sola dirección (Ahern, 2020; Moghimi et al., 2023; Smith et al., 2024).

6. CONCLUSIONES

La revisión realizada permite observar que el rendimiento académico no se desarrolla de manera aislada ni responde a una sola causa. Durante su trayectoria, el estudiante puede enfrentar al mismo tiempo exigencias académicas, dificultades económicas, situaciones familiares, relaciones interpersonales y cambios en su estado emocional. El estrés, la ansiedad y la depresión forman parte de ese conjunto de condiciones, pero no actúan necesariamente de la misma manera en todos los casos. Dos estudiantes que atraviesan

circunstancias parecidas pueden responder de forma distinta, porque también intervienen su motivación, la percepción que tienen de la situación y los apoyos con los que cuentan. Por ello, el rendimiento puede entenderse como un resultado que va cambiando conforme se acumulan experiencias durante la vida universitaria (Barragán Moreno & González Támara, 2024; Respondek et al., 2017; Sampson, 2019).

Esta manera de interpretar el problema también modifica la forma en que puede pensarse la respuesta institucional. La universidad no puede controlar todas las situaciones personales o emocionales que afectan a sus estudiantes, pero sí puede mejorar la manera en que identifica necesidades y organiza sus apoyos. Los docentes, por el contacto que mantienen con los grupos, pueden advertir cambios en la participación o en el desempeño y orientar al estudiante hacia los servicios correspondientes. A partir de ahí, la canalización debería acompañarse de seguimiento y comunicación entre tutorías, orientación, áreas académicas y responsables institucionales. La utilidad de los apoyos no depende solamente de que existan, sino también de que sean accesibles, utilizados y revisados conforme cambian las necesidades del estudiante (Ahern, 2020; Du et al., 2025; Moghimi et al., 2023; Smith et al., 2024).

La principal aportación de esta revisión está en analizar de manera conjunta aspectos que con frecuencia se estudian por separado. El rendimiento académico, las condiciones emocionales y la respuesta institucional no ocurren de forma independiente durante la trayectoria universitaria. Al relacionarlos, se observa que una situación puede modificar a otra y que la universidad necesita responder a esas variaciones mediante coordinación entre áreas, seguimiento y ajustes en los apoyos ofrecidos. Desde la gestión de la complejidad, esto implica reconocer que no existe una respuesta única para todos los estudiantes ni para todas las situaciones, sino la necesidad de adaptar las acciones institucionales conforme cambian las circunstancias (Adham et al., 2015; Brandao de Souza & Jacomuzzi, 2025; Morales et al., 2025).

Este artículo tiene los límites propios de una revisión teórico-reflexiva. La literatura analizada permite identificar relaciones y construir una interpretación del problema, pero no comprobar nuevas relaciones causales ni observar directamente cómo cambian estas condiciones a lo largo del tiempo. Por ello, investigaciones posteriores podrían seguir a los estudiantes durante diferentes etapas de su formación y comparar lo que ocurre entre carreras o instituciones. Esto permitiría conocer con mayor detalle cómo evolucionan las condiciones emocionales y académicas y si las formas de acompañamiento requieren ajustes según el contexto en que se encuentre el estudiante (El-Sayed et al., 2026; Morales et al., 2025; Samaratunga et al., 2025).

REFERENCIAS

- Adham, K. A., Kasimin, H., Mat Isa, R., Othman, F., & Ahmad, F. (2015). Developing a framework for a viable research university. *Systemic Practice and Action Research*, 28(5), 503–525. <https://doi.org/10.1007/s11213-015-9341-8>
- Ahern, S. J. (2020). Making a #Stepchange? Investigating the alignment of learning analytics and student wellbeing in United Kingdom higher education institutions. *Frontiers in Education*, 5, Article 531424. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.531424>
- Aldhi, I. F., Suhariadi, F., Rahmawati, E., Supriharyanti, E., Hardaningtyas, D., Sugianti, R., Abbas, A., & Trihantoyo, S. (2026). Fear of failure, procrastination, and academic performance in higher education. *Humanities and Social Sciences Communications*, 13(1), Article 731. <https://doi.org/10.1057/s41599-026-07088-0>
- Alzaanin, E. (2026). EFL learners' versus instructors' attributions of success and failure factors: A complexity theory perspective. *Language Teaching Research*, 30(5), 2945–2968. <https://doi.org/10.1177/13621688231189777>
- Balogun, A. G., Balogun, S. K., & Onyencho, C. V. (2017). Test anxiety and academic performance among undergraduates: The moderating role of achievement motivation. *The Spanish Journal of Psychology*, 20, e14. <https://doi.org/10.1017/sjp.2017.5>
- Barragán Moreno, S. P., & González Támará, L. (2024). Complexities of student dropout in higher education: A multidimensional analysis. *Frontiers in Education*, 9, Article 1461650. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1461650>
- Bergsteedt, B. J., & du Plessis, A. (2026). Reconceptualising university governance as social relations work: Purpose, orientation, and practice in an integrated framework. *Innovative Higher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10755-026-09926-0>
- Brandao de Souza, C., & Jacomuzzi, A. C. (2025). The role of university professors' emotional competencies in students' academic and psychological well-being: A systematic review. *Education Sciences*, 15(7), Article 882. <https://doi.org/10.3390/educsci15070882>
- Broton, K. M., Mohebali, M., & Lingo, M. D. (2022). Basic needs insecurity and mental health: Community college students' dual challenges and use of social support. *Community College Review*, 50(4), 456–482. <https://doi.org/10.1177/00915521221111460>
- Cruz, A. F. P., Pereira, W. D. S., Ribeiro, N. G., Sousa, J. N., Macedo, M. T. S., Baldo, T. D. O. F., & Baldo, M. P. (2026). Anxiety in the academic environment: Impacts on quality of life and well-being of university students. *International Journal of Educational Research*, 136, Article 102916. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102916>
- Diotaiuti, P., Valente, G., Mancone, S., & Bellizzi, F. (2021). A mediating model of emotional balance and procrastination

REFERENCIAS

- on academic performance. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 665196. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.665196>
- Du, X., Guerra, A., Chen, J., Lindsay, E., & Nørgaard, B. (2025). Supporting change in Polish higher education: Academic middle leaders' perspectives. *Educational Management Administration & Leadership*, 53(4), 929–954. <https://doi.org/10.1177/17411432231206247>
 - Elliot, T., & Aaen, S. B. (2025). A systems thinking approach to student-supervisor interactions and their effect on psychological safety: A case for student learning labs. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 13(1), 323–334. <https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v13i1.9827>
 - El-Sayed, M. Z., Rawashdeh, M., Ahmed, M., Adnan, Z., Kumar, P., El Safwany, M. M., Abuzaid, M. M., Alomaim, W., Islam, I. E., & Ali, M. A. (2026). Academic stress among radiography students: Examining the impact of GPA and class level on student well-being and performance. *Journal of Education and Health Promotion*, 15(1), Article 42. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_954_25
 - Horton, A. G., Brown, J., & Ezemenaka, C. J. (2026). Self-efficacy, mental health and support services use among baccalaureate nursing students: A cross-sectional pilot study. *Nursing Open*, 13(6), Article e70628. <https://doi.org/10.1002/nop2.70628>
 - Jiang, D., Stegeager, N., Thomsen, T. L., & Du, X. (2024). Early career academics' professional learning in a PBL-focused pedagogical development program. *Research in Post-Compulsory Education*, 29(4), 660–680. <https://doi.org/10.1080/13596748.2024.2403824>
 - Li, J., Liu, C., Wulandari, T., Wang, P., Li, K., Ren, L., & Liu, X. (2022). The relationship between dimensions of empathy and symptoms of depression among university students during the COVID-19 pandemic: A network analysis. *Frontiers in Public Health*, 10, Article 1034119. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1034119>
 - Liu, J., Li, C., & Liu, L. (2026). University governance for sustainability: Overcoming structural fragmentation to enable institutional transformation. *Sustainability*, 18(15), Article 8019. <https://doi.org/10.3390/su18158019>
 - Moghimi, E., Stephenson, C., Gutierrez, G., Jagayat, J., Layzell, G., Patel, C., McCart, A., Gibney, C., Langstaff, C., Ayonrinde, O., Khalid-Khan, S., Milev, R., Snelgrove-Clarke, E., Soares, C., Omrani, M., & Alavi, N. (2023). Mental health challenges, treatment experiences, and care needs of post-secondary students: A cross-sectional mixed-methods study. *BMC Public Health*, 23(1), Article 655. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15452-x>
 - Morales, J., Armijos, J. C., & Juyumaya, J. (2025). Psychosocial predictors of academic success across disciplines: Evidence from a large-scale study in Chilean

- higher education. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 1–16. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JARHE-06-2025-0461>
- Nakata, M. (2025). From access and participation to student success: A decade of research on building Indigenous academic self-efficacy to close the gap in higher education. *The Australian Journal of Indigenous Education*, 54(2). <https://doi.org/10.55146/ajie.v54i2.2017>
 - Respondek, L., Seufert, T., Stupnisky, R., & Nett, U. E. (2017). Perceived academic control and academic emotions predict undergraduate university student success: Examining effects on dropout intention and achievement. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 243. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00243>
 - Robinson, Z. P., & Laycock Pedersen, R. (2021). How to repurpose the university: A resilience lens on sustainability governance. *Frontiers in Sustainability*, 2, Article 674210. <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.674210>
 - Romine, K. D., Baker, R. M., & Romine, K. A. (2018). The relationship between administrative intensity and student retention and success: A three-year study. *Education Sciences*, 8(4), Article 159. <https://doi.org/10.3390/educsci8040159>
 - Samaratunga, M., Kamardeen, I., & Chathurangi, B. N. M. (2025). Work-study conflict stressors and impacts: A cross-disciplinary analysis of built environment undergraduates. *Buildings*, 15(6), Article 973. <https://doi.org/10.3390/buildings15060973>
 - Sampson, R. J. (2019). Real people with real experiences: The emergence of classroom L2 study feelings over interacting timescales. *System*, 84, 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.05.001>
 - Smith, J., Hughes, G., & Spanner, L. (2024). The role of student peers in HE student mental health and well-being. *Mental Health and Social Inclusion*, 28(3), 195–207. <https://doi.org/10.1108/MHSI-11-2022-0070>
 - Teh, H. (2024). Rationales and factors influencing universities' engagement with sustainability: An exploration of two Malaysian universities from stakeholders' perspectives. *Journal of Contemporary East Asia Studies*, 13(1), 192–217. <https://doi.org/10.1080/24761028.2025.2471624>
 - Valencia-Arias, A., Valera Aredo, J. C., Valencia, J., Cardona-Acevedo, S., Patiño-Vanegas, J. C., & Uribe Bedoya, H. (2026). Key determinants of university dropout: Academic, economic, and psychosocial factors in student retention. *Frontiers in Education*, 10, Article 1701644. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1701644>
 - Yip, S. Y., Khong, T. D. H., & Saito, E. (2024). Professional adaptation of international academics: A critical discussion through the lens of complexity theory. *Higher Education Research & Development*, 43(8), 1878–1891. <https://doi.org/10.1080/07294360.2024.2385359>

La formación de equipos de trabajo como sistema complejo: interacción entre características individuales, relaciones sociales y emergencia colectiva

FECHA DE RECEPCIÓN: 04-09-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 21-09-26

Josue-Miguel Flores-Parra

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Correo electrónico: josue.miguel.flores.parra@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1424-4498>

RESUMEN

La formación de equipos de trabajo suele abordarse como un problema de selección y asignación de personas a partir de características como sus conocimientos, habilidades, experiencia o preferencias. Sin embargo, esta forma de verlo puede resultar limitada si se considera que los equipos cambian a medida que sus integrantes interactúan entre sí y con el contexto en el que trabajan. En este capítulo se propone entender la formación de equipos como un proceso propio de un sistema complejo, donde las características individuales, las relaciones sociales y las propiedades que surgen a nivel colectivo se encuentran relacionadas. A partir de una revisión conceptual de trabajos sobre equipos, roles, análisis de redes sociales, sistemas complejos y procesos emergentes, se integran tres niveles de análisis: individual, relacional y colectivo. Desde esta perspectiva, la composición inicial representa un punto de partida, pero no determina por completo la evolución del equipo. Las interacciones que se desarrollan posteriormente pueden modificar las relaciones entre sus integrantes, la distribución de roles y algunas de las propiedades del grupo. También se analiza el posible uso de sistemas de recomendación, redes dinámicas y modelado basado en agentes como herramientas para representar y explorar estos cambios. Con ello, se busca ampliar la visión tradicional de la formación de equipos y considerarla como un proceso dinámico en el que intervienen la interacción, la emergencia y la adaptación.

Palabras clave: Formación de equipos; sistemas complejos; análisis de redes sociales; emergencia.

ABSTRACT

Team formation is commonly approached as a problem of selecting and assigning people based on characteristics such as their knowledge, skills, experience, or preferences. However, this view can be limited when considering that teams change as their members interact with each other and with the context in which they work. This chapter proposes understanding team formation as a process within a complex system, where individual characteristics, social relationships, and properties that emerge at the collective level are closely related. Based on a conceptual review of research on teams, roles, social network analysis, complex systems, and emergent processes, three levels of analysis are considered: individual, relational, and collective. From this perspective, the initial composition represents a starting point, but it does not completely determine how the team will evolve. Subsequent interactions can modify relationships among members, the distribution of roles, and some of the properties that develop within the group. The chapter also discusses the potential use of recommender systems, dynamic networks, and agent-based modeling as tools for representing and exploring these changes. The aim is to broaden the traditional view of team formation and approach it as a dynamic process in which interaction, emergence, and adaptation play an important role.

Keywords: Team formation; complex systems; social network analysis; emergence.

1. INTRODUCCIÓN

La formación de equipos de trabajo suele abordarse como un problema de selección y asignación de personas. Desde esta perspectiva, formar un equipo implica identificar individuos con determinadas características y distribuirlos de manera que puedan trabajar juntos para cumplir una tarea. En contextos educativos, por ejemplo, es común que un docente forme los equipos tomando en cuenta aspectos como el desempeño académico, las preferencias de los estudiantes o, en algunos casos, simplemente mediante una asignación aleatoria. En las organizaciones puede ocurrir algo similar, aunque normalmente se dispone de información más amplia relacionada con la experiencia, los conocimientos, las habilidades o el desempeño previo de las personas.

Esta forma de abordar la formación de equipos resulta útil, sobre todo porque permite establecer criterios concretos para tomar una decisión. Sin embargo, también tiene una limitación importante: tiende a considerar al equipo como el resultado de una decisión de composición, dejando en segundo plano lo que ocurre después de que sus integrantes comienzan a trabajar juntos. Una vez formado el grupo, las relaciones que se establecen entre las personas, la manera en que se comunican, la distribución de responsabilidades e incluso las estrategias que utilizan para resolver problemas pueden cambiar de manera importante la forma en que funciona el equipo.

Precisamente por ello, el estudio de los equipos ha ido incorporando una visión más dinámica de estos fenómenos. Ilgen et al. (2005) señalaron la necesidad de superar la visión tradicional de entrada-proceso-salida y considerar mecanismos cognitivos, afectivos y conductuales que pueden cambiar a lo largo del tiempo. En una línea similar, Mathieu et al. (2019) plantearon la necesidad de comprender los equipos como sistemas dinámicos que evolucionan en interacción con su contexto, considerando tanto sus características composicionales y estructurales como los procesos mediante los cuales sus integrantes interactúan.

Desde esta perspectiva, la composición inicial de un equipo puede entenderse como un punto de partida, pero no necesariamente como una condición que determine por completo su funcionamiento posterior. Las características de cada integrante pueden influir en la manera en que se relaciona con los demás, pero esas relaciones también pueden modificar la forma en que las personas participan, colaboran o asumen determinadas funciones dentro del grupo. En otras palabras, el comportamiento del equipo no puede explicarse únicamente a partir de las características de sus integrantes consideradas de manera aislada.

Esto se vuelve todavía más evidente cuando se toman en cuenta las relaciones sociales. Dos personas pueden tener conocimientos que se complementan y, aun así, presentar dificultades para trabajar juntas. También puede ocurrir lo contrario: personas con características similares pueden desarrollar formas de coordinación que les permitan colaborar de manera efectiva. Por esta razón, además de preguntarse quiénes forman parte de un equipo, resulta necesario observar cómo se relacionan sus integrantes y cómo estas relaciones pueden cambiar conforme el equipo enfrenta distintas tareas y situaciones.

El análisis de redes sociales proporciona una perspectiva adecuada para representar esta dimensión relacional. En lugar de concentrarse exclusivamente en atributos individuales, el análisis de redes considera las relaciones entre entidades y la estructura que surge de dichas relaciones (Wasserman & Faust, 1994). En el contexto de los equipos, esto permite representar preferencias de colaboración, comunicación, confianza, colaboración previa o intercambio de información, entre otras relaciones posibles.

Sin embargo, representar las relaciones tampoco es suficiente. Las redes sociales pueden cambiar como consecuencia de la interacción entre los miembros del equipo. La estructura inicial condiciona las posibilidades de interacción, pero las interacciones pueden modificar posteriormente dicha estructura. De esta manera aparece un proceso de retroalimentación que resulta difícil de representar mediante modelos estrictamente estáticos.

El propósito de este capítulo es desarrollar una perspectiva conceptual para comprender la formación de equipos como un fenómeno complejo en el que interactúan tres dimensiones principales: las características individuales, las relaciones sociales y las propiedades

colectivas que emergen de la interacción. No se pretende determinar una composición universalmente óptima para todos los equipos. La intención es proporcionar un marco que permita representar las diferentes dimensiones que intervienen en su formación y, posteriormente, explorar cómo estas dimensiones pueden estudiarse mediante modelos computacionales y simulación.

La propuesta parte de una idea sencilla: formar un equipo no significa solamente seleccionar personas; significa establecer las condiciones iniciales de un sistema que posteriormente evolucionará mediante la interacción de sus integrantes y de su contexto.

2. LOS EQUIPOS DE TRABAJO COMO SISTEMAS COMPLEJOS.

2.1 DE LA VISIÓN ESTÁTICA A LA PERSPECTIVA DINÁMICA

Durante buena parte de la investigación sobre grupos, los equipos fueron estudiados como unidades relativamente estables. Este enfoque permitió identificar distintos factores relacionados con su funcionamiento y efectividad. Sin embargo, también llevó a representarlos de una manera en la que las características de sus integrantes y las propiedades del grupo parecían mantenerse relativamente constantes a lo largo del tiempo.

Esta forma de entender a los equipos presenta algunas dificultades cuando se analizan grupos que trabajan durante períodos prolongados o que deben responder a tareas y situaciones cambiantes. En estos contextos, los integrantes no permanecen iguales ni mantienen necesariamente las mismas formas de trabajar. Con el tiempo aprenden de la experiencia, desarrollan rutinas, modifican sus relaciones, redistribuyen responsabilidades y encuentran nuevas maneras de coordinarse.

En este sentido, Arrow et al. (2000) plantearon la posibilidad de comprender los grupos pequeños como sistemas complejos y adaptativos. Desde esta perspectiva, un grupo no puede entenderse simplemente como una entidad estática, sino como un sistema en el que sus componentes interactúan de manera continua y, a partir de estas interacciones, van modificando su comportamiento. Esta aproximación permite relacionar el estudio de los grupos con conceptos propios del campo de los sistemas complejos, entre ellos la interacción, la adaptación, la retroalimentación, la autoorganización y la emergencia.

Este cambio hacia una visión más dinámica también puede observarse en la evolución de los modelos utilizados para estudiar la efectividad de los equipos. El modelo clásico input-process-output (IPO) ofrece una representación inicial sencilla: determinadas características de los integrantes y del contexto influyen en los procesos de interacción del equipo, los cuales, a su vez, se relacionan con determinados resultados. Aunque este modelo resulta útil para organizar estas relaciones, puede quedarse corto cuando se interpreta como una secuencia estrictamente lineal, en la que las entradas ocurren

primero, los procesos después y los resultados al final.

Ilgen et al. (2005) propusieron el modelo IMOI como una forma de ampliar esta perspectiva, incorporando la posibilidad de que los resultados obtenidos por un equipo influyan posteriormente en su funcionamiento. Así, lo que ocurre en una etapa puede modificar las condiciones bajo las cuales se desarrolla la siguiente. Los resultados dejan de ser simplemente el punto final del proceso y pueden convertirse nuevamente en condiciones de entrada para etapas posteriores. De esta manera, los equipos pueden entenderse como sistemas dinámicos en los que las relaciones entre entradas, procesos y resultados se producen de forma recursiva.

Esto implica que la composición de un equipo al inicio de un proyecto no determina completamente su comportamiento posterior. La experiencia adquirida durante el trabajo puede modificar las relaciones entre sus miembros y, a su vez, esas relaciones pueden afectar los procesos posteriores.

Marks et al. (2001) también resaltaron la dimensión temporal de los procesos de equipo. Los equipos desarrollan diferentes procesos en distintos momentos y pueden alternar entre fases de planificación, ejecución, evaluación y adaptación. Por lo tanto, la interacción no debe entenderse como un fenómeno homogéneo durante toda la existencia del equipo.

Desde esta perspectiva, la formación constituye solamente el primer momento de una dinámica más amplia.

2.2 EL EQUIPO COMO SISTEMA MULTINIVEL

Otra característica importante de los sistemas complejos es que pueden analizarse simultáneamente en diferentes niveles. En el caso de los equipos pueden distinguirse, al menos, tres niveles:

1. **Nivel individual**, relacionado con las características de cada integrante.
2. **Nivel relacional**, relacionado con las conexiones e interacciones entre integrantes.
3. **Nivel colectivo**, relacionado con propiedades que caracterizan al equipo como una unidad.

En el primer nivel pueden encontrarse conocimientos, habilidades, experiencia, personalidad, preferencias y roles. En el segundo pueden representarse comunicación, colaboración, confianza, afinidad, conflicto o intercambio de información. En el tercero aparecen propiedades como cohesión, coordinación, liderazgo compartido, memoria transaccional, modelos mentales compartidos o capacidad de adaptación.

Esta distinción es importante porque las propiedades colectivas no necesariamente pueden reducirse a la suma de las características individuales.

Un equipo puede contener individuos con altos niveles de conocimiento y experiencia y, aun así, presentar problemas de coordinación. De la misma manera, un equipo cuyos integrantes no destacan individualmente en todas las dimensiones puede desarrollar mecanismos colectivos que le permitan resolver adecuadamente una tarea.

Kozlowski e Ilgen (2006) señalaron la importancia de los procesos cognitivos, motivacionales y conductuales mediante los cuales los miembros combinan sus recursos. En esta perspectiva, la efectividad depende no solamente de los recursos individuales disponibles, sino también de la manera en que estos son integrados mediante los procesos de equipo.

Por lo tanto, una representación adecuada de la formación debe conservar la información individual, pero también considerar desde el principio la estructura relacional en la que los individuos están insertos.

3. LA FORMACIÓN DE EQUIPOS DESDE LAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES

3.1 LOS ROLES DENTRO DE LOS EQUIPOS

Una de las aproximaciones más conocidas para estudiar la composición de equipos es la teoría de roles de Belbin. Esta propuesta distingue diferentes roles que los integrantes pueden asumir dentro de un equipo y plantea que la contribución de una persona no depende exclusivamente de sus conocimientos técnicos, sino también de la manera en que participa en las actividades colectivas (Belbin, 2010).

El interés de esta perspectiva para la formación de equipos reside en la posibilidad de analizar la complementariedad entre los integrantes. Cuando los integrantes de un equipo presentan características muy similares, algunas de las funciones necesarias para desarrollar la tarea pueden quedar poco representadas. Por el contrario, reunir personas con roles diferentes puede aportar una mayor variedad de comportamientos y capacidades al equipo. Esto puede ser útil cuando la tarea requiere asumir funciones distintas que difícilmente pueden ser cubiertas de la misma manera por todos los integrantes.

Sin embargo, utilizar los roles para formar equipos también requiere cierta cautela. No tendría mucho sentido asumir que una persona se comportará siempre de acuerdo con un determinado rol. Las funciones que desempeña pueden cambiar dependiendo de la tarea, de la situación y, también, de las personas con las que trabaja.

Esta idea resulta especialmente interesante cuando se observa la formación de equipos desde la perspectiva de los sistemas complejos. En lugar de pensar en un rol como una característica fija de una persona, puede entenderse como una disposición que puede manifestarse de diferentes maneras dependiendo del contexto y de las relaciones que se

desarrollan dentro del equipo.

Un ejemplo sencillo puede encontrarse en el liderazgo. Una persona puede presentar características relacionadas con el liderazgo y, aun así, no convertirse necesariamente en la principal referente del grupo. Si otro integrante tiene mayor experiencia en una tarea concreta, por ejemplo, es posible que sea esa persona quien tome la iniciativa y oriente al resto durante esa parte del trabajo. Más adelante, la situación podría cambiar y otra persona asumir esa función. El rol que desempeña cada integrante, por lo tanto, puede estar relacionado no solamente con sus características individuales, sino también con lo que ocurre dentro del equipo.

Esto permite ver los roles de una manera menos rígida y más cercana a la dinámica real de los equipos. Los roles pueden ser útiles para conocer las características iniciales de las personas y tomarlas en cuenta al momento de formar un equipo, pero no determinan por completo lo que ocurrirá después. Una vez que los integrantes comienzan a trabajar juntos, sus relaciones, la tarea y las experiencias que van acumulando pueden hacer que esas características se expresen de distintas maneras.

3.2 DIVERSIDAD Y COMPLEMENTARIEDAD

La diversidad dentro de un equipo puede presentarse de muchas formas. Puede estar relacionada con los conocimientos y habilidades de sus integrantes, pero también con su experiencia, formación, personalidad, roles o incluso con las diferentes perspectivas que tienen frente a una misma situación.

Sin embargo, ser diferentes no significa necesariamente que las personas sean complementarias. Un equipo puede reunir integrantes con conocimientos y experiencias muy variadas y, aun así, tener dificultades para aprovechar esas diferencias. Del mismo modo, un equipo cuyos integrantes son bastante similares puede coordinarse con mayor facilidad, pero tener menos alternativas para enfrentar una situación o resolver un problema.

Por esta razón, no se trata simplemente de buscar la mayor diversidad posible. Lo que resulta más interesante es identificar qué características pueden ser relevantes para una determinada tarea y, sobre todo, cómo esas diferencias pueden combinarse y aprovecharse a través de la interacción entre los integrantes.

Esta idea lleva a cuestionar la existencia de una composición ideal que pueda funcionar de la misma manera en cualquier situación. Una combinación de personas puede resultar adecuada para una tarea y producir dinámicas diferentes cuando cambian las condiciones, los objetivos o las relaciones dentro del equipo.

Una configuración adecuada para un equipo encargado de resolver un problema creativo

puede no ser la misma que para un equipo encargado de ejecutar una tarea altamente estructurada.

En términos de sistemas complejos, la composición representa las condiciones iniciales, pero el comportamiento posterior depende también de las interacciones y del entorno.

4. LAS RELACIONES SOCIALES COMO COMPONENTE DE LA FORMACIÓN

4.1 DE INDIVIDUOS A REDES

Mientras las características individuales describen propiedades de los miembros, el análisis de redes sociales permite representar las relaciones entre ellos.

Wasserman y Faust (1994) plantearon que la perspectiva de redes permite estudiar patrones de relaciones entre entidades sociales. En lugar de analizar exclusivamente atributos de los individuos, la unidad de análisis puede desplazarse hacia las conexiones y la estructura que forman.

En un equipo, una red puede representar relaciones de colaboración, preferencias, comunicación o confianza. Cada integrante puede representarse como un nodo y cada relación como una conexión.

Por ejemplo, si cinco estudiantes expresan sus preferencias para trabajar con determinados compañeros, puede construirse una red de preferencias. Si posteriormente se observa con quiénes colaboran durante el proyecto, puede construirse otra red. Ambas estructuras pueden ser diferentes.

Esto muestra una distinción importante: **la red utilizada para formar un equipo no necesariamente coincide con la red que emerge durante el trabajo.**

La primera puede representar condiciones iniciales; la segunda representa parcialmente la dinámica del sistema.

El análisis de redes proporciona herramientas para estudiar propiedades como centralidad, densidad, cohesión, reciprocidad y comunidades. Las revisiones recientes muestran además una expansión de las aplicaciones del análisis de redes hacia diferentes tipos de relaciones y contextos organizacionales (Brass, 2022; Singh et al., 2023).

4.2 COMUNIDADES Y SUBESTRUCTURAS

Las comunidades son otra propiedad que puede resultar útil al analizar una red. Dentro de un grupo de personas pueden formarse pequeños subgrupos cuyos integrantes mantienen relaciones más frecuentes entre sí que con el resto. Estos patrones pueden dar algunas pistas sobre la forma en que las personas se relacionan y, en determinados casos, aportar

información útil para la formación de equipos.

Sin embargo, encontrar una comunidad dentro de la red no significa que todas las personas que la forman deban convertirse automáticamente en un equipo. Una comunidad puede surgir por diferentes razones: amistad, experiencias previas de colaboración, afinidad académica o simplemente porque sus integrantes interactúan con mayor frecuencia. Aunque esta información ayuda a conocer mejor el contexto en el que se desenvuelven las personas, no necesariamente indica cómo deberían organizarse para realizar una tarea específica.

Por esta razón, las comunidades pueden utilizarse como una fuente más de información al momento de formar equipos, pero no como una regla que determine directamente la composición. Su utilidad está precisamente en complementar otros elementos que también pueden ser relevantes para la tarea y para las personas involucradas.

Esta diferencia es importante porque el análisis de redes no debería convertirse simplemente en un reemplazo del criterio del docente, del responsable de un proyecto o de quien tenga que tomar la decisión. La red puede hacer visibles relaciones y estructuras que quizá no serían fáciles de identificar mediante la observación directa, pero entender qué significan esas relaciones y qué hacer con esa información sigue dependiendo del contexto.

4.3 LA RED COMO ESTRUCTURA DINÁMICA

Una de las consecuencias más importantes de adoptar una perspectiva compleja es reconocer que las redes también pueden cambiar.

Una relación inicialmente inexistente puede aparecer después de varias interacciones. Una relación fuerte puede debilitarse. Un miembro inicialmente periférico puede adquirir una posición central debido a que posee conocimientos necesarios para una tarea específica.

Por lo tanto, una red puede representarse como:

$$G_t = (V_t, E_t)$$

donde V_t representa el conjunto de integrantes y E_t representa las relaciones existentes en el momento t .

Aunque los individuos normalmente permanecen en el sistema, las relaciones pueden cambiar:

$$E_t \rightarrow E_{t+1}$$

como consecuencia de la interacción, las experiencias compartidas y las condiciones

del entorno. Este planteamiento permite pasar de una representación estática a una red dinámica.

La importancia de esta transición es particularmente clara en investigaciones recientes sobre equipos. Xu et al. (2022), por ejemplo, analizaron la emergencia de redes de liderazgo compartido y mostraron que la distribución del liderazgo puede cambiar durante el desarrollo de los equipos. Esto constituye un ejemplo de cómo una propiedad relacional puede emerger y transformarse a lo largo del tiempo.

5. INTEGRACIÓN DE CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES Y RELACIONES SOCIALES

5.1 UNA PERSPECTIVA MULTINIVEL

Las dos dimensiones analizadas anteriormente características individuales y relaciones sociales no deberían tratarse como alternativas. Una persona puede ser descrita mediante un conjunto de atributos:

$$P_i = A_i, R_i$$

donde:

A_i = conocimientos, habilidades, experiencia, roles

representa las características individuales, mientras que:

R_i = preferencias, colaboracion, comunicacion, confianza

representa información relacional asociada con el individuo. A partir de estas representaciones puede construirse un conjunto:

$$T = P_1, P_2, \dots, P_n$$

que representa la población disponible para formar uno o varios equipos. Sin embargo, el problema no consiste simplemente en buscar individuos con determinados atributos. También es necesario considerar las relaciones existentes entre ellos.

Por ello, una representación más completa puede expresarse mediante una red:

$$G = (V, E)$$

donde (V) representa a los individuos y (E) las relaciones entre ellos.

El proceso de formación consiste entonces en identificar subconjuntos de (V) que satisfagan determinadas condiciones de composición y relación.

5.2 DEL INDIVIDUO AL COLECTIVO

El paso del nivel individual al colectivo es uno de los puntos centrales de la propuesta. Supóngase un conjunto de individuos A, B, C, D. Cada persona posee diferentes conocimientos y roles, pero también mantiene diferentes relaciones con los demás.

La formación del equipo:

$$T_1 = A, B, C$$

no determina por sí misma cómo funcionará el grupo.

Durante la interacción pueden surgir nuevos patrones. Por ejemplo, (A) puede convertirse en la persona que coordina las actividades, (B) puede concentrarse en una tarea técnica y (C) puede actuar como intermediario entre ambos.

En este caso, la estructura colectiva no estaba completamente definida en el momento inicial. Se desarrolló mediante la interacción. Esto es precisamente lo que caracteriza a una propiedad emergente.

Rapp et al. (2021) muestran que los estados emergentes de los equipos constituyen un área importante de investigación y que estos estados pueden ser cognitivos, afectivos, motivacionales o combinaciones de estas dimensiones.

Así, propiedades como cohesión, confianza colectiva, modelos mentales compartidos o liderazgo distribuido pueden ser entendidas como fenómenos que se desarrollan mediante la interacción.

5.3 EL PAPEL DE LA COMPLEMENTARIEDAD

La complementariedad constituye un mecanismo que conecta la composición con la interacción. No basta con identificar qué capacidades posee cada individuo. Es necesario determinar cómo esas capacidades pueden combinarse.

Una representación simplificada podría considerar una matriz de complementariedad:

$$C_{ij}$$

El cual representa el grado en que las características del individuo (i) complementan las del individuo (j). Sin embargo, la complementariedad no debería limitarse a una medida de similitud o diferencia.

Dos personas pueden ser diferentes, pero esas diferencias pueden ser irrelevantes para la tarea. Por ello, la complementariedad debe analizarse en relación con el objetivo del equipo.

Podría definirse conceptualmente:

$$C_{ij} = f(A_i, A_j, O)$$

donde (A_i) y (A_j) representan las características de los individuos y (O) representa las demandas de la tarea. Esto permite introducir el contexto como un componente indispensable.

5.4 HACIA UN MARCO CONCEPTUAL INTEGRADO

A partir de los elementos anteriores, se propone representar la formación de equipos mediante tres niveles:

Nivel individual: conocimientos, habilidades, experiencia, roles, preferencias.

Nivel relacional: colaboración, comunicación, confianza, afinidad, intercambio de información, colaboración previa.

Nivel colectivo: cohesión, coordinación, liderazgo, especialización, modelos mentales compartidos, adaptación, conflicto, aprendizaje colectivo.

La relación entre estos niveles no es estrictamente lineal. Una forma conceptual de representarla es:

Características individuales + Relaciones sociales + Contexto → Interacción → Propiedades emergentes

pero posteriormente:

Propiedades emergentes → Nuevas Interacciones → Transformación de relaciones

El resultado es un ciclo, como se muestra en la Figura 1:

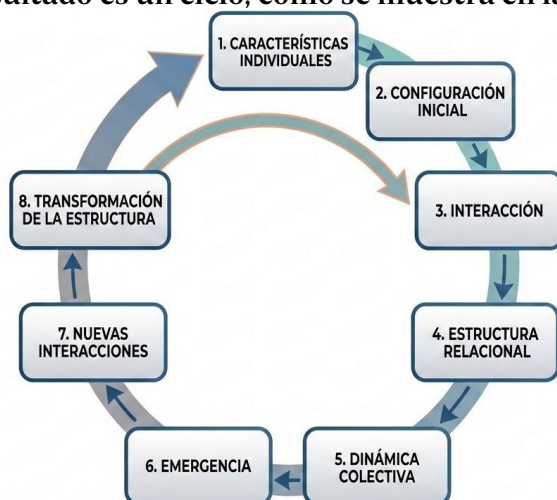


FIGURA 1. CICLO CONCEPTUAL DE LA FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN DE EQUIPOS COMO SISTEMA COMPLEJO. ELABORACIÓN PROPIA.

Este ciclo constituye el núcleo conceptual de la propuesta.

6. LA FORMACIÓN DE EQUIPOS COMO PROCESO EMERGENTE

6.1 DE LA COMPOSICIÓN INICIAL A LA DINÁMICA COLECTIVA

Si la formación se considera únicamente como una asignación inicial, el proceso termina cuando se determina quién trabaja con quién. Desde la perspectiva propuesta, ese momento representa solamente el inicio.

Después de la asignación comienzan procesos de interacción, aprendizaje, coordinación y adaptación. Las personas descubren las fortalezas y limitaciones de sus compañeros, desarrollan expectativas y establecen mecanismos para distribuir el trabajo.

Con el tiempo, estas experiencias pueden producir estructuras relativamente estables.

Por ejemplo, un equipo puede comenzar distribuyendo las tareas de manera equitativa, pero posteriormente descubrir que determinados integrantes tienen mayor experiencia en ciertas actividades. La división del trabajo puede entonces especializarse.

El equipo no fue diseñado explícitamente de esa manera. La estructura surgió como resultado de las interacciones. Este tipo de fenómeno puede describirse como emergencia.

6.2 RETROALIMENTACIÓN ENTRE RELACIONES Y COMPORTAMIENTO

La emergencia implica además retroalimentación. Una relación de colaboración exitosa puede aumentar la confianza entre dos miembros, lo que posteriormente puede incrementar la frecuencia de interacción. Una interacción frecuente puede producir mayor conocimiento mutuo, que a su vez facilita nuevas interacciones.

El proceso puede expresarse conceptualmente como:

$$f(R_{ij}^t, I_{ij}^t, O^t)$$

donde R_{ij}^t representa la relación entre dos integrantes en el momento t , I_{ij}^t representa sus interacciones y O^t representa las condiciones u objetivos del equipo.

No se propone esta ecuación como un modelo empírico definitivo. Su función es mostrar que la relación puede depender de su estado previo y de la experiencia generada mediante la interacción.

Esta perspectiva coincide con trabajos que han tratado los equipos como sistemas dinámicos y adaptativos (Mathieu et al., 2019).

6.3 EMERGENCIA DE PROPIEDADES COLECTIVAS

Las propiedades emergentes no son necesariamente positivas. Un equipo puede desarrollar cohesión, coordinación y confianza, pero también puede desarrollar conflictos, subgrupos aislados o dependencia excesiva de un integrante.

Por ello, hablar de emergencia no significa asumir que la dinámica producirá automáticamente mejores resultados. La emergencia solamente indica que ciertas propiedades del sistema aparecen como consecuencia de la interacción entre sus componentes.

Esta distinción es fundamental. El objetivo de estudiar la formación desde una perspectiva compleja no consiste en reemplazar el problema de “encontrar el equipo óptimo” por la afirmación de que cualquier equipo puede autoorganizarse exitosamente.

La pregunta cambia. En lugar de preguntar:

¿Cuál es la mejor combinación de personas?

puede preguntarse:

¿Qué condiciones iniciales y qué estructuras relacionales favorecen determinadas dinámicas de interacción y adaptación?

Esta segunda pregunta resulta más compatible con la naturaleza dinámica de los equipos.

7. LA FORMACIÓN DE EQUIPOS DENTRO DE SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS

7.1 SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN PARA LA FORMACIÓN DE EQUIPOS

El crecimiento del tamaño de los grupos disponibles hace cada vez más difícil realizar manualmente todas las combinaciones posibles. Un docente que debe formar cinco equipos a partir de veinte estudiantes puede hacerlo mediante observación y conocimiento previo. Pero cuando el número de participantes aumenta, también aumenta rápidamente el espacio de posibles configuraciones.

Esto ha motivado el desarrollo de sistemas computacionales para apoyar la formación de grupos.

Los trabajos previos del autor se encuentran precisamente dentro de esta línea. Flores-Parra et al. (2017) exploraron un sistema de recomendación para la formación de grupos utilizando análisis de redes sociales, mientras que Flores-Parra et al. (2018) integraron roles de Belbin y relaciones sociales para estudiar la formación de equipos en un contexto educativo.

Estos trabajos constituyen un antecedente importante de la presente propuesta porque

plantean la necesidad de combinar información individual y relacional en lugar de utilizar exclusivamente criterios académicos o administrativos.

La investigación posterior también ha mostrado que los sistemas de recomendación pueden influir en la formación de redes de invitación entre potenciales compañeros. Twyman et al. (2022) encontraron que las recomendaciones en línea podían contribuir a explicar las decisiones de invitación, además de factores como colaboración previa, competencia y homofilia.

Esto sugiere que un sistema computacional no es un componente neutral que simplemente calcula una solución. Al proporcionar recomendaciones, puede modificar las decisiones de las personas y, por lo tanto, participar en la evolución del sistema.

7.2 EL PAPEL DE LA DECISIÓN HUMANA

La incorporación de algoritmos plantea una cuestión adicional. Si un sistema recomienda una determinada composición, ¿debe aceptarse automáticamente? Desde una perspectiva sociotécnica, la respuesta no debería ser necesariamente afirmativa.

El sistema puede procesar información que una persona difícilmente podría analizar simultáneamente, pero el docente, coordinador o responsable de un equipo puede poseer información contextual que no se encuentra registrada en los datos.

Por ello, una arquitectura de formación podría funcionar como un sistema de apoyo a la decisión:

Datos → Modelo → Recomendaciones → Decisión humana

y no necesariamente como:

Datos → Algoritmo → Asignación Automática

La diferencia es relevante porque introduce explícitamente la interacción entre sistema técnico y sistema social. El algoritmo forma parte del entorno en el que los seres humanos toman decisiones, y las decisiones humanas modifican posteriormente los datos que alimentarán al sistema.

En consecuencia, la formación de equipos puede considerarse un problema sociotécnico en el que personas y tecnologías participan conjuntamente.

8. HACIA UNA REPRESENTACIÓN COMPUTACIONAL DE LA COMPLEJIDAD

8.1 DE LA RECOMENDACIÓN ESTÁTICA A LA SIMULACIÓN

Los sistemas de recomendación tradicionales suelen buscar una configuración determinada a partir de un conjunto de restricciones.

Por ejemplo:

$$\max F(T)$$

donde $F(T)$ representa alguna medida de calidad del equipo. Este enfoque puede ser útil cuando el objetivo consiste en encontrar una configuración que satisfaga determinados criterios.

Sin embargo, resulta limitado si se desea estudiar qué ocurre después de formar el equipo. Una alternativa es representar explícitamente la dinámica:

$$S_t \rightarrow A_t \rightarrow S_{t+1}$$

donde:

S_t representa el estado del sistema en el tiempo (t);

A_t representa las acciones o interacciones;

S_{t+1} representa el nuevo estado.

En este escenario, la formación deja de ser únicamente un problema de optimización y se convierte también en un problema de simulación.

8.2 REDES DINÁMICAS Y ADAPTACIÓN

Una simulación podría iniciar con una población de agentes caracterizados por determinados atributos y conectados mediante una red inicial.

Cada agente podría tener: conocimientos, habilidades, preferencias, rol, nivel de experiencia, disposición para colaborar.

A medida que transcurre la simulación, los agentes podrían interactuar de acuerdo con reglas determinadas. Por ejemplo:

1. Los agentes seleccionan compañeros;
2. Realizan una tarea;
3. Intercambian información;
4. Actualizan su percepción sobre otros miembros;

5. Modifican sus relaciones;
6. Redistribuyen responsabilidades;
7. Enfrentan una nueva tarea.

De esta forma, el equipo puede evolucionar. El modelado basado en agentes constituye una alternativa particularmente apropiada para representar este tipo de dinámica, debido a que permite definir comportamientos individuales y estudiar los patrones colectivos que emergen de sus interacciones (Bonabeau, 2002).

El interés no estaría necesariamente en predecir el comportamiento de un equipo específico, sino en explorar bajo qué condiciones aparecen determinados patrones.

Por ejemplo, podrían compararse escenarios donde:

- Las preferencias individuales tienen mayor peso;
- La experiencia previa tiene mayor peso;
- Existe alta o baja diversidad;
- Las relaciones iniciales son densas o dispersas;
- Las tareas cambian frecuentemente;
- Existe un líder central;
- El liderazgo puede desplazarse entre integrantes.

En este sentido, la simulación permitiría estudiar la sensibilidad del sistema a diferentes condiciones iniciales y reglas de interacción.

8.3 ADAPTACIÓN COMO PROPIEDAD CENTRAL

Una de las características más importantes de un equipo complejo es su capacidad para modificar su comportamiento frente a cambios. La adaptación no significa simplemente corregir errores. Puede implicar reorganizar la comunicación, modificar la distribución de responsabilidades o desarrollar nuevas estrategias.

La investigación reciente ha comenzado a desarrollar medidas dinámicas para estudiar precisamente este fenómeno. Gorman et al. (2025), por ejemplo, desarrollaron medidas basadas en patrones de comunicación y reorganización del comportamiento durante perturbaciones de tareas. Sus resultados muestran además que las formas de reorganización pueden depender del contexto.

Esto es importante para el marco aquí propuesto porque refuerza la idea de que una determinada configuración no puede evaluarse completamente sin considerar la tarea y

las condiciones bajo las cuales opera.

9. DISCUSIÓN

9.1 UNA VISIÓN DIFERENTE DE LA “COMPOSICIÓN ÓPTIMA”

Uno de los principales resultados conceptuales de esta revisión es la necesidad de cuestionar la idea de una composición óptima universal. La expresión “equipo óptimo” parece sugerir que existe una configuración de individuos que, independientemente del contexto, producirá mejores resultados.

La literatura sobre equipos dinámicos y sistemas complejos hace difícil sostener una interpretación tan simple. La composición puede ser adecuada para una tarea y menos adecuada para otra. Además, las relaciones desarrolladas durante el trabajo pueden modificar el funcionamiento del equipo.

Por ello, en lugar de buscar una configuración única, puede ser más apropiado hablar de **configuraciones compatibles con determinados contextos y dinámicas**. Esto no significa abandonar los algoritmos de optimización. Significa reconocer sus límites.

Un algoritmo puede optimizar una función determinada, pero la función utilizada depende de las variables que se hayan seleccionado como relevantes.

Si solamente se considera la complementariedad de habilidades, el algoritmo optimizará complementariedad de habilidades. Si se incorporan relaciones sociales, optimizará otra cosa. Si además se incorpora adaptación, el problema cambia nuevamente.

Por lo tanto, la dificultad no está únicamente en encontrar una solución eficiente, sino en definir qué significa “eficiente” para el sistema estudiado.

9.2 IMPLICACIONES PARA LA EDUCACIÓN

En contextos educativos, la formación de equipos suele realizarse con recursos limitados.

El docente puede conocer a los estudiantes, pero normalmente no dispone del tiempo suficiente para analizar todas las posibles combinaciones.

Un sistema de apoyo podría integrar información sobre desempeño académico, preferencias, experiencia, roles y relaciones sociales para producir varias alternativas.

El docente podría posteriormente revisar dichas alternativas y considerar información contextual no disponible para el sistema.

Este enfoque también podría utilizarse como instrumento de aprendizaje. En lugar de simplemente asignar equipos, los estudiantes podrían observar cómo diferentes criterios

producen diferentes configuraciones y discutir sus posibles consecuencias.

La formación de equipos se convertiría así en parte del proceso educativo.

9.3 IMPLICACIONES PARA LAS ORGANIZACIONES

En las organizaciones, el problema adquiere una mayor complejidad, ya que los equipos suelen trabajar durante períodos prolongados y forman parte de estructuras organizacionales más amplias. Además, las personas pueden participar de manera simultánea en diferentes equipos, por lo que las relaciones que establecen no necesariamente se limitan a los integrantes de una misma unidad.

Como consecuencia, la red de relaciones de una organización puede ser considerablemente más amplia que la red social de un solo equipo. Una interacción entre dos personas puede estar influida no solamente por lo que ocurre dentro de su equipo, sino también por las relaciones que cada una mantiene con otros grupos y con diferentes áreas de la organización. Desde esta perspectiva, los equipos pueden entenderse como partes conectadas de un sistema mayor.

A esta complejidad se suma la incorporación de herramientas de inteligencia artificial y sistemas de recomendación que pueden apoyar procesos de selección, asignación de personas y colaboración. Estas herramientas tienen el potencial de analizar grandes cantidades de información y encontrar posibles configuraciones de equipos que podrían pasar desapercibidas mediante una observación directa.

Sin embargo, que una configuración sea identificada como adecuada por un algoritmo no significa necesariamente que sea la más apropiada para una situación particular. Existen aspectos del contexto que pueden ser difíciles de representar en los datos utilizados por estos sistemas y que, al mismo tiempo, pueden tener una influencia importante en el funcionamiento del equipo. Por esta razón, la participación de las personas continúa siendo relevante en el proceso de toma de decisiones.

El diseño de este tipo de sistemas debería considerar, por tanto, no solamente la precisión de las recomendaciones, sino también la manera en que estas son interpretadas y utilizadas por las personas. Una recomendación puede constituir un punto de partida para la formación de un equipo, pero las interacciones posteriores entre sus integrantes pueden modificar el funcionamiento inicialmente esperado. Desde esta perspectiva, la inteligencia artificial puede apoyar el proceso de formación, sin que esto implique asumir que el comportamiento futuro del equipo puede determinarse completamente a partir de la configuración inicial.

9.4 HACIA UNA PERSPECTIVA DE “EQUIPO COMO PROCESO”

La principal aportación conceptual del marco propuesto consiste en desplazar el foco desde el equipo como objeto hacia el equipo como proceso.

El equipo no es solamente:

$$T = P_1, P_2, \dots, P_n$$

sino también una red:

$$G_t = (V, E_t)$$

que cambia a través del tiempo.

Más aún, el equipo puede representarse como un sistema:

$$S_t = (A_t, E_t, C_t)$$

donde:

A_t representa los estados o características de los individuos;

E_t representa las relaciones;

C_t representa el contexto.

Las interacciones producen modificaciones:

$$S_t \rightarrow S_{t+1}$$

y esas modificaciones pueden generar propiedades colectivas que no estaban presentes inicialmente. Esta representación permite integrar las tres dimensiones fundamentales de la propuesta: individuo, relación y contexto.

10. LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS

La propuesta presentada en este capítulo tiene principalmente un carácter conceptual. Su propósito no ha sido validar empíricamente un algoritmo específico para la formación de equipos, sino plantear un marco que permita relacionar diferentes líneas de investigación y utilizarlas para estudiar el problema desde una perspectiva más amplia. Esta característica representa, al mismo tiempo, una de las principales limitaciones del trabajo.

Una primera cuestión que queda abierta tiene que ver con las características individuales que deberían considerarse en función del tipo de tarea. No todos los equipos enfrentan las mismas exigencias y, por lo tanto, no sería razonable asumir que los mismos atributos tienen siempre la misma importancia. Determinar qué características resultan relevantes en diferentes contextos constituye todavía un problema que requiere mayor investigación.

Algo similar ocurre con las relaciones sociales. No todas las relaciones representan lo mismo ni tienen necesariamente las mismas consecuencias para el funcionamiento de un equipo. Una relación de amistad, por ejemplo, no equivale necesariamente a una relación de colaboración, de la misma manera que una interacción frecuente no implica por sí sola que esta sea efectiva. Por ello, representar las relaciones mediante una red social requiere considerar qué tipo de vínculo se está observando y qué significado tiene dentro del contexto estudiado.

Otra dificultad está relacionada con la identificación de propiedades emergentes. Algunas pueden observarse mediante indicadores relativamente claros, pero otras pueden ser más difíciles de delimitar y requieren información que permita seguir la evolución del equipo a través del tiempo. Esto plantea la necesidad de utilizar datos longitudinales y métodos capaces de capturar los cambios que ocurren durante la interacción.

También debe considerarse la distancia que existe entre cualquier representación computacional y el comportamiento humano real. En una simulación, los agentes pueden seguir reglas previamente definidas, mientras que las personas pueden cambiar sus objetivos, interpretar una misma situación de maneras diferentes y modificar su comportamiento a partir de sus experiencias. Por esta razón, una simulación no debería entenderse como una reproducción exacta del comportamiento de un equipo, sino como una herramienta para explorar posibles dinámicas bajo determinadas condiciones.

Estas limitaciones abren varias posibilidades para trabajos futuros. Una de ellas consiste en desarrollar modelos de simulación basados en agentes en los que los individuos presenten atributos heterogéneos y puedan modificar sus relaciones a medida que interactúan. Esto permitiría estudiar no solamente la composición inicial de un equipo, sino también algunos de los cambios que pueden producirse después de su formación.

Otra posibilidad que queda abierta es trabajar con redes sociales que puedan cambiar a lo largo del tiempo. En una situación real, las relaciones entre los integrantes de un equipo difícilmente permanecen iguales durante todo su desarrollo. Algunas relaciones pueden fortalecerse a medida que las personas trabajan juntas, mientras que otras pueden debilitarse o incluso desaparecer. Incorporar estos cambios en una simulación permitiría observar cómo la estructura de relaciones puede transformarse y, a su vez, cómo esos cambios pueden influir en el comportamiento del equipo.

También sería interesante explorar qué ocurre cuando se cambia el tipo de tarea o el contexto en el que trabaja un equipo. Una configuración que puede funcionar bien para una determinada actividad no necesariamente tendrá el mismo comportamiento cuando las condiciones cambien. Por ello, sería posible utilizar diferentes escenarios para observar si ciertas configuraciones mantienen características similares a lo largo del tiempo o si su dinámica cambia de manera importante ante nuevas exigencias.

A partir de lo anterior, una posibilidad particularmente interesante sería combinar los

sistemas de recomendación con modelos de simulación. En lugar de que el sistema se limite a decir qué personas podrían formar un equipo, podría generar varias configuraciones y permitir explorar qué podría ocurrir con cada una de ellas bajo determinadas condiciones. De esta forma, la recomendación dejaría de centrarse únicamente en la composición inicial y podría convertirse en una herramienta para comparar distintos escenarios de evolución.

Finalmente, queda la posibilidad de desarrollar modelos en los que la inteligencia artificial tenga un papel de apoyo, pero no sea quien tome la decisión final. Un sistema podría, por ejemplo, presentar diferentes alternativas, mostrar cómo podrían evolucionar bajo ciertos supuestos y señalar algunos de los factores que intervienen en cada escenario. La decisión seguiría estando en manos de las personas responsables de formar el equipo, mientras que la herramienta serviría para ampliar las posibilidades que pueden analizar antes de tomarla.

11. CONCLUSIONES

La formación de equipos de trabajo puede abordarse como un problema de selección y asignación de personas. Sin embargo, esta representación resulta limitada cuando se considera que los equipos no permanecen estáticos, sino que evolucionan a partir de las interacciones que se producen entre sus integrantes.

Las características individuales constituyen una dimensión importante porque permiten describir los conocimientos, habilidades, recursos y roles que cada persona puede aportar al equipo. Las relaciones sociales incorporan una segunda dimensión, al mostrar que los individuos no se encuentran aislados, sino que forman parte de estructuras de interacción que pueden influir en la manera en que el equipo funciona.

Considerar ambas dimensiones permite entender que la composición inicial de un equipo representa solamente una condición de partida. A partir de ella comienzan procesos de interacción, coordinación, aprendizaje y adaptación que pueden modificar las relaciones entre los integrantes y dar lugar a propiedades que no estaban presentes de la misma manera en el momento de la formación.

Desde esta perspectiva, la formación de equipos puede representarse como un proceso recursivo. El objetivo no consiste en encontrar una composición universalmente óptima, sino en estudiar las condiciones bajo las cuales determinadas configuraciones iniciales pueden dar lugar a diferentes dinámicas de interacción y evolución.

En este marco, el análisis de redes sociales ofrece una forma de representar la estructura de las relaciones, mientras que los modelos de sistemas complejos permiten estudiar cómo dicha estructura puede cambiar con el tiempo. A su vez, los sistemas de recomendación pueden apoyar la exploración de diferentes configuraciones y los modelos basados en

agentes pueden utilizarse para analizar las posibles consecuencias de distintas reglas de interacción.

La principal consecuencia de este planteamiento es conceptual: **el equipo puede entenderse menos como el resultado final de una asignación y más como un sistema que comienza a evolucionar desde el momento en que sus integrantes entran en interacción.**

En consecuencia, una futura herramienta para la formación de equipos podría ampliar la pregunta tradicional de “quién debe trabajar con quién” hacia una cuestión más dinámica: **qué configuraciones iniciales, bajo determinadas condiciones, pueden favorecer procesos de interacción, adaptación y emergencia compatibles con los objetivos del**

REFERENCIAS

equipo.

- Belbin, R. M. (2010). *Team roles at work* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Bonabeau, E. (2002). Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(Suppl. 3), 7280–7287. <https://doi.org/10.1073/pnas.082080899>
- Brass, D. J. (2022). New developments in social network analysis. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 9, 225–246. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012420-090628>
- Cooke, N. J., Cohen, M. C., Fazio, W. C., Inderberg, L. H., Johnson, C. J., Lematta, G. J., Peel, M., & Teo, A. (2024). From teams to teamness: Future directions in the science of team cognition. *Human Factors*, 66(6), 1669–1680. <https://doi.org/10.1177/00187208231162449>
- Flores-Parra, J. M., Castañón-Puga, M., Martínez, L.-G., Rosales-Cisneros, R., & Gaxiola-Pacheco, C. (2017). Towards recommendation system for work-group formation using social network analysis approach. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2017*, 508–513.
- Flores-Parra, J. M., Castañón-Puga, M., Evans, R. D., Rosales-Cisneros, R., & Gaxiola-Pacheco, C. (2018). Towards team formation using Belbin role types and a social networks analysis approach. *2018 IEEE Technology and Engineering Management Conference (TEMSCON)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/TEMSCON.2018.8488386>
- Gambonnet, M., Blanchet, C., Michinov, E., & Guilbert, L. (2025). Collective forms of leadership and team cognition in work teams: A systematic and critical review. *Acta Psychologica*, 259, 105403. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105403>
- Gorman, J. C., Grimm, D. A. P., Robinson, F. E., Winner, J. L., Wiese, C. W., & Roudebush, C. (2025). Dynamic measures of team adaptation. *Human Factors*, 67(8), 836–855. <https://doi.org/10.1177/00187208251314262>
- Ilgen, D. R., Hollenbeck, J. R., Johnson, M., & Jundt, D. (2005). Teams in organizations: From input-process-output models to IMOI models. *Annual Review of Psychology*, 56, 517–543. <https://doi.org/10.1146/annurevpsych.56.091103.070250>
- Kozlowski, S. W. J., & Ilgen, D. R. (2006). Enhancing the effectiveness of work groups and teams. *Psychological Science in the Public Interest*, 7(3), 77–124. <https://doi.org/10.1111/j.1529-1006.2006.00030.x>
- Marks, M. A., Mathieu, J. E., & Zaccaro, S. J. (2001). A temporally based framework and taxonomy of team processes. *Academy of Management Review*, 26(3), 356–376. <https://doi.org/10.5465/amr.2001.4845785>
- Mathieu, J. E., Gallagher, P. T., Domingo, M. A., & Klock, E. A. (2019). Embracing complexity: Reviewing the past decade of team effectiveness research. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 6, 17–46. <https://doi.org/10.1146/>

- Rapp, T. L., Maynard, M. T., Domingo, M. A., & Klock, E. A. (2021). Team emergent states: What has emerged in the literature over 20 years. *Small Group Research*, 52(1), 68–102. <https://doi.org/10.1177/1046496420956715>
- Singh, S. S., Srivastava, V., Kumar, A., Tiwari, S., Singh, D., & Lee, H.-N. (2023). Social network analysis: A survey on measure, structure, language information analysis, privacy, and applications. *ACM Transactions on Asian and Low-Resource Language Information Processing*, 22(5), Article 137. <https://doi.org/10.1145/3539732>
- Twyman, M., Newman, D. A., DeChurch, L., & Contractor, N. (2022). Teammate invitation networks: The roles of recommender systems and prior collaboration in team assembly. *Social Networks*, 68, 84–96. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2021.04.008>
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CB09780511815478>
- Xu, N., Ghahremani, H., Lemoine, G. J., & Tesluk, P. E. (2022). Emergence of shared leadership networks in teams: An adaptive process perspective. *The Leadership Quarterly*, 33(6), 101588. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2021.101588>

La paradoja de la Proximidad: Complejidad Económica e Integración Binacional en la frontera México-Estados Unidos

FECHA DE RECEPCIÓN: 01-09-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 21-09-26

José Antonio Valenzuela Salas

INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Correo electrónico: antonio.valenzuela79@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8423-1923>

Esperanza Manrique Rojas

PROFESORA INVESTIGADORA DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Correo electrónico: emanrique@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1928-9353>

RESUMEN

Este artículo analiza, desde la complejidad económica, las condiciones que han limitado el aprovechamiento de la cercanía geográfica y productiva de Baja California con California. A pesar de su trayectoria en la industria manufacturera de exportación y de su participación en cadenas globales de valor, la entidad enfrenta dificultades para generar mayor valor agregado local, desarrollar capacidades tecnológicas propias y fortalecer la vinculación entre empresas, universidades y gobierno. A partir de una revisión de literatura sobre complejidad económica, innovación regional e integración transfronteriza, se examina la dinámica productiva de Baja California frente al entorno económico y tecnológico de California. El análisis muestra que la proximidad geográfica representa una ventaja, pero no es suficiente para avanzar hacia actividades de mayor sofisticación. Se plantean tres ejes para atender esta situación: fortalecer la gobernanza y la coordinación institucional, desarrollar el capital humano y la vinculación científico-tecnológica, y promover la coproducción transfronteriza junto con el escalamiento de los proveedores locales. El aprovechamiento de la región Cali-Baja depende de la capacidad de Baja California para

convertir su cercanía con California en conocimiento, innovación y mayor generación de valor local.

Palabras clave: complejidad económica, integración binacional, innovación.

ABSTRACT

This article examines, from an economic complexity perspective, the conditions that have limited Baja California's ability to take advantage of its geographic and productive proximity to California. Despite its long-standing role in export manufacturing and its participation in global value chains, the state continues to face difficulties in generating greater local value added, developing its own technological capabilities, and strengthening collaboration among firms, universities, and government. Drawing on a review of the literature on economic complexity, regional innovation, and cross-border integration, the article examines Baja California's productive dynamics in relation to California's economic and technological environment. The analysis shows that geographic proximity provides an advantage, but is not sufficient to move toward more sophisticated activities. Three areas are proposed to address this situation: strengthening governance and institutional coordination, developing human capital and science-technology linkages, and promoting cross-border co-production together with the upgrading of local suppliers. The ability to capitalize on the Cali-Baja region depends on Baja California's capacity to turn its proximity to California into knowledge, innovation, and greater local value creation.

Keywords: economic complexity, binational integration, innovation.

1. INTRODUCCIÓN

Baja California ocupa una posición geográfica estratégica en el norte de México por su cercanía con California. Esta ventaja contrasta con las diferencias que persisten entre ambas economías en términos de PIB per cápita y sofisticación productiva. Ocegueda Hernández (2005) señala que una de las principales limitaciones de Baja California no se encuentra en su capacidad exportadora, sino en la débil vinculación de la industria maquiladora con la economía local. En un estudio previo, Ocegueda Hernández (2001) estimó que los insumos nacionales utilizados por la maquila representaban apenas el 1.2% de los insumos directos y el 6.8% al considerar también los indirectos. Esta baja integración limita el efecto que las exportaciones podrían generar en la economía regional, restringe la participación de proveedores locales y dificulta que la actividad manufacturera favorezca procesos de aprendizaje industrial y transferencia tecnológica.

Las maquiladoras de Tijuana han desarrollado nuevas capacidades y procesos de aprendizaje, aunque estos avances presentan diferencias entre empresas y sectores

(Alonso et al., 2002). La literatura ha estudiado la complejidad económica, la evolución de la maquila y el aprendizaje empresarial desde distintas líneas de análisis. Los cambios recientes en la organización de la producción, entre ellos el *nearshoring* en la frontera norte, hacen necesario analizar estos elementos de manera relacionada para entender cómo la reestructuración productiva incide en las capacidades locales de innovación y desarrollo (Gereffi & Hamrick, 2026). Esta relación adquiere especial interés en una región fronteriza con fuertes asimetrías económicas e institucionales, donde la cercanía con una economía de alta capacidad tecnológica no necesariamente se traduce en convergencia productiva o en una mayor generación de valor local.

Las empresas mantienen redes comerciales estrechamente vinculadas a ambos lados de la frontera, pero esa integración no implica por sí misma que los beneficios económicos se distribuyan de manera similar en los dos territorios. La proximidad con un polo tecnológico como California requiere acompañarse de condiciones locales que favorezcan el desarrollo productivo. Entre ellas se encuentran una política industrial con objetivos definidos, instituciones con capacidad de coordinación e incentivos orientados a la innovación.

Este artículo examina, desde el enfoque de la complejidad económica, los factores que limitan el aprovechamiento de la proximidad entre Baja California y California. También busca identificar las condiciones institucionales, tecnológicas y de colaboración regional que pueden contribuir a generar mayor valor agregado en Baja California.

2. ENTENDIENDO LA REGIÓN: LA ORGANIZACIÓN COMO UN SISTEMA COMPLEJO

Las diferencias en el desarrollo de las regiones no dependen únicamente de su actividad económica. Algunas consiguen acumular capacidades productivas y tecnológicas que les permiten avanzar hacia actividades de mayor valor, mientras que otras mantienen dificultades para hacerlo. Para analizar estas diferencias es necesario considerar cómo se genera, acumula y utiliza el conocimiento dentro de cada territorio. Este trabajo retoma tres enfoques que permiten abordar esta dinámica: la teoría del crecimiento endógeno, la economía de la complejidad y los sistemas territoriales de innovación y gobernanza.

La teoría del crecimiento endógeno, desarrollada a partir de los trabajos de Lucas (1988) y Romer (1990), plantea que el crecimiento no depende solamente de la acumulación de capital físico o de la disponibilidad de mano de obra. La inversión en capital humano, conocimiento e innovación también forma parte de este proceso. Las capacidades y habilidades desarrolladas dentro de una región pueden, portanto, ampliar sus posibilidades de crecimiento a largo plazo.

La economía de la complejidad ofrece otra forma de estudiar estas capacidades. El Índice de Complejidad Económica (ECI), desarrollado por Hidalgo y Hausmann (2009) y retomado

posteriormente en los estudios sobre geografía económica y conocimiento productivo (Hidalgo, 2021), permite analizar el grado de sofisticación de una economía a partir de la diversidad y singularidad de los bienes que produce y exporta. Este planteamiento parte de la idea de que la estructura productiva refleja, en buena medida, el conocimiento que una sociedad ha logrado acumular y llevar a sus procesos de producción.

Los sistemas territoriales de innovación y gobernanza centran la atención en las instituciones y en las relaciones que se establecen entre los distintos actores del territorio. Las aportaciones de Vázquez Barquero (2005) y los estudios sobre sistemas regionales transfronterizos de innovación (Cappellano et al., 2022) muestran la importancia de la coordinación entre actores locales y binacionales para aprovechar las capacidades existentes. En una región como Baja California, la frontera puede representar una barrera institucional, pero también abrir espacios para la innovación. La relación entre empresas, universidades y gobierno, planteada en el modelo de Triple Hélice, permite analizar cómo estas interacciones pueden contribuir al desarrollo regional.

Estos tres enfoques permiten estudiar a Baja California más allá de su ubicación geográfica y de la magnitud de su actividad manufacturera. El análisis se dirige hacia las capacidades que la región ha logrado acumular, la formación de talento y las relaciones institucionales que pueden favorecer o limitar la innovación. A partir de ello surge una pregunta que guía el análisis: ¿la cercanía con California se ha traducido en capacidades propias y en actividades que generen mayor valor?

3. BAJA CALIFORNIA BAJO EL LENTE DE LA COMPLEJIDAD REGIONAL

El análisis comparativo de Olivieri (2021) permite observar algunos contrastes en la estructura productiva de Baja California. El estado participa en la exportación de manufacturas con un alto componente tecnológico, pero una parte importante de su actividad productiva continúa vinculada a procesos intensivos en mano de obra. Al otro lado de la frontera, el condado de San Diego mantiene una presencia importante en sectores como la biotecnología, el desarrollo de software y la investigación avanzada. Incluso dentro del norte de México se observan diferencias. Estados como Nuevo León han conseguido una mayor integración de sus proveedores locales (Mungaray et al., 2018; Olivieri, 2021). En Baja California persiste, además, una brecha entre las necesidades de la industria y la producción científica y académica de la región (Flores Sánchez et al., 2017; Olivieri, 2021).

La cercanía con California ha favorecido una relación comercial intensa, aunque esto no se ha traducido en una integración productiva de mayor sofisticación. Buena parte de los intercambios se concentra todavía en actividades de ensamble y logística vinculadas a las cadenas globales de valor, aun cuando existe un flujo constante de productos, servicios y capitales entre ambos territorios (Mungaray & Benítez, 2000; Olivieri, 2021; Gereffi &

Hamrick, 2026). Esta situación puede observarse en la relación entre Tijuana y San Diego, donde la frontera impone límites institucionales, pero también ofrece posibilidades para la innovación que aún no se aprovechan plenamente (Cappellano et al., 2022). La investigación y desarrollo (I+D), el diseño industrial y el registro de propiedad intelectual son algunas de las actividades cuya presencia sigue siendo limitada en el ámbito local.

La consolidación de estas capacidades también enfrenta otros obstáculos. Entre ellos se encuentran los cambios frecuentes en las políticas públicas, la limitada inversión privada en I+D y la permanencia de esquemas productivos apoyados en costos laborales competitivos (Flores Sánchez et al., 2017; Olivieri, 2021; Gereffi & Hamrick, 2026). Sectores con una presencia importante en Baja California, como el aeroespacial y el de dispositivos médicos, han registrado avances, pero las empresas locales todavía enfrentan barreras para lograr un mayor escalamiento industrial (*industrial upgrading*) y participar en actividades que generan más valor dentro de las cadenas productivas (Ahumada Tello et al., 2016; Solís Quinteros et al., 2014; Gereffi & Hamrick, 2026).

Visto desde la complejidad económica, el desafío de la región Cali-Baja va más allá de incrementar el intercambio comercial. El punto central es crear condiciones para que esta relación genere aprendizaje, innovación y una mayor retención de valor en la región. Para ello se requiere una mejor coordinación entre empresas, universidades, centros de investigación y gobiernos, junto con mayores oportunidades para las PyMEs y el desarrollo tecnológico regional. La proximidad geográfica puede entonces entenderse como un recurso a partir del cual construir capacidades productivas de mayor complejidad.

4. ESTRATEGIAS PARA TRANSFORMAR LA DINÁMICA REGIONAL

Superar la paradoja de la proximidad implica convertir la ubicación geográfica de Baja California en capacidades productivas y tecnológicas que permanezcan en la región. Olivieri (2021) plantea la necesidad de avanzar más allá de un modelo basado principalmente en la atracción de capital para la manufactura de bajo costo. La literatura regional apunta hacia una estructura productiva con mayor generación de valor, aprendizaje compartido e innovación. A partir de estos planteamientos se proponen tres ejes relacionados entre sí (Ahumada Tello et al., 2016; Flores Sánchez et al., 2017; Olivieri, 2021).

El primer eje corresponde a la gobernanza regional y la institucionalización de agendas estratégicas. Su propósito es establecer mecanismos de coordinación que tengan continuidad en el tiempo, con objetivos definidos, fuentes de financiamiento y capacidad para mantener los proyectos ante los cambios políticos. Los clústeres pueden desempeñar un papel importante en este proceso si amplían su función más allá de la agrupación de empresas y se consolidan como espacios de innovación y desarrollo tecnológico (Flores Sánchez et al., 2017; Olivieri, 2021; Gereffi & Hamrick, 2026). Esto requiere vincular las políticas públicas con las vocaciones productivas de los municipios y definir agendas

para sectores como dispositivos médicos, tecnologías de la información, aeroespacial, biotecnología y servicios avanzados. Su avance puede observarse a través de indicadores de productividad, desarrollo de proveedores y generación de empleos de alta calificación.

El segundo eje se refiere al fortalecimiento del capital humano y la vinculación científico-tecnológica mediante la Triple Hélice. El reto consiste en ampliar las capacidades de los perfiles técnicos hacia áreas como diseño industrial, desarrollo de software, servicios especializados y propiedad intelectual (Olivieri, 2021). Para ello se necesita una relación más estrecha entre universidades, empresas y gobierno (Flores Sánchez et al., 2017; Olivieri, 2021). En Baja California, la transferencia tecnológica, el emprendimiento y la actualización de los programas universitarios, incluidos los de la UABC, representan vías para que egresados y profesionales participen en proyectos de mayor complejidad (Flores Sánchez et al., 2017).

El tercer eje corresponde a la coproducción transfronteriza y el escalamiento de proveedores locales. La proximidad con San Diego abre oportunidades para establecer formas de colaboración binacional en áreas como el prototipado avanzado, la transferencia de conocimiento y los servicios tecnológicos especializados (Olivieri, 2021; Cappellano et al., 2022). Para que estas oportunidades tengan un mayor alcance en Baja California, es necesario ampliar la participación de las pequeñas y medianas empresas de la región. El apoyo técnico, el acceso a financiamiento, las certificaciones y su vinculación con grandes cadenas productivas pueden contribuir a este proceso (Ahumada Tello et al., 2016; Solís Quinteros et al., 2014; Gereffi & Hamrick, 2026). Con ello, los proveedores locales pueden avanzar hacia actividades de mayor especialización, entre ellas la fabricación de componentes complejos, la automatización, el diseño y la ingeniería especializada.

Los tres ejes propuestos parten de una idea común: la relación entre Baja California y California ofrece posibilidades que van más allá del intercambio comercial. Su aprovechamiento depende de las capacidades que se desarrollen en la propia región, tanto para generar conocimiento y formar talento como para sostener la coordinación entre los distintos actores. Una mayor incorporación de las empresas locales en actividades de alto valor permitiría que parte de los beneficios derivados de esta relación permanezcan en Baja California.

5. CONCLUSIONES

El análisis realizado muestra que la cercanía geográfica y la integración económica con California representan ventajas para Baja California, pero no garantizan por sí mismas una mayor sofisticación productiva ni que los beneficios generados permanezcan en la región. La limitada articulación entre instituciones, universidades y empresas, junto con las capacidades tecnológicas todavía insuficientes de algunos proveedores locales, ayuda a explicar la brecha que persiste.

Desde la economía de la complejidad, el aprovechamiento de la frontera depende de la capacidad de la región para generar, absorber y aplicar conocimiento. La formación de talento, una mayor vinculación científico-tecnológica, la continuidad de los mecanismos de coordinación y el fortalecimiento de las empresas locales pueden ampliar la participación de Baja California en actividades relacionadas con el diseño, la innovación y el desarrollo tecnológico.

Los tres ejes planteados en este trabajo, gobernanza regional e institucionalización de agendas estratégicas, fortalecimiento del capital humano y vinculación científico-tecnológica mediante la Triple Hélice, y coproducción transfronteriza con escalamiento de proveedores locales, permiten orientar esta transición. El propósito es avanzar de una estructura productiva concentrada principalmente en actividades de ensamble hacia otra con mayor participación del conocimiento, la innovación y la generación de valor en la región.

La “paradoja de la proximidad” permite explicar precisamente esta situación: compartir frontera con una de las economías más avanzadas del mundo no conduce de manera automática a la convergencia productiva y tecnológica. Cappellano et al. (2022) y Gereffi y Hamrick (2026) muestran las posibilidades que ofrece la frontera para la integración y la innovación. Aprovecharlas requiere mejorar la coordinación entre los actores regionales y crear condiciones para que el talento y las capacidades locales tengan una mayor participación en actividades de alto valor dentro de las cadenas productivas globales.

REFERENCIAS

- Ahumada Tello, E., Blas Flores, J. O., & Robles Cortés, J. R. (2016). Implementación de clústeres de biotecnología: Estrategia de alto valor para impulsar el desarrollo regional. **Sotavento M.B.A.**, 28, 10–21.
- Alonso, J., Carrillo, J., & Contreras, O. (2002). Aprendizaje tecnológico en las maquiladoras del norte de México. **Frontera Norte**, 14(27), 7–31.
- Cappellano, F., Sohn, C., Makkonen, T., & Kaisto, V. (2022). The border as a resource for cross-border regional innovation systems: A dynamic perspective. **Environment and Planning A: Economy and Space**, 54(6), 1150–1168.
- Flores Sánchez, C. A., Mungaray Lagarda, A., Ramírez Angulo, N., & Aguilar Barceló, J. G. (2017). La construcción del cluster de TIC en el desarrollo regional de Baja California. **Interciencia**, 42(2), 132–139.
- Gereffi, G., & Hamrick, G. (2026). **Escalamiento industrial y desarrollo de clústeres en los sectores de dispositivos médicos y aeroespacial en Baja California**. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Hidalgo, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications. **Nature Reviews Physics**, 3(2), 92–113.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 106(26), 10570–10575.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22(1), 3–42.
- Mungaray, A., & Benítez, C. (2000). Expansión global y desarrollo local de proveedores en Tijuana. **Frontera Norte**, 12(24), 7–31.
- Mungaray, A., et al. (2018). **Indicadores de desarrollo económico y competitividad en Baja California**. INEGI/BANXICO.
- Ocegueda Hernández, J. M. (2001). Baja California: Comercio y crecimiento. **Comercio Exterior**, 51(3), 211–221.
- Ocegueda Hernández, J. M. (2005). Comercio y crecimiento económico en Baja California. **Investigación Económica**, 64(251), 111–139.
- Olivieri, F. A. (2021). **La viabilidad de procesos de alto valor agregado en la economía de Baja California desde la perspectiva de la integración económica transfronteriza con el Sur de California** [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Baja California].
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, 98(5, Part 2), S71–S102.
- Solís Quinteros, M. M., Vega López, A., & Flores Ortiz, M. V. (2014). Análisis de los factores que impiden a la proveeduría local su incursión en la industria maquiladora sector electrónico en Tijuana, Baja California, México. **Acta Universitaria**, 24(NE-1), 87–94.
- Vázquez Barquero, A. (2005). **Las nuevas fuerzas del desarrollo**. Antoni Bosch Editor.

Más allá del delito: la vulnerabilidad empresarial como sistema adaptativo complejo

FECHA DE RECEPCIÓN: 29-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 13-09-26

Blanca Jazmín Meza Marroquín

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: meza.blanca@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7549-8208>

Ricardo Fernando Rosales-Cisneros

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: ricardorosales@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0266-2951>

RESUMEN

La vulnerabilidad empresarial frente al delito suele explicarse a partir de la actividad delictiva y sus efectos sobre las organizaciones, dejando en segundo plano la capacidad de las empresas para responder, aprender y adaptarse. Este artículo propone comprender la vulnerabilidad empresarial como un sistema adaptativo complejo, en el que el delito actúa como una perturbación externa y las respuestas empresariales pueden modificar las condiciones de vulnerabilidad posteriores. A partir de los principios de interacción, emergencia, adaptación y retroalimentación, se desarrolla un modelo conceptual que integra la dinámica entre la empresa, su entorno y el cambio a través del tiempo. El artículo culmina con estrategias para la gestión empresarial y aportaciones para la política pública orientadas a fortalecer la prevención y la capacidad adaptativa frente a condiciones de inseguridad.

Palabras clave: Vulnerabilidad empresarial, Complejidad, Sistemas adaptativos complejos, Adaptación empresarial, Delito.

ABSTRACT

Business vulnerability to crime is usually explained based on criminal activity and its effects on organizations, leaving in the background the companies' ability to respond, learn, and adapt. This article suggests understanding business vulnerability as a complex adaptive system, where crime acts as an external disturbance and business responses can change the conditions of future vulnerability. Using the principles of interaction, emergence, adaptation, and feedback, a conceptual model is developed that integrates the dynamics between the business, its environment, and change over time. The article concludes with strategies for business management and contributions to public policy aimed at strengthening prevention and adaptive capacity in the face of insecure conditions.

Keywords: Business vulnerability, Complexity, Complex adaptive systems, Business adaptation, Crime.

1. INTRODUCCIÓN: LA VULNERABILIDAD EMPRESARIAL MÁS ALLÁ DEL DELITO

Al analizar el efecto que los delitos tienen sobre las empresas, es muy común prestar atención al número de incidentes, las pérdidas ocasionadas, o la inseguridad que se presenta en el entorno. Sin embargo, estas cifras no hacen posible explicar por completo la situación: ¿qué ocurre dentro de la empresa cuando tiene que continuar operando en esas condiciones? Algunas organizaciones modifican sus decisiones, reorganizan recursos o desarrollan nuevas formas de respuesta, mientras que otras reaccionan de manera distinta. Estas diferencias permiten comenzar a observar la vulnerabilidad empresarial desde una perspectiva más compleja, en la que los efectos del delito no necesariamente siguen una misma trayectoria, sino que pueden variar de acuerdo con las características de la organización, las decisiones que adopta y las condiciones del entorno en el que opera.

Esta situación puede observarse en los hallazgos de Loncan (2024), cuyos resultados muestran que el aumento de la violencia puede tener efectos en las decisiones que tienen que ver con la inversión, el empleo y el financiamiento empresarial, cuyos efectos son diferentes según las características de las empresas. Aunado a esto, la manera en que las organizaciones enfrentan estas condiciones adversas también depende de los recursos y las capacidades con las que cuentan. Al respecto, Ozanne et al. (2022) muestran que las capacidades dinámicas influyen en la forma en que las empresas movilizan y reconfiguran sus recursos ante situaciones disruptivas. Así, frente a una condición externa adversa, la empresa no permanece necesariamente como un receptor pasivo de sus efectos, sino que también toma decisiones y desarrolla respuestas.

Estos comportamientos diferenciados permiten tener en cuenta que los efectos de una perturbación no siempre siguen una trayectoria que sea predecible, planteamiento fundamentado por Lorenz (1963), quien mostró que incluso pequeñas diferencias en

las condiciones iniciales pueden dar lugar, con el tiempo, a dinámicas muy distintas. Este principio fue posteriormente asociado con el denominado efecto mariposa, el cual, trasladado al tema empresarial, permite plantear que las empresas expuestas a condiciones similares de inseguridad pueden evolucionar de manera diferente, debido a las características con las que enfrentan la perturbación y a las decisiones y respuestas que desarrollan posteriormente.

Esta forma de observar el problema abre una posibilidad distinta para estudiar la vulnerabilidad empresarial al entenderla como algo que puede cambiar conforme la empresa enfrenta determinadas condiciones, responde a ellas y acumula experiencias derivadas de sus decisiones, las cuales pueden influir en la manera en que actuará posteriormente. Desde este planteamiento, los sistemas adaptativos complejos ofrecen una perspectiva útil para comprender estas relaciones; al respecto, Cameron et al. (2023) muestran cómo este enfoque permite analizar los procesos de respuesta y adaptación organizacional ante situaciones de crisis. De esta manera, el interés deja de concentrarse únicamente en la perturbación y se amplía hacia lo que ocurre en la organización antes, durante y después de enfrentarla.

Precisamente desde esta perspectiva surge la propuesta desarrollada en este trabajo, en la que el delito constituye una perturbación del entorno, pero no determina por sí solo la vulnerabilidad de la empresa. Su configuración también depende de las relaciones que se producen dentro de la organización, de las respuestas que desarrolla, del aprendizaje derivado de sus experiencias y de las condiciones del contexto en el que lleva a cabo sus actividades. Por ello, el objetivo del presente trabajo es analizar la vulnerabilidad empresarial frente al delito desde la perspectiva de los sistemas adaptativos complejos.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 VULNERABILIDAD EMPRESARIAL FRENTE AL DELITO

Para abordar la vulnerabilidad empresarial frente al delito desde la perspectiva de la complejidad, primero es necesario comprender el concepto de vulnerabilidad, el cual no se explica únicamente por la presencia de una amenaza, ya que también intervienen las condiciones de quien se encuentra expuesto a ella, lo que permite reconocer que en su configuración participan distintos elementos que se relacionan entre sí, de manera que su análisis comprende la exposición, la sensibilidad, los impactos y la capacidad de respuesta y adaptación del sistema (Turner et al., 2003). En relación con esta última, Adger (2006) destaca la capacidad adaptativa como un elemento relevante para afrontar los efectos derivados de condiciones adversas, mientras que Wisner et al. (2004) ponen énfasis en las condiciones que favorecen o limitan la posibilidad de anticipar, afrontar, resistir y recuperarse frente a situaciones adversas.

Dentro de la relación entre la empresa y su entorno, resulta necesario considerar el delito como una condición externa que puede afectar el funcionamiento de las organizaciones. Este aspecto es documentado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2024), a través de la Encuesta Nacional de Victimización de Empresas (ENVE), que presenta información sobre los actos delictivos que afectan a las unidades económicas, así como sus características y consecuencias. Desde esta perspectiva, Sánchez-Ruiz et al. (2023) señalan que las actividades rutinarias de las empresas pueden incrementar su visibilidad y, en consecuencia, su exposición frente a posibles actos delictivos, lo que evidencia que las condiciones del entorno también pueden influir en su vulnerabilidad.

En consecuencia, este razonamiento permite entender que la vulnerabilidad de las empresas no depende solo de los delitos, sino también de las particularidades de cada organización y del entorno en el que se desenvuelve. A partir de esta idea, ya no puede considerarse como una condición necesariamente estática, pues las empresas pueden reaccionar ante las situaciones que enfrentan y tomar decisiones que pueden modificar posteriormente sus propias condiciones.

2.2 SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEJOS

Al abordar este tema desde la complejidad, los sistemas adaptativos complejos se distinguen por integrar múltiples elementos que actúan de manera interrelacionada y sus dinámicas pueden modificarse en respuesta a condiciones internas y externas. De acuerdo con este planteamiento, Secchi et al. (2024) destacan que estos sistemas presentan características como la no linealidad, la emergencia, la adaptación y los procesos de retroalimentación. Al trasladar esta perspectiva a las organizaciones, Hernández et al. (2023) plantean que estas pueden comprenderse como sistemas complejos adaptativos, debido a las interacciones que se generan entre sus actores y procesos.

Al mismo tiempo, estas interacciones no siempre se desarrollan de la misma manera, por lo que los cambios que ocurren en el sistema no siempre generan resultados proporcionales o completamente predecibles. Además, intervienen procesos de retroalimentación y reorganización mediante los cuales el sistema puede modificar su estructura ante las condiciones que enfrenta (Hernández et al., 2023). Por su parte, Riaz et al. (2024) recurren al enfoque de los sistemas adaptativos complejos para comprender el cambio organizacional y destacan la capacidad de las organizaciones para responder a entornos dinámicos.

2.3 ADAPTACIÓN EMPRESARIAL FRENTE A PERTURBACIONES EXTERNAS

En este marco, las empresas desarrollan sus actividades en entornos cambiantes que pueden requerir ajustes en sus recursos, decisiones y formas de operación. En este sentido,

Helfat (2022) señala que las capacidades dinámicas permiten a las empresas modificar su base de recursos para adaptarse a las condiciones externas e incluso desarrollar capacidades orientadas a influir en su entorno. De manera complementaria, Echefaj et al. (2024) destacan que, frente a disrupciones prolongadas, las organizaciones desarrollan capacidades y prácticas de adaptación que contribuyen a mantener su continuidad operativa.

Bajo esta perspectiva, el contexto delictivo puede entenderse como una perturbación externa, es decir, como una situación que puede afectar la manera en que la empresa lleva a cabo sus operaciones. Al respecto, Loncan (2024) encuentra que el aumento de la violencia puede repercutir en decisiones empresariales relacionadas con la inversión, el empleo y el financiamiento. De esta manera, los efectos asociados al delito no se limitan a la ocurrencia de la victimización, sino que pueden extenderse a la forma en que las empresas toman decisiones y desarrollan sus actividades.

3. LA VULNERABILIDAD EMPRESARIAL COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEJO

3.1 INTERACCIONES Y EMERGENCIA DE LA VULNERABILIDAD EMPRESARIAL

Al integrar estos planteamientos al fenómeno estudiado, la vulnerabilidad empresarial puede comprenderse a partir de las relaciones que se generan entre las características de la organización, sus recursos, las decisiones que adopta y las condiciones del entorno en el que desarrolla sus actividades. En concordancia con ello, Hernández et al. (2023) reconocen que las interacciones organizacionales pueden generar propiedades que surgen del funcionamiento conjunto del sistema.

Bajo esta lógica, la vulnerabilidad empresarial puede interpretarse como una propiedad emergente, cuya configuración resulta de las relaciones entre los elementos que conforman el sistema y no de la suma aislada de cada uno. En esta dinámica, Secchi et al. (2024) consideran la emergencia como una característica propia de los sistemas complejos; a partir de ello puede entenderse que la vulnerabilidad no depende de un solo elemento, sino de varios.

3.2 RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN EMPRESARIAL FRENTE AL DELITO

A partir de este proceso, la respuesta de las empresas ante una perturbación no necesariamente termina con las decisiones tomadas en un momento determinado, teniendo en cuenta que sus resultados pueden generar información y experiencias que

influyen en situaciones posteriores. Sobre esta línea, Frankowska et al. (2023) muestran que, frente a situaciones disruptivas, el aprendizaje contribuye a desarrollar respuestas y capacidades para hacer más fácil la adaptación, lo que permite reconocer que la experiencia acumulada puede formar parte de la manera en que las organizaciones enfrentan nuevas condiciones.

En un entorno empresarial, este proceso cobra importancia cuando las condiciones externas generan cambios en el desarrollo diario de sus operaciones, debido a que la organización puede realizar correcciones conforme responde a ellas. Al respecto, Rico et al. (2025) señalan que, ante eventos disruptivos, los equipos pueden modificar sus estrategias de coordinación para responder a las nuevas condiciones. Desde este panorama, la retroalimentación permite comprender que las respuestas empresariales no constituyen el final del proceso, sino que pueden generar ajustes que vuelvan a reconfigurar las condiciones con las que la empresa enfrentará posteriormente su entorno y, con ello, su vulnerabilidad para hacer frente al delito.

3.3 CONFIGURACIÓN TERRITORIAL Y TEMPORAL DE LA VULNERABILIDAD

Además de las dinámicas internas de la organización, las empresas mantienen una relación constante con el contexto en el que desarrollan sus actividades, por lo que sus posibilidades de respuesta también pueden estar condicionadas por factores externos. En este sentido, Safón et al. (2024) encuentran que las características del país y del sector contribuyen a explicar diferencias en la resiliencia empresarial. De manera complementaria, Pallás-Rocaful et al. (2024) muestran que la localización dentro de un clúster y su infraestructura institucional pueden favorecer la reorganización y respuesta de las empresas frente a perturbaciones externas.

Junto con el territorio, la dimensión temporal permite incorporar el cambio como parte del sistema, debido a que las condiciones internas y externas no permanecen necesariamente iguales y las experiencias acumuladas pueden modificar la manera en que la organización responde ante situaciones posteriores. De esta manera, la vulnerabilidad empresarial puede configurarse de manera distinta a lo largo del tiempo, conforme cambian las condiciones del entorno, los recursos disponibles y las respuestas desarrolladas por la empresa.

4. PROPUESTA DE UN MODELO CONCEPTUAL DE VULNERABILIDAD EMPRESARIAL COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEJO

A partir de la integración desarrollada en los apartados anteriores, se propone un modelo conceptual que representa la vulnerabilidad empresarial como un sistema adaptativo complejo, en el que la empresa mantiene una relación continua con las condiciones de su contexto. La propuesta considera que una perturbación externa, como el delito

o la inseguridad, interactúa con un sistema empresarial conformado por recursos, capacidades, organización, decisiones, a partir de los cuales se generan respuestas y procesos de adaptación. En lugar de establecer una secuencia rígida, el modelo incorpora la retroalimentación y el cambio en el tiempo como elementos que permiten representar el carácter dinámico de la vulnerabilidad.

En este sentido, la Figura 1 sintetiza las relaciones propuestas y muestra que la respuesta empresarial no constituye el final del proceso, ya que las experiencias y resultados derivados de ella pueden incorporarse nuevamente al sistema mediante la retroalimentación. Este proceso puede generar cambios en los recursos, capacidades, organización y decisiones de la empresa, dando lugar a una nueva configuración de vulnerabilidad ante las situaciones que enfrenta.

Asimismo, el contexto territorial, económico, institucional y social se relaciona con la dinámica del sistema empresarial, por lo que las condiciones del entorno pueden influir en la empresa y en las respuestas que desarrolla. Por otra parte, el tiempo permite considerar que estas relaciones no permanecen necesariamente iguales, sino que pueden modificarse conforme evolucionan tanto la organización como su entorno.

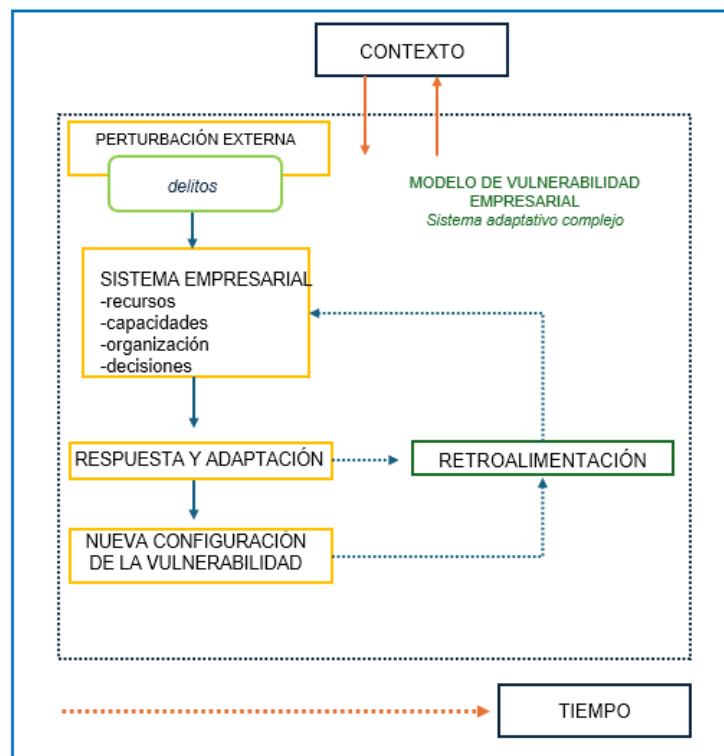


FIGURA 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En conjunto, el modelo constituye una representación abstracta de la vulnerabilidad empresarial frente al delito, construida a partir de la literatura revisada y de los elementos identificados desde la perspectiva de la complejidad. Esta representación permite integrar las relaciones entre la empresa y su entorno, así como los procesos de respuesta, adaptación y retroalimentación que pueden modificar sus condiciones de vulnerabilidad a

lo largo del tiempo. La propuesta ofrece así una perspectiva integradora para comprender la vulnerabilidad empresarial más allá de los efectos inmediatos del delito, al incorporar la capacidad de la organización para responder, aprender y adaptarse.

5. IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL Y LA POLÍTICA PÚBLICA

En cuanto a la gestión empresarial, el modelo ayuda a comprender las condiciones de vulnerabilidad, sin centrarse únicamente en las medidas tomadas como respuesta inmediata ante un evento, pues también intervienen los recursos y capacidades de la empresa, junto con sus decisiones y aprendizajes, elementos que influyen en su manera de responder. Bajo este enfoque, la prevención puede vincularse con el fortalecimiento de capacidades adaptativas que permitan ajustar prácticas, reorganizar recursos y aprovechar experiencias previas para enfrentar nuevas perturbaciones, favoreciendo con ello la continuidad de las actividades empresariales. A partir de esta perspectiva, la Figura 2 presenta algunas estrategias empresariales que pueden derivarse de los componentes del modelo, orientadas a fortalecer la prevención, la respuesta, la adaptación y el aprendizaje de las organizaciones frente a condiciones de inseguridad.

Elemento del modelo	Implicación para la gestión	Estrategias empresariales propuestas
Contexto	Reconocer cambios en las condiciones externas que pueden afectar a la empresa.	Monitorear su entorno, identificar zonas o situaciones de mayor riesgo y actualizar periódicamente las medidas preventivas.
Perturbación externa	Anticipar posibles afectaciones derivadas del delito o la inseguridad.	Establecer protocolos de acción, medidas de seguridad y mecanismos de comunicación ante incidentes.
Sistema empresarial	Fortalecer los recursos y capacidades disponibles para responder.	Capacitar al personal, asignar responsables, proteger recursos críticos y establecer mecanismos internos para la coordinación.
Respuesta y adaptación	Mantener la operación y ajustar las decisiones ante situaciones adversas.	Desarrollar planes de continuidad, alternativas operativas y procedimientos para reorganizar recursos y actividades.
Retroalimentación y aprendizaje	Incorporar la experiencia obtenida después de cada situación enfrentada.	Llevar un registro de incidentes, analizar las medidas implementadas, aprovechar la experiencia aprendida y realizar ajustes en protocolos.
Nueva configuración de la vulnerabilidad	Reconocer que el nivel de vulnerabilidad puede modificarse a partir de las medidas implementadas.	Revisar periódicamente los riesgos que enfrenta la empresa, sus recursos y capacidades, así como las medidas de prevención implementadas, para identificar si es necesario realizar ajustes.

FIGURA 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DEL MODELO CONCEPTUAL PROPUESTO.

En cuanto a las políticas públicas, resulta importante tomar en cuenta que ante la inseguridad, existen diferencias entre las empresas en cuanto a sus recursos y posibilidades de respuesta, a lo que se suman las diferencias territoriales, económicas, institucionales y sociales. Considerando lo anterior, las acciones orientadas al sector empresarial no tendrían que limitarse únicamente a los niveles de incidencia delictiva, sino también considerar aquellos aspectos que pueden fortalecer o limitar las posibilidades de las empresas para prevenir, responder y adaptarse. Con ello, podrían plantearse acciones que respondan mejor a las características particulares de las empresas y los territorios.

6. DESAFÍOS Y LIMITACIONES

Al llevar este planteamiento a la práctica, es necesario considerar algunos retos y limitaciones, ya que no todas las empresas son iguales ni operan bajo las mismas condiciones; además, se desenvuelven en entornos diferentes y cuentan con distintas posibilidades para enfrentar situaciones de inseguridad. Ante estas diferencias, el modelo requiere tomar en cuenta las particularidades de cada organización, pues las mismas acciones pueden generar resultados distintos.

Además, debe considerarse que procesos como la adaptación, el aprendizaje y la retroalimentación no necesariamente generan cambios inmediatos. Dependiendo de las circunstancias, las modificaciones pueden presentarse poco a poco, mientras que sus resultados pueden aparecer posteriormente. Esto puede dificultar la identificación de qué decisiones son las que están produciendo los resultados esperados.

Otro de los retos está relacionado con la información disponible para analizar la vulnerabilidad de las empresas, considerando los cambios que esta puede presentar a lo largo del tiempo. Para ello, se requiere información que vaya más allá de lo que ocurre en el entorno, pues también deben considerarse los recursos y capacidades de cada empresa, la manera en que decide actuar y las acciones que implementa. Esto requiere dar seguimiento a su evolución en diferentes momentos y recurrir a datos proporcionados por las propias empresas, ya que estos aspectos difícilmente pueden conocerse únicamente mediante fuentes secundarias.

7. CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado, se puede comprender la manera en que las empresas se vuelven vulnerables frente al delito, sin limitar su explicación únicamente a la presencia de la actividad delictiva. Desde la perspectiva de la complejidad, esta vulnerabilidad se relaciona con la interacción de distintos elementos que forman parte de la empresa y de su entorno. En este sentido, puede observarse que, aunque el delito represente una condición externa de afectación para las empresas, no es suficiente por sí solo para explicar esta

vulnerabilidad, puesto que también intervienen las condiciones particulares de la organización, sus recursos y capacidades, las decisiones que toma y las condiciones del entorno en el que desarrolla sus actividades.

Bajo esta lógica, al considerar a la empresa como un sistema adaptativo complejo, su nivel de vulnerabilidad puede cambiar, puesto que su comportamiento es dinámico y depende de las respuestas que desarrolle la organización ante los problemas y situaciones que enfrenta en su entorno. Como parte de este proceso, la retroalimentación y el aprendizaje permiten incorporar experiencias anteriores. Así, una medida que funcionó, una decisión que generó costos inesperados o una acción de seguridad que no resultó suficiente pueden llevar a la empresa a actuar de manera distinta ante nuevos eventos. Es por esto que la vulnerabilidad puede que aumente o disminuya conforme evolucionan la organización y en el entorno.

Cabe comentar que el

Por último, el modelo conceptual que se propone permite crear una perspectiva de complejidad que se lleva a cabo a lo largo de este análisis con el fin de explicar la vulnerabilidad empresarial frente al delito a partir de las relaciones que se generan entre la empresa y su entorno. Ahora bien, ya desde este enfoque inclusive se pueden integrar algunas respuestas, procesos, los cambio que ocurren en el transcurso del tiempo y la adaptación, además que se pue den reconocer aquellos elementos que no actúan de forma independiente.

Por lo tanto, este modelo puede ayudar a otros a diseñar estrategias de continuidad operativa, aprendizaje, continuidad operativa y fortalecimiento de capacidades.

Es importante recalcar que su principal aporte es que se comprende a la empresa no solo como un ente receptor de los efectos del delito, sino como parte de un sistema dinámico mismo que puede aprender, responder, adaptarse a las condiciones que enfrenta derivado del contexto dinámico.

REFERENCIAS

- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Cameron, R., Ambagtsheer, R. C., Martínez-Pacheco, S., Klopper, H. B., Rogers, C., & Baker, S. (2023). A constructive crisis: Complex system adaptability during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Organizational Analysis*, 31(7), 3603–3616. <https://doi.org/10.1108/IJOA-04-2022-3237>
- Echefaj, K., Cherrafi, A., Charkaoui, A., Gruchmann, T., & Ivanov, D. (2024). Firm survivability during long-term disruptions: An adaptation-based view. *Supply Chain Management: An International Journal*, 29(6), 978–995. <https://doi.org/10.1108/SCM-04-2024-0293>
- Frankowska, M., Swierczek, A., & Cheba, K. (2023). The role of double-loop learning in manufacturing supply chains: The study of the disruptions driven by COVID-19 in Poland. *Technological and Economic Development of Economy*, 29(1), 253–277. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.17799>
- Helfat, C. E. (2022). Strategic organization, dynamic capabilities, and the external environment. *Strategic Organization*, 20(4), 734–742. <https://doi.org/10.1177/14761270221115377>
- Hernández Cansino, C., Carreón Vázquez, G., & Urbiola Solís, A. E. (2023). Una metodología a partir de los sistemas complejos adaptativos para la construcción de redes basada en procesos organizacionales. *Acta Universitaria*, 33, 1–18. <https://doi.org/10.15174/au.2023.3804>
- Loncan, T. (2024). Killing growth: Homicides and corporate investment in Brazil. *The Journal of Development Studies*, 60(4), 533–552. <https://doi.org/10.1080/00220388.2023.2286891>
- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 20(2), 130–141. [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1963\)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1963)020%3C0130:DNF%3E2.0.CO;2)
- Ozanne, L. K., Chowdhury, M., Prayag, G., & Mollenkopf, D. A. (2022). SMEs navigating COVID-19: The influence of social capital and dynamic capabilities on organizational resilience. *Industrial Marketing Management*, 104, 116–135. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.04.009>
- Pallás-Rocafull, A., Pla-Barber, J., Villar, C., & Hervás-Oliver, J.-L. (2024). Enhancing firm resilience: How the Valencian textile cluster responded to COVID-19-induced GVC disruptions. *European Planning Studies*, 32(4), 863–881. <https://doi.org/10.1080/09654313.2023.2239303>
- Riaz, S., Morgan, D., & Kimberley, N. (2024). Using complex adaptive systems (CAS) framework to assess success factors that lead to successful organizational change: A new way to understand change implementation for success. *Journal of Organizational Change Management*, 37(6), 1295–1321. <https://doi.org/10.1108/JOCM-04-2023-0148>
- Rico, R., Antino, M., Gibson, C. B., Simkins, S., & Uitdewilligen, S. (2025). Putting out the fires: The role of team knowledge, coordination, and procedural rigidity in adapting and performing during disruptive events. *Organization Science*, 36(6), 2349–2371. <https://doi.org/10.1287/orsc.2022.16932>

REFERENCIAS

- Safón, V., Iborra, M., & Escribá-Esteve, A. (2024). Outcomes of firm resilience in wild card crises—Country, industry, and firm effects in the COVID-19 crisis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 100, 104177. <https://doi.org/10.1016/j.ij-drr.2023.104177>
- Sanchez-Ruiz, P., Wood, M. S., Michaelis, T. L., & Suarez, J. (2023). Entrepreneurs as prime targets: Insights from Mexican ventures on the link between venture visibility and crime of varying severity. *Journal of Business Venturing*, 38(6), 106339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2023.106339>
- Secchi, D., Neumann, M., Festila, M. S., & Gahrn-Andersen, R. (2024). What about adaptiveness? The case of organisational resilience and cognition. *Frontiers in Complex Systems*, 2, 1329794. <https://doi.org/10.3389/fcpxs.2024.1329794>
- Turner, B. L., II, Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J. X., Luers, A., Martello, M. L., Polsky, C., Pulsipher, A., & Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8074–8079. <https://doi.org/10.1073/pnas.1231335100>
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). Routledge.

Más allá del dinero: el bienestar financiero desde una perspectiva sistémica

FECHA DE RECEPCIÓN: 05-09-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 20-09-26

María Guadalupe Beltrán-Soto

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: maria.beltra.soto@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8178-238X>

Duniesky Feitó-Madrugal

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: duniesky.feito-madrugal@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7225-2598>

RESUMEN

El bienestar financiero integra factores económicos, psicológicos y conductuales que suelen estudiarse por separado, lo que puede limitar la comprensión de las relaciones que mantienen y de sus cambios a través del tiempo. Este artículo analiza el bienestar financiero desde una perspectiva sistémica mediante una revisión narrativa de la literatura que incorpora conceptos de interdependencia, sistemas abiertos, retroalimentación, no linealidad y emergencia. A partir de esta integración se propone el Modelo Sistémico de Bienestar Financiero (MSBF), que relaciona las condiciones económicas, los procesos psicológicos y los comportamientos financieros dentro de un entorno abierto y dinámico. El modelo propone entender el fenómeno como una condición que emerge de las relaciones entre estos componentes y de su evolución en el tiempo. Con ello, se busca ampliar el análisis desde factores aislados hacia las interacciones y trayectorias que configuran la experiencia financiera.

Palabras clave: bienestar financiero; pensamiento sistémico; complejidad; retroalimentación; modelo conceptual.

ABSTRACT

Financial well-being encompasses economic, psychological, and behavioral factors that

are often studied separately, which may limit our understanding of how they interact and change over time. This article examines financial well-being from a systems perspective through a narrative review of the literature, drawing on the concepts of interdependence, open systems, feedback, nonlinearity, and emergence. Building on this integration, the Systemic Model of Financial Well-Being (MSBF) is proposed, linking economic conditions, psychological processes, and financial behaviors within an open and dynamic environment. The model views financial well-being as a condition that emerges from the relationships among these components and how they evolve over time. In doing so, it broadens the focus from isolated factors to the interactions and trajectories that shape financial experience.

Keywords: financial well-being; systems thinking; complexity; feedback; conceptual model.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, dos personas pueden recibir ingresos similares, vivir condiciones aparentemente comparables y enfrentar obligaciones financieras semejantes. Sin embargo, mientras una siente que mantiene sus finanzas bajo control, puede afrontar un gasto inesperado y conserva cierta tranquilidad respecto al futuro, la otra puede experimentar preocupación constante ante la posibilidad de que el dinero no alcance. La diferencia entre ambas situaciones pone sobre la mesa una pregunta aparentemente sencilla ¿qué significa realmente estar bien financieramente?

Durante mucho tiempo, hablar de una situación financiera favorable remitía casi de manera inmediata a indicadores como el ingreso, el patrimonio, el ahorro o el nivel de endeudamiento. Estos elementos continúan siendo importantes, pero resultan insuficientes para describir por completo la relación que una persona mantiene con sus finanzas. Tener más recursos puede ampliar las posibilidades económicas, aunque no necesariamente permite conocer cuánto control percibe una persona sobre su dinero, qué tan preparada se siente para enfrentar un imprevisto o si considera que sus condiciones actuales le permitirán alcanzar sus objetivos futuros.

Esta distinción se encuentra en algunas de las conceptualizaciones contemporáneas del bienestar financiero. El Consumer Financial Protection Bureau (CFPB, 2015) lo aborda a partir de cuatro componentes relacionados con, el control de las finanzas cotidianas, la capacidad para afrontar una eventualidad financiera, el avance hacia objetivos futuros y la libertad para tomar decisiones que permitan disfrutar de la vida. De esta manera, el bienestar financiero incorpora tanto las circunstancias que enfrenta una persona como la manera en que experimenta su seguridad y libertad financiera.

Desde otra aproximación, Brüggén et al. (2017) conceptualizan el bienestar financiero a partir de la percepción de una persona acerca de su capacidad para mantener su nivel de

vida deseado, tanto presente como futuro, y alcanzar libertad financiera. Su propuesta resulta relevante porque incorpora el análisis de factores personales y contextuales, comportamientos financieros e intervenciones, mostrando que el fenómeno difícilmente puede reducirse a una sola condición económica.

La evidencia también permite observar relaciones entre recursos y comportamientos. Por ejemplo, Xiao y O'Neill (2018), utilizando información de la National Financial Capability Study de Estados Unidos, encontraron diferencias socioeconómicas en la propensión a planificar y una asociación positiva entre esta conducta y la satisfacción financiera. Estos resultados no implican que la planificación produzca por sí misma bienestar financiero, pero sí muestran que recursos, capacidades y comportamientos forman parte de una realidad interrelacionada.

Precisamente ahí surge una dificultad. Buena parte de la investigación financiera necesita separar los componentes del fenómeno para poder estudiarlos, ingreso, ahorro, deuda, conocimientos, comportamientos, percepciones o satisfacción pueden convertirse en variables distintas dentro de un modelo. Esta separación es metodológicamente útil; sin embargo, la experiencia financiera de las personas no ocurre de manera fragmentada. El ingreso disponible puede condicionar las posibilidades de ahorro; el ahorro puede modificar la capacidad para enfrentar un imprevisto; esa capacidad puede relacionarse con la sensación de seguridad financiera y las experiencias resultantes pueden influir posteriormente en las decisiones que se toman con el dinero. Separar las piezas ayuda a conocerlas, pero no necesariamente permite comprender todas las relaciones que aparecen cuando vuelven a formar parte de un mismo sistema.

Es aquí donde el pensamiento sistémico ofrece otra forma de aproximarse al problema; en lugar de detenerse únicamente en cada elemento por separado, interesa observar qué sucede cuando estos se relacionan y cómo un cambio en alguno de ellos puede repercutir en los demás. Esta forma de mirar el fenómeno también ha comenzado a trasladarse al estudio del bienestar financiero. Brown et al. (2025), por ejemplo, plantean que sus resultados se configuran a partir de interacciones dinámicas que no ocurren solamente en el ámbito individual, sino que involucran también a las organizaciones, las estructuras sociales, las políticas y acontecimientos de mayor escala. Los autores señalan, además, la presencia de relaciones cíclicas que pueden reforzar determinadas condiciones financieras.

Esta manera de entender el bienestar financiero lleva a formular preguntas distintas. Identificar los factores que se relacionan con él sigue siendo necesario, pero también interesa conocer qué ocurre entre ellos y cómo esas relaciones pueden cambiar con el tiempo. Es decir, una decisión tomada hoy, puede dejar consecuencias que formen parte de las condiciones financieras que una persona enfrentará después. Esto obliga a considerar no solo la situación observada en un momento determinado, sino también el contexto en el que las decisiones se toman y aquello que van dejando a su paso.

Con esta idea como punto de partida, el presente artículo tiene como objetivo analizar el bienestar financiero desde una perspectiva sistémica, considerando las condiciones económicas, los procesos psicológicos y los comportamientos financieros como componentes que pueden relacionarse entre sí. El análisis recupera principalmente los conceptos de interdependencia, retroalimentación, no linealidad y emergencia, y los pone en diálogo con la literatura sobre bienestar financiero. De esta integración surge la propuesta de un modelo conceptual que busca representar estas relaciones y abrir la discusión sobre sus implicaciones para la investigación, la educación financiera y el diseño de intervenciones.

2. DEL ANÁLISIS DE LAS PARTES A LA COMPRENSIÓN DEL SISTEMA

El estudio de un fenómeno suele requerir que sus distintos componentes se analicen por separado, en el ámbito financiero, esto permite examinar de manera individual aspectos como el ingreso, el ahorro, el endeudamiento, los conocimientos, las decisiones o las percepciones de las personas. Este tipo de análisis es útil para reconocer asociaciones y conocer el peso que pueden tener distintos factores; sin embargo, puede ofrecer una explicación limitada cuando lo que se busca es entender qué sucede al considerar estos elementos de manera conjunta.

Precisamente, el pensamiento sistémico plantea una alternativa ante las limitaciones de estudiar un fenómeno únicamente a partir de la separación de sus componentes. Desde la Teoría General de Sistemas, von Bertalanffy (1968) señaló que conocer las partes de un sistema no es suficiente para explicar su funcionamiento, ya que también intervienen las relaciones que se producen entre ellas; con ello, el análisis deja de centrarse solamente en los elementos individuales e incorpora las interacciones, los procesos y la forma en que estos se organizan como un todo.

En finanzas, este planteamiento permite ampliar la forma en que se observan algunos factores; el ingreso sigue siendo relevante, pero también importa la manera en que se relaciona con otros elementos de la situación financiera de una persona. Por ejemplo, un cambio en los recursos disponibles puede modificar las posibilidades de ahorrar o recurrir al endeudamiento; estas condiciones, a su vez, pueden relacionarse con la seguridad o preocupación que un individuo experimenta respecto a sus finanzas y con las decisiones que tome posteriormente. De esta forma, además de analizar cada elemento por separado, resulta necesario prestar atención a las relaciones que se construyen entre ellos.

Bajo esta perspectiva, la vida financiera personal puede entenderse como un sistema abierto. En la Teoría General de Sistemas, los sistemas abiertos mantienen intercambios continuos con su entorno y, por ello, su funcionamiento no puede explicarse independientemente del contexto en el que se encuentran (von Bertalanffy, 1968). En términos financieros, las personas tampoco toman decisiones dentro de un espacio aislado. Las condiciones del

mercado laboral, la inflación, el acceso a servicios financieros, las características del hogar o acontecimientos inesperados pueden modificar los recursos y restricciones dentro de los cuales administran su dinero.

Esta consideración es útil porque evita trasladar toda la explicación del bienestar financiero al individuo. Ahorrar, planificar o administrar una deuda son comportamientos personales, pero las posibilidades para llevarlos a cabo se encuentran condicionados por circunstancias que pueden quedar fuera del control inmediato de quien toma las decisiones. Brown et al. (2025) muestran esta amplitud al analizar el bienestar financiero mediante un enfoque sistémico que incorpora factores situados en distintos niveles, desde las características individuales hasta las organizaciones, las estructuras sociales y las políticas públicas.

Pero reconocer que existen múltiples componentes conectados todavía no explica cómo funciona el sistema. Para ello es necesario incorporar un segundo concepto, la retroalimentación. Desde la cibernética, la retroalimentación describe procesos en los que los resultados de una acción regresan al sistema y pueden influir en su comportamiento posterior (Wiener, 1948). Esto rompe con una representación estrictamente lineal de causa y efecto, porque aquello que inicialmente aparece como resultado puede convertirse después en una nueva condición para el sistema.

Un ejemplo financiero ayuda a entender mejor este proceso. Si una persona recurre a sus ahorros para hacer frente a una emergencia, puede resolver el problema de inmediato, aunque al hacerlo reduce los recursos que tendrá disponibles si surge otro imprevisto. A partir de esta nueva situación tendrá que tomar otras decisiones, como volver a reunir lo ahorrado, disminuir algún gasto, utilizar crédito o aplazar una meta, de esta manera, las consecuencias de una decisión se incorporan a las condiciones que estarán presentes cuando llegue el momento de decidir nuevamente.

En este sentido, es importante reconocer que la retroalimentación no siempre sigue la misma dinámica, ya que existen procesos que pueden reforzar una trayectoria y otros que actúan compensando o estabilizando los cambios que se producen en el sistema (Meadows, 2008). En el ámbito financiero, esta idea lleva a mirar más allá de una relación aislada en la que “X” se relaciona con “Y”, para considerar también qué puede ocurrir si posteriormente “Y” modifica alguna de las condiciones relacionadas con “A”. Esto no supone que todas las relaciones financieras funcionen como ciclos, ni que se desarrollen de la misma manera en todas las personas, más bien, permite reconocer que algunos procesos pueden presentar un comportamiento recursivo.

Esta dinámica introduce también la dimensión temporal; es decir, la situación financiera que una persona presenta en un momento específico no tiene por qué mantenerse sin cambios, ya que detrás de ella existen procesos que se han acumulado y continúan desarrollándose. Desde la dinámica de sistemas, el análisis requiere observar cómo los cambios, las acumulaciones y los mecanismos de retroalimentación intervienen en el

comportamiento del sistema a través del tiempo (Meadows, 2008). Esto puede observarse en una deuda que aumenta durante varios meses, en una reserva para emergencias que se construye poco a poco o en una preocupación financiera que permanece, en los tres casos existe un proceso que difícilmente puede comprenderse por completo si se observa un solo momento.

Otro elemento que debe considerarse es la no linealidad, característica de los sistemas complejos. Una relación lineal supondría que cambios similares generan efectos también similares y proporcionales, no obstante, en los sistemas complejos la respuesta ante una modificación también depende de las condiciones y relaciones existentes en ese momento (Holland, 2014). Si se piensa, por ejemplo, en un gasto inesperado por la misma cantidad, para una persona que dispone de ahorros suficientes puede representar un ajuste menor, mientras que para alguien que ya enfrenta varias obligaciones puede significar una alteración mucho mayor. El acontecimiento es semejante; las condiciones desde las que el sistema responde son diferentes.

Desde esta perspectiva, el bienestar financiero puede comenzar a interpretarse no solamente como el resultado de una suma de factores, sino como una condición que emerge de las relaciones que se establecen entre ellos. La emergencia alude a propiedades o comportamientos del conjunto que no pueden explicarse completamente mediante la observación aislada de sus componentes (Holland, 2014). Aplicado al problema que ocupa a esta investigación, esto no significa afirmar que el bienestar financiero sea una propiedad emergente demostrada empíricamente; constituye la propuesta conceptual que orienta este artículo y que será desarrollada en los apartados posteriores.

Así, la aportación del pensamiento sistémico no consiste simplemente en agregar nuevas variables al estudio del bienestar financiero. Su utilidad radica en modificar la unidad de atención, de los factores hacia las relaciones, de las relaciones aisladas hacia los procesos de retroalimentación y de una fotografía estática hacia una trayectoria que cambia con el tiempo. Sobre esta base puede construirse una representación del bienestar financiero capaz de integrar sus condiciones económicas, psicológicas y conductuales sin tratarlas como piezas independientes.

3. METODOLOGÍA

El presente artículo se desarrolló mediante un enfoque teórico-conceptual orientado a integrar aportaciones de dos campos de conocimiento: el estudio del bienestar financiero y el pensamiento sistémico. Este tipo de aproximación permite relacionar conceptos y perspectivas teóricas previamente desarrolladas para construir una interpretación integradora de un fenómeno, siempre que se mencione la función que cumplen las distintas fuentes y teorías dentro del análisis (Jaakkola, 2020).

La revisión de la literatura tuvo un carácter narrativo y se organizó a partir de dos ejes. El

primero reunió trabajos relacionados con la conceptualización del bienestar financiero y con factores económicos, psicológicos y conductuales asociados con este. El segundo incorporó aportaciones del pensamiento sistémico y de la complejidad que permitieran analizar las relaciones entre dichos factores, particularmente mediante los conceptos de interdependencia, sistemas abiertos, retroalimentación, dinámica temporal, no linealidad y emergencia.

Para seleccionar la literatura se tomó como criterio principal su utilidad dentro del argumento conceptual del artículo. Se incluyeron trabajos fundamentales para comprender la definición y el desarrollo de los conceptos, junto con investigaciones más recientes que permitieran revisar las relaciones planteadas a la luz de la evidencia actual. Por esta razón, la revisión narrativa no buscó abarcar toda la producción científica disponible ni calcular el efecto de variables particulares; el interés estuvo en reunir evidencia y aportaciones teóricas que permitieran construir una lectura integrada del fenómeno. En este sentido, el uso de la revisión narrativa resulta adecuado cuando se pretende poner en relación distintas perspectivas y avanzar en la comprensión conceptual de un objeto de estudio, en lugar de realizar una síntesis exhaustiva de toda la evidencia disponible para responder una pregunta específica (Snyder, 2019).

El análisis, por su parte, se llevó a cabo en tres etapas. Primero, se revisaron los elementos que aparecían de manera recurrente en la literatura sobre bienestar financiero y, para facilitar su análisis, se organizaron en tres grupos, (1) condiciones económicas, (2) procesos psicológicos y, (3) comportamientos financieros. No obstante, esta agrupación no se plantea como una nueva clasificación del bienestar financiero, sino como una forma de ordenar factores que ya han sido estudiados y facilitar la revisión de las relaciones que pueden existir entre ellos.

Después, los elementos identificados se analizaron a partir de los principios del pensamiento sistémico expuestos anteriormente. Esto permitió pasar de la revisión individual de los factores a la observación de las conexiones entre ellos, particularmente de aquellas relaciones respaldadas por la literatura que permiten considerar posibles procesos de retroalimentación y cambios a través del tiempo. Es importante mencionar que se mantuvo, además, una distinción durante el análisis, cuando los estudios revisados reportaban únicamente asociaciones entre variables, estas fueron tratadas como tales, sin atribuirles un carácter causal.

Finalmente, la tercera etapa consistió en integrar los dos ejes de la revisión; a partir de este proceso se desarrolló la propuesta denominada Modelo Sistémico del Bienestar Financiero (MSBF). El modelo constituye una representación conceptual de las interacciones entre los tres grupos identificados dentro de un entorno abierto y dinámico. Su propósito no es predecir el nivel de bienestar financiero de una persona, sino ofrecer una estructura que permita visualizar cómo diferentes componentes pueden relacionarse y contribuir, conjuntamente, a configurar distintas trayectorias de bienestar financiero.

La construcción de un modelo conceptual es congruente con este tipo de investigación, ya que permite organizar conocimiento previamente fragmentado y proponer nuevas relaciones o formas de interpretar un fenómeno a partir de teorías y conceptos existentes (Jaakkola, 2020). En consecuencia, el modelo que se presenta en el siguiente apartado debe entenderse como una propuesta teórica susceptible de contrastación empírica posterior, y no como un modelo validado mediante los datos de una muestra.

4. EL BIENESTAR FINANCIERO COMO UN SISTEMA DINÁMICO

Un gasto inesperado puede parecer un acontecimiento sencillo; aparece una obligación que debe pagarse y disminuyen los recursos disponibles. Sin embargo, lo que ocurre después puede ser muy diferente entre una persona y otra. Alguien puede utilizar una parte de sus ahorros y continuar con sus gastos habituales; otra persona puede recurrir al crédito, posponer el pago de alguna obligación o reducir su consumo durante las semanas siguientes. El mismo acontecimiento entra en contacto con condiciones financieras distintas y, por ello, abre posibilidades de respuesta también diferentes.

Esta situación permite observar algo que suele perderse cuando el bienestar financiero se estudia mediante factores aislados. Los recursos económicos importan, pero no actúan solos. Las decisiones que una persona puede tomar dependen, en parte, de las condiciones de las que parte y se relacionan también con la manera en que percibe su capacidad para manejar esas circunstancias. La evidencia empírica refleja estas conexiones. Fan y Henager (2022), al analizar conjuntamente percepciones y conocimientos financieros, estrés, comportamientos financieros y satisfacción, encontraron relaciones directas e indirectas entre estos componentes. Dare et al. (2023) observaron, por su parte, que la autoeficacia financiera se relacionaba positivamente con el bienestar financiero subjetivo a través de comportamientos financieros positivos. Estudios recientes continúan documentando relaciones en las que factores psicológicos y capacidades financieras se vinculan con el bienestar mediante el comportamiento financiero (Ramizah & Rahayu, 2026).

Lo anterior cambia la manera de formular el problema. Si una condición económica puede relacionarse con las posibilidades de actuación, y un proceso psicológico puede vincularse con el bienestar mediante determinados comportamientos, entonces las condiciones económicas, los procesos psicológicos y las conductas financieras no funcionan necesariamente como tres caminos independientes que terminan en un mismo resultado. Lo que ocurre en una parte puede modificar lo que es posible en otra. Esta interdependencia constituye uno de los primeros elementos que permiten mirar el bienestar financiero como un sistema.

Pero las conexiones adquieren mayor sentido cuando se introduce algo que una fotografía de la situación financiera difícilmente puede mostrar, el tiempo. Pensando nuevamente en el gasto inesperado; una persona que recurre a sus ahorros puede cubrirlo en ese

momento, aunque después contará con una reserva menor. Si decide utilizar el crédito, quizá conserve los recursos que tiene disponibles, pero deberá incorporar ese pago a sus compromisos posteriores, en ambos casos, la decisión permite atender el gasto, pero también deja condiciones distintas para las decisiones que vendrán después.

El ejemplo anterior ilustra una parte importante del proceso, aquello que en momento aparece como resultado puede formar parte de las condiciones del siguiente. El ahorro, por su parte, representa otra situación que permite ilustrarlo con claridad, debido a que ahorrar constituye inicialmente un comportamiento, pero conforme esos recursos se acumulan se convierten en una condición económica disponible para el futuro. En este sentido, algo similar sucede con la deuda, recurrir al crédito es una decisión que se toma en el presente, mientras que la obligación adquirida compromete recursos de periodos posteriores; en términos sistémicos, esta incorporación de las consecuencias al funcionamiento posterior del sistema corresponde a un proceso de retroalimentación (Meadows, 2008).

Ahora bien, trasladar esta idea al bienestar financiero requiere abordarla con cierta cautela. Encontrar asociaciones entre variables no demuestra que entre ellas exista un ciclo causal, sobre todo porque gran parte de la evidencia disponible analiza las relaciones en un momento específico, por lo que no siempre es posible establecer qué ocurrió primero. Los estudios longitudinales aportan información adicional sobre este aspecto, Sorgente et al. (2023), por ejemplo, a partir de mediciones diarias realizadas durante 14 días en adultos emergentes, observaron variaciones dentro de las propias personas tanto en el bienestar como en el estrés financiero. También encontraron que, aunque ambos estaban relacionados, no podían entenderse simplemente como extremos opuestos de un mismo fenómeno; estos hallazgos muestran la importancia de incorporar el tiempo al análisis, pero no constituyen evidencia suficiente para afirmar que existen los ciclos de retroalimentación propuestos en este trabajo.

Por otra parte, el tiempo permite observar que una misma alteración no necesariamente tiene el mismo significado en todas las situaciones, por lo tanto, una reparación inesperada de diez mil pesos puede ejercer una presión muy distinta sobre alguien que cuenta con una reserva suficiente y sobre quien ya utiliza buena parte de sus ingresos para cumplir con otras obligaciones. En esta situación, la cantidad es la misma, pero las condiciones sobre las que actúa son diferentes, en consecuencia, el efecto de un acontecimiento no depende solamente de su magnitud, sino también de la situación previa con la que se encuentra. Bajo este escenario, esta falta de proporcionalidad simple entre un cambio y sus efectos es una característica de la no linealidad presente en los sistemas complejos (Holland, 2014).

Hasta este punto, el análisis podría dar la impresión de que los elementos relevantes se encuentran únicamente dentro de la vida financiera de cada persona, pero las finanzas personales también están expuestas a condiciones extremas. Mejor dicho, un incremento generalizado de los precios puede disminuir el poder de compra de un ingreso aun cuando

no haya cambiado la conducta de quien lo recibe; perder el empleo puede reducir la forma repentina la posibilidad de ahorrar; y las condiciones para acceder al crédito pueden ampliar o limitar las opciones disponibles frente a una emergencia. En este sentido, Brown et al. (2025) advierten precisamente las limitaciones de explicar el bienestar financiero solo desde el nivel individual y plantean una visión que incorpora interacciones entre individuos, organizaciones, estructuras sociales, políticas y acontecimientos de mayor escala.

Esta apertura hacia el entorno introduce una diferencia importante. No todas las conductas financieras dependen exclusivamente de saber qué sería conveniente hacer. Ahorrar puede ser deseable, pero requiere que exista algún margen entre los recursos disponibles y las necesidades que deben cubrirse; planificar puede ayudar a organizar las finanzas, pero no elimina las restricciones económicas sobre las cuales se realiza esa planificación. De hecho, Xiao y O'Neill (2018) encontraron diferencias socioeconómicas en la propensión a planificar y una asociación positiva entre planificación, capacidad y satisfacción financiera. Por ello, interpretar un comportamiento sin considerar las condiciones en las que ocurre puede ofrecer una explicación incompleta.

Lo que comienza a dibujarse, entonces, no es una cadena sencilla de causas y consecuencias. Es una configuración en movimiento, las condiciones económicas delimitan ciertas posibilidades; las percepciones y capacidades psicológicas se relacionan con la manera de afrontar esas condiciones; los comportamientos producen resultados que pueden modificar situaciones posteriores; y todo ello ocurre dentro de un entorno que también cambia. La literatura aporta evidencia para distintas conexiones dentro de esta configuración (Dare et al., 2023; Fan & Henager, 2022; Ramizah & Rahayu, 2026), mientras que la perspectiva sistémica permite preguntarse qué ocurre cuando esas conexiones dejan de observarse de manera independiente.

Es precisamente en este punto donde la noción de emergencia adquiere sentido. En un sistema, conocer las partes no siempre basta para explicar las propiedades que aparecen cuando estas se relacionan (Holland, 2014). En el terreno financiero sucede algo similar, saber cuánto ingresa una persona, cuál es su nivel de deuda, si mantiene hábitos de ahorro, cómo gestiona su dinero o qué tan capaz se percibe para hacerlo aporta información relevante, sin embargo, ninguno de estos elementos por sí solo permite conocer la configuración en la que esa persona experimenta su situación financiera.

A partir de esta idea, este trabajo propone entender el bienestar financiero como una condición que emerge de las relaciones entre las condiciones económicas, los procesos psicológicos y los comportamientos financieros, considerando además el entorno en el que ocurren y su evolución a través del tiempo. Esto no supone afirmar que la literatura revisada haya comprobado empíricamente todas las relaciones recíprocas que contempla esta lectura sistémica, en cambio, lo que la evidencia sí permite identificar son conexiones entre distintos componentes, algunas de ellas mediante rutas indirectas (Dare et al.,

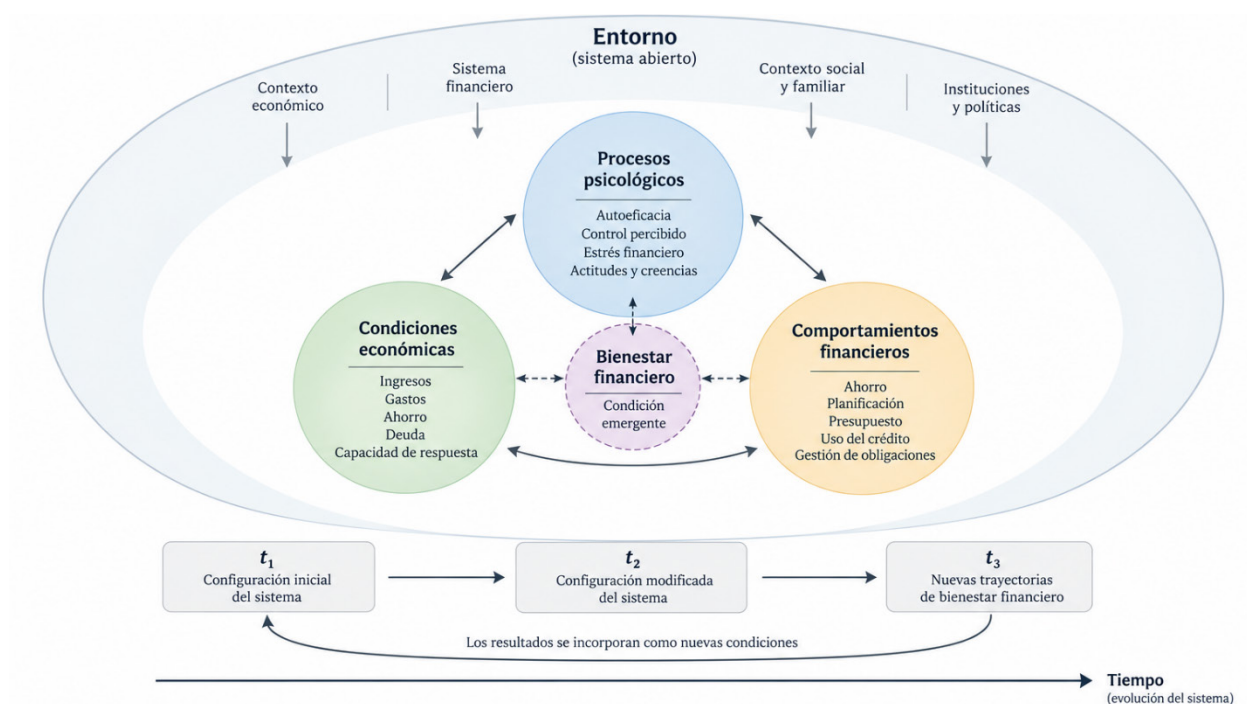
2023; Fan & Henager, 2022), variaciones de la experiencia financiera a través del tiempo (Sorgente et al., 2023) y la intervención de factores que se encuentran más allá del ámbito individual (Brown et al., 2025). Es por ello, que entender estas conexiones como elementos que forman parte de un sistema dinámico corresponde a la integración conceptual que se desarrolla en este trabajo.

Bajo esta mirada, el bienestar financiero ya no se observa solamente como el resultado al que conduce un conjunto de factores. Además de conocer el ingreso, el ahorro, la deuda, el control o la planificación de una persona, interesa comprender cómo se relacionan estos elementos, qué posibilidades pueden facilitar o limitar, qué efectos permanecen en momentos posteriores y qué condiciones del entorno intervienen en ese proceso; esta es la lógica que da paso al Modelo Sistémico del Bienestar Financiero (MSBF), presentado en el siguiente apartado.

5. PROPUESTA DE UN MODELO SISTÉMICO DE BIENESTAR FINANCIERO

El análisis desarrollado en el presente trabajo, permite representar el bienestar financiero más allá de una relación lineal entre factores y resultados. A partir de la integración de la literatura revisada y de los principios del pensamiento sistémico, se propone el Modelo Sistémico de Bienestar Financiero (MSBF), una representación conceptual que relaciona las condiciones económicas, los procesos psicológicos y los comportamientos financieros de un individuo dentro de un entorno abierto y a lo largo del tiempo.

FIGURA 1. MODELO SISTÉMICO DE BIENESTAR FINANCIERO (MSBF)



NOTA. ELABORACIÓN PROPIA.

Como se observa en la Figura 1, estos tres factores conforman el núcleo relacional del modelo y, las conexiones entre ellos representan su interdependencia y la posibilidad de que los resultados generados en un momento modifiquen las condiciones de momentos posteriores. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, dichas relaciones no deben interpretarse como efectos causales empíricamente demostrados, sino como conexiones conceptuales construidas a partir de la integración de la evidencia revisada y susceptibles de contrastación posterior.

Por otro lado, el modelo incorpora el entorno como parte de un sistema abierto, reconociendo que las relaciones financieras individuales se desarrollan bajo condiciones sociales, económicas e institucionales que pueden ampliar o restringir las posibilidades de actuación (Brown et al., 2025) y, el tiempo permite representar el carácter dinámico de estas relaciones, es decir, la configuración observada en un momento no es independiente de sus antecedentes y puede, a su vez, modificar configuraciones posteriores.

En este marco, el bienestar financiero no se representa simplemente como el resultado final de los tres grupos de factores, sino como una condición que emerge de la configuración que adquieren sus componentes y relaciones. El MSBF propone así desplazar la atención desde factores aislados hacia configuraciones, interacciones y trayectorias mediante las cuales puede construirse y transformarse la experiencia financiera.

6. IMPLICACIONES

Comprender el bienestar financiero desde una perspectiva sistémica obliga a reconocer una diferencia importante, una situación financiera no es únicamente el reflejo de las decisiones presentes, sino también de las condiciones que esas decisiones han encontrado y de las consecuencias que otras dejaron antes. Esta visión del fenómeno permite superar explicaciones que atribuyen los resultados financieros exclusivamente a cuánto sabe, ahorra o planifica una persona, sin desconocer la importancia que cada uno de estos elementos puede tener.

Es por ello que, la principal implicación es reconocer que mejorar el bienestar financiero difícilmente puede reducirse a intervenir sobre un único factor, dado que la evidencia muestra que los conocimientos y comportamientos financieros pueden modificarse mediante intervenciones educativas (Kaiser et al., 2022), pero el análisis sistémico añade una pregunta que no debería perderse, ¿qué condiciones permiten que ese cambio pueda mantenerse? Una conducta financiera favorable puede sostenerse bajo ciertas condiciones económicas y psicológicas, pero también puede encontrarse con restricciones que dificulten mantenerla; es por esta razón que, al pensar en educación financiera e intervenciones conviene considerar tanto aquello que se pretende modificar como las condiciones bajo las cuales ese cambio podría sostenerse.

Para la investigación, queda un desafío igualmente claro, conocer mejor cómo se forman y cambian las trayectorias de bienestar financiero. Esto requiere ir más allá de identificar nuevos factores asociados y observar qué relaciones se modifican con el paso del tiempo, qué resultados se van acumulando y en qué condiciones ciertos cambios permanecen o dan lugar a nuevas dificultades. El MSBF no pretende responder todavía estas preguntas, sino ofrecer una base conceptual para estudiarlas, desde esta lógica, conocer la situación financiera de una persona es relevante, pero también lo es comprender el proceso mediante el cual llegó a ella.

7. CONCLUSIONES

El bienestar financiero no puede entenderse por completo a partir de una cifra, una conducta o una percepción considerada por separado. El análisis realizado muestra que las condiciones económicas, los procesos psicológicos y los comportamientos financieros cobran mayor sentido cuando se consideran también las relaciones entre ellos, el entorno en el que se desarrollan y los efectos que pueden permanecer a lo largo del tiempo.

Bajo esta mirada, el Modelo Sistémico de Bienestar Financiero (MSBF) planea el bienestar financiero como una condición que emerge de una configuración abierta y cambiante; es por ello, que la aportación del modelo no está en sumar nuevos factores a los que la literatura ya ha estudiado, sino en observar de otra manera aquellos que conocemos, es decir, prestar atención a sus relaciones y pasar de una imagen de la situación financiera en un momento específico a la trayectoria que se ha construido con el tiempo.

No obstante, al tratarse de una propuesta conceptual, el modelo también tiene límites que deben reconocerse; por ejemplo, las relaciones de interdependencia y retroalimentación representadas en el modelo necesitan ser examinadas empíricamente. En este sentido, los estudios longitudinales podrían ayudar a conocer cómo se modifican estas configuraciones con el tiempo, cuándo un resultado pasa a formar parte de las condiciones posteriores y bajo qué circunstancias se desarrollan trayectorias asociadas con distintos niveles de bienestar financiero.

Finalmente, esto nos lleva nuevamente a la pregunta con la que comenzó este trabajo ¿qué significa realmente estar bien financieramente?; probablemente no exista una respuesta única ni permanente. Los recursos disponibles forman parte de ella, pero también las posibilidades que esos recursos ofrecen, las decisiones que una persona ha podido tomar, lo que esas decisiones han dejado después y las condiciones del entorno en las que todo esto sucede. En este sentido, mirar más allá del dinero significa, entonces, tratar de comprender ese recorrido y las relaciones que han dado forma tanto a la situación financiera presente como a las posibilidades que se construyen hacia el futuro.

REFERENCIAS

- Brown, J. T., Noone, J., & Salignac, F. (2025). Systems thinking for better social policy: A case study in financial wellbeing. *Journal of Social Policy*, 54(4), 1282–1298. <https://doi.org/10.1017/S0047279423000727>
- Brügggen, E. C., Hogleve, J., Holmlund, M., Kabadayi, S., & Löfgren, M. (2017). Financial well-being: A conceptualization and research agenda. *Journal of Business Research*, 79, 228–237. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.013>
- Consumer Financial Protection Bureau. (2015). *Financial well-being: The goal of financial education*. <https://www.consumerfinance.gov/data-research/research-reports/financial-well-being/>
- Dare, S. E., van Dijk, W. W., van Dijk, E., van Dillen, L. F., Gallucci, M., & Simonse, O. (2023). How executive functioning and financial self-efficacy predict subjective financial well-being via positive financial behaviors. *Journal of Family and Economic Issues*, 44, 232–248. <https://doi.org/10.1007/s10834-022-09845-0>
- Fan, L., & Henager, R. (2022). A structural determinants framework for financial well-being. *Journal of Family and Economic Issues*, 43(2), 415–428. <https://doi.org/10.1007/s10834-021-09798-w>
- Holland, J. H. (2014). *Complexity: A very short introduction*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrade/9780199662548.001.0001>
- Jaakkola, E. (2020). Designing conceptual articles: Four approaches. *AMS Review*, 10, 18–26. <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>
- Kaiser, T., Lusardi, A., Menkhoff, L., & Urban, C. (2022). Financial education affects financial knowledge and downstream behaviors. *Journal of Financial Economics*, 145(2), 255–272. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.09.022>
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. Chelsea Green Publishing.
- Ramizah, A., & Rahayu, R. (2026). Financial literacy, digital literacy, self-efficacy, and autonomy in shaping financial well-being. *Mercados y Negocios*, 58, 3–34. <https://doi.org/10.32870/myn.vi58.8013>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sorgente, A., Zambelli, M., & Lanz, M. (2023). Are financial well-being and financial stress the same construct? Insights from an intensive longitudinal study. *Social Indicators Research*, 169, 553–573. <https://doi.org/10.1007/s11205-023-03171-0>
- von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine*. MIT Press.
- Xiao, J. J., & O'Neill, B. (2018). Propensity to plan, financial capability, and financial satisfaction. *International Journal of Consumer Studies*, 42(5), 501–512. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12461>

Más allá de TAM y UTAUT: Reconfiguración de la adopción Fintech a través de los principios de Edgar Morin

FECHA DE RECEPCIÓN: 30-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 14-09-26

Gisselle Trinidad Torres Reynoso

PROFESORA DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: torres.gisselle@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5719-7682>

Karen Gardenia Ramos Higuera

PROFESORA INVESTIGADORA DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: karen.ramos38@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5431-9688>

RESUMEN

Este artículo analiza la adopción de tecnologías financieras en las economías informales de México y Latinoamérica, cuestionando las limitaciones de los modelos de causalidad lineal tradicionales como TAM y UTAUT. Mediante una metodología de síntesis teórica y transposición conceptual, se reinterpretan los factores determinantes de la adopción bajo los principios del pensamiento complejo de Edgar Morin: dialógico, recursivo u hologramático. Los resultados muestran que la adopción no es un acto pasivo o simétrico, sino un proceso emergente y cibernético. La dialógica revela la tensión entre la agilidad algorítmica y la desconfianza bancaria; la recursividad evidencia la coevolución y tácticas de *gaming* entre usuario y algoritmo; y el principio hologramático demuestra que la microtransacción individual refleja la totalidad del sistema financiero. Se concluye con recomendaciones para una regulación adaptativa y un diseño de plataformas orientado al bienestar financiero.

Palabras clave: Adopción Fintech, Finanzas digitales, Pensamiento complejo, Edgar Morin, Modelo UTAUT2

ABSTRACT

This article analyzes the adoption of financial technologies in the informal economies of Mexico and Latin America, challenging the limitations of traditional linear causality models such as TAM and UTAUT. Using a methodology of theoretical synthesis and conceptual transposition, the determinants of adoption are reinterpreted in light of the principles of Edgar Morin's complex thought: dialogical, recursive, and holographic. The results show that adoption is not a passive or symmetrical act, but rather an emergent and cybernetic process. Dialogism reveals the tension between algorithmic agility and distrust of banks; recursivity highlights coevolution and "gaming" tactics between users and algorithms; and the hologramatic principle demonstrates that individual microtransactions reflect the entirety of the financial system. The study concludes with recommendations for adaptive regulation and platform design oriented toward financial well-being.

Keywords: Fintech adoption, Digital finances, Complexity theory, Edgar Morin, UTAUT2 Model

1. INTRODUCCIÓN

En el lenguaje cotidiano, la palabra *Fintech* —surgida de la contracción en inglés *financial technology*— refiere al desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas para prestar servicios financieros de forma digital. Este ecosistema abarca desde aplicaciones de pagos electrónicos, banca móvil y billeteras electrónicas, hasta algoritmos de puntajes crediticios, plataformas de préstamos, seguros, inversiones, cripto activos y otros servicios financieros (Aguado Cortés & Morales Castro, 2025).

Por su parte, la adopción de tecnología *Fintech* no consiste únicamente en la descarga aislada de una aplicación o en la apertura circunstancial de una cuenta digital (Endahti & Faturahman, 2025). En el ámbito de las ciencias sociales y computacionales, la adopción se comprende como el proceso dinámico mediante el cual las personas e instituciones incorporan voluntaria, continua y efectivamente una herramienta digital dentro de sus hábitos y prácticas económicas cotidianas, transformando su relación con el dinero y con el entorno que los rodea (Firmansyah et al., 2022).

La literatura académica dedicada al estudio de la adopción de tecnologías financieras ha tomado principalmente marcos teóricos lineales y estáticos, como el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), los cuales suponen que la adopción tecnológica es un acto de consumo individual condicionado a la percepción de sobre factores subjetivos como la utilidad, facilidad de uso y actitud frente a una herramienta digital (Baptista & Olivera, 2016).

Sin embargo, desde una perspectiva de las ciencias de la complejidad y los sistemas adaptativos complejos, las teorías mencionadas son insuficientes para modelar el entorno

dinámico de la adopción *Fintech*, puesto que carecen de la capacidad para capturar la naturaleza recursiva de los sistemas digitales, donde las decisiones de adopción individuales se agregan de manera no lineal en comportamientos sistémicos, generando bucles de retroalimentación (*feedback loops*), efectos de red, congestión operativa y retrasos de tiempo (Ruiz Cortez, 2026).

En adición a la complejidad natural de los sistemas digitales —como las *Fintech*—, el ecosistema financiero de América Latina, y en particular el de México, ofrece un contexto complejo e interesante para examinar el fenómeno de la adopción. La región se caracteriza por brechas y paradojas, como una acelerada penetración de dispositivos móviles y conectividad digital que coexiste con altos niveles de exclusión bancaria formal (véase Figura 1).

FIGURA 1.

PARADOJA DE LA ADOPCIÓN FINTECH EN MÉXICO

Adopción Fintech en México	
Boom tecnológico: 78.9% con smartphone Onboarding digital veloz (4 min.) Crecimiento acelerado startups Fintech: 795 empresas	Exclusión financiera: 63.0% con cuenta de ahorro Brecha de género de 9.4 pp Solo el 21.6% ahorra de manera formal Brechas en población indígena y rural Solo el 33.4% accede a banca móvil

NOTA. ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE INEGI (2025A Y 2025B), SILVA (2025) Y FINNOVISTA (2026).

Por otro lado, datos del Global Findex 2024 indican que aproximadamente un tercio de los adultos no bancarizados en América Latina y el Caribe señala la falta de confianza en las instituciones financieras como una de las barreras fundamentales para abrir una cuenta (Klapper et al., 2025). Además, otros factores como la informalidad laboral, la preferencia del efectivo, la desconfianza a instituciones y las prácticas comunitarias tradicionales como las tandas forman parte del sistema *Fintech* y podrían influir en la adopción de los usuarios (Ortiz Reynaga & Carraro, 2020).

Frente a estas condiciones, la adopción de herramientas *Fintech* no puede explicarse como un acto de consumo lineal o como una transferencia pasiva de tecnología de inclusión; sino que se trata de un proceso dinámico de adaptación donde el usuario asume una agencia performativa y táctica, adoptando las interfaces digitales para protegerse de la inestabilidad macroeconómica y gestionar su subsistencia cotidiana (Altaytas, 2026).

En consecuencia, el objetivo general de este artículo es desarrollar un análisis epistemológico y comparativo entre los modelos tradicionales de causalidad lineal y el

pensamiento complejo, que busca explorar cómo la adopción *Fintech* en las economías informales de México y Latinoamérica deja de ser un mero acto de consumo individual o un trámite pasivo de bancarización, para reconfigurarse como parte de un sistema sociotécnico dinámico.

2. ADOPCIÓN *FINTech* DESDE MODELOS LINEALES

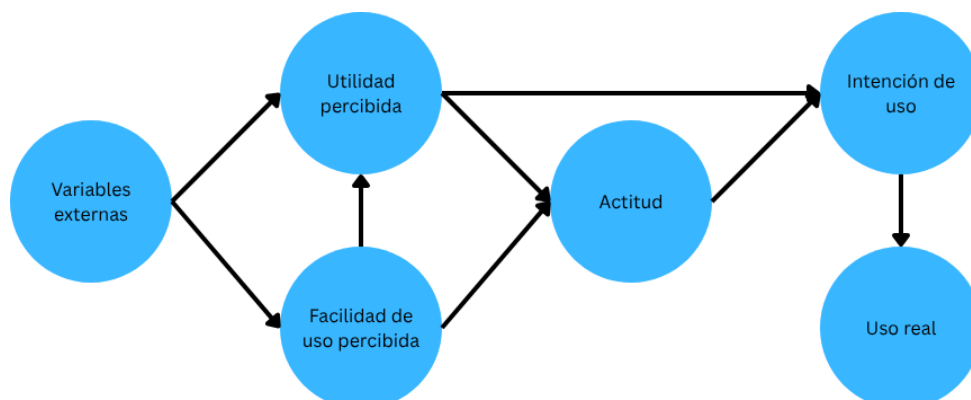
La literatura académica que explica la decisión de las personas de aceptar o rechazar servicios financieros digitales se ha fundamentado históricamente en teorías provenientes de los sistemas de información y la psicología conductual; destacando el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT).

Las variables dependientes finales de ambos modelos son la Intención de uso y el Uso real del sistema. La intención se expresa como la disposición del usuario para descargar la *app*, abrir una cuenta digital o solicitar un servicio mediante la *app Fintech* (como un microcrédito) en el corto o mediano plazo; mientras que el uso se representa a través de las transacciones realmente efectuadas en un periodo, el mantenimiento de saldo, la recurrencia de uso y la tasa de retención activa en la plataforma (Bommer et al., 2022).

El modelo TAM, formulado originalmente por Davis en 1989, sostiene que la intención de usar una nueva tecnología está determinada primordialmente por constructos cognitivos individuales, que muestran una relación causal lineal y unidireccional (véase Figura 2). En la estructura del modelo se consideran variables externas como las características del usuario, atributos técnicos del sistema, entre otros, pero sin que impacten directamente en la adopción.

FIGURA 2.

MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA (TAM)



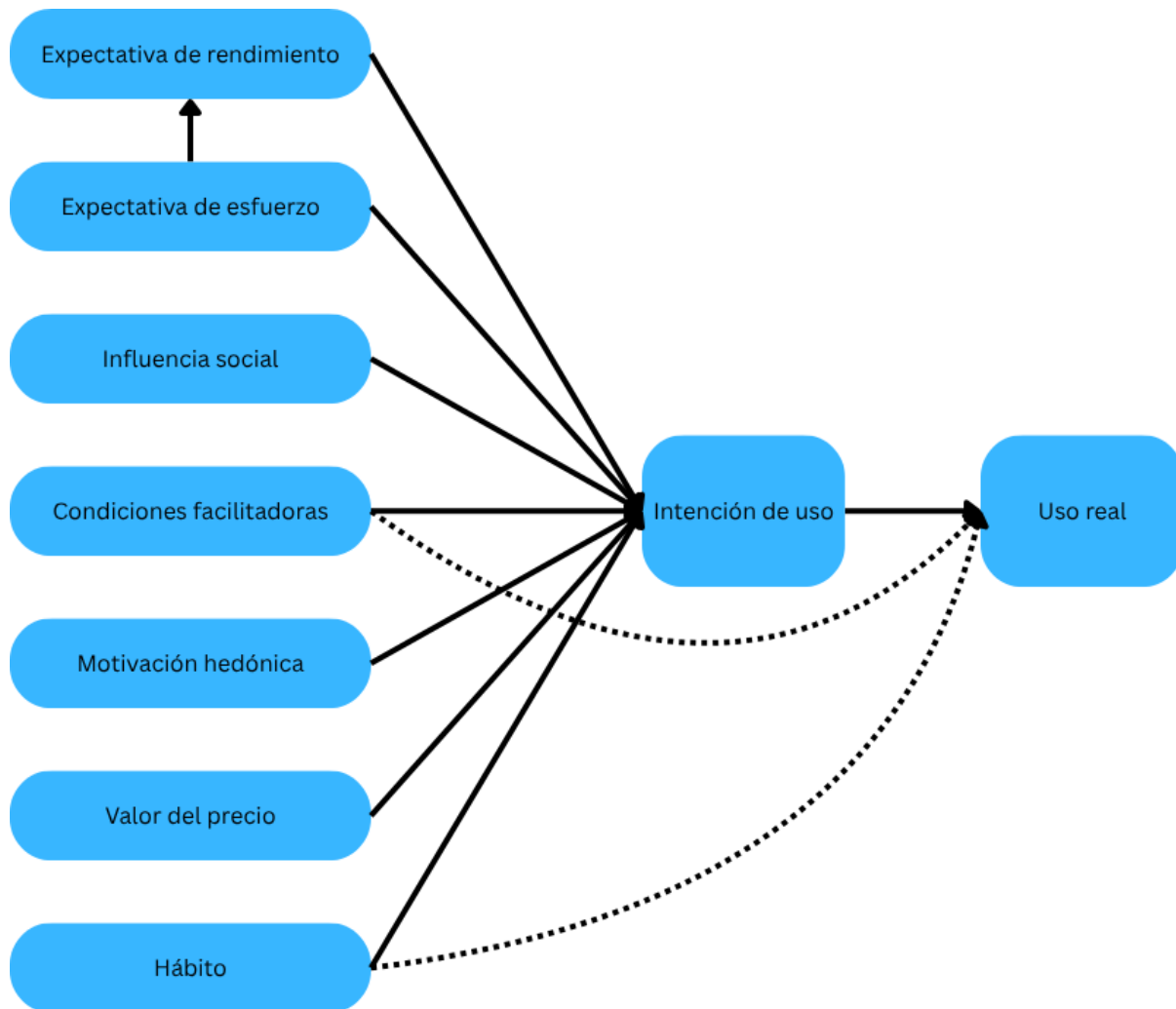
FUENTE: VENKATESH & DAVIS (1996).

Por su parte, el modelo UTAUT, desarrollado por Venkatesh et al. en 2003 mediante la

integración conceptual de ocho modelos de adopción previos —siendo uno de ellos el modelo TAM—, consolidó varios determinantes clave de la Intención de uso y el Uso real de la tecnología; posteriormente se fue adaptando a entornos de consumo masivo e incorporó nuevos constructos, resultando en el modelo conocido como UTAUT2 (véase Figura 3). Al igual que en el TAM, la lógica del modelo UTAUT/UTAUT2 es aditiva y simétrica.

FIGURA 3

TEORÍA UNIFICADA DE ACEPTACIÓN Y USO DE TECNOLOGÍA (UTAUT2)



FUENTE: VENKATESH ET AL. (2012).

Si bien, las teorías TAM y UTAUT/UTAUT2 se utilizan de manera general en las nuevas tecnologías, diversos estudios han operacionalizado los constructos al contexto de las *Fintech* (véase Tabla 1), proporcionando una mayor especificidad ante el fenómeno de su adopción.

TABLA 1**OPERACIONALIZACIÓN DE CONSTRUCTOS TAM Y UTAUT2 EN LA ADOPCIÓN FINTECH**

Constructo	Definición	Adopción <i>Fintech</i>
Utilidad percibida / Expectativa de rendimiento	Grado en que el usuario cree que utilizar una tecnología específica mejorará su rendimiento o desempeño en sus actividades.	Evaluación de los beneficios funcionales, ahorro de tiempo, rapidez y conveniencia económica al gestionar dinero desde la aplicación.
Facilidad de uso percibida / Expectativa de esfuerzo	Grado de simplicidad operativa o ausencia de esfuerzo físico y mental atribuido a la interacción con el sistema.	Percepción de usabilidad de la interfaz gráfica, claridad en los menús, navegación intuitiva y sencillez para realizar una transacción.
Actitud	Evaluación afectiva y predisposición psicológica del individuo respecto al uso de la tecnología.	Mide el sentimiento general o agrado del usuario hacia las finanzas digitales.
Influencia social	Percepción del usuario sobre si las personas importantes de su entorno consideran que debe utilizar el servicio.	Impacto de recomendaciones boca a boca, presión de grupo y estatus social derivado de la adopción tecnológica.
Condiciones facilitadoras	Percepción sobre la disponibilidad de infraestructura tecnológica, soporte organizacional y recursos necesarios para operar el sistema.	Evaluación de la posesión de smartphones compatibles, conectividad a internet móvil estable, acceso a puntos de depósito/retiro y soporte técnico al cliente.
Motivación hedónica	Diversión, placer o entretenimiento intrínseco experimentado por el consumidor al interactuar con la aplicación.	Elementos de diseño gamificado, gratificación visual, dinamismo conversacional e interactividad lúdica dentro de la plataforma.
Valor del precio	Evaluación cognitiva del intercambio entre el costo monetario de adoptar la tecnología y los beneficios percibidos.	Sensibilidad hacia las comisiones por transferencia, tarifas de mantenimiento de cuenta, tasas de interés o beneficios económicos.
Hábito	Grado en que la conducta transaccional digital se ha convertido en una práctica automática y rutinaria debido al aprendizaje acumulado.	Frecuencia de uso diario donde la aplicación sustituye de forma inconsciente o rutinaria al efectivo o a los canales tradicionales.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA BASADA EN DAVIS (1989) Y BOMMER ET AL. (2022).

Adicionalmente, se han creado extensiones a los modelos para ampliar la perspectiva de la adopción *Fintech*, las dos principales extensiones corresponden al constructo de Riesgo percibido y la Confianza. El Riesgo representa la barrera derivada del temor al ciberfraude, suplantación de identidad o fallas en el procesamiento de transacciones; mientras que la Confianza es la creencia en la fiabilidad, honestidad, transparencia y capacidad técnica de la plataforma digital o la entidad que presta el servicio (Firmansyah et al., 2022).

La aplicación de los modelos TAM y UTAUT/UTAUT2 al ámbito *Fintech* se ha caracterizado por un enfoque metodológico homogéneo, diversas revisiones de literatura han evidenciado que alrededor del 90% de estudios empíricos publicados en revistas de alto impacto

emplean metodologías cuantitativas —como modelo de ecuaciones estructurales— con datos recopilados en encuestas transversales, donde el objetivo central es validar la significancia estadística y el peso de regresiones entre los constructos y las variables dependientes de Intención de uso y Uso real (Al-Sharafi et al., 2025; Firmansyah et al., 2022)

Aunque estos estudios han permitido identificar atributos como la simplicidad de la interfaz y la velocidad de transacción implican positivamente en la experiencia inicial del usuario (Firmansyah et al., 2022), también se revelan inconsistencias en los resultados según los contextos o países estudiados (Kurnia et al., 2024; Firmansyah et al., 2022; Jadil et al., 2021).

A lo anterior se suman otras limitaciones de los modelos, que dificultan explicar la variabilidad de la adopción *Fintech* en entornos complejos o inestables. Se asume que las relaciones son aditivas y simétricas, es decir, si el incremento de una variable aumenta la adopción, su ausencia debe provocar el efecto contrario; cuando el comportamiento real del consumidor es asimétrico y lo que motiva la adopción no es necesariamente opuesto a aquello que causa la resistencia, descartando así los casos contrarios y descartándolos como un error estadístico (Huanrg & Yu, 2022).

De manera similar, puede hablarse de cómo los modelos TAM y UTAUT/UTAUT2 conciben la adopción como un acto de decisión atemporal y unidireccional, del tipo causa y efecto, siendo que en el ecosistema *Fintech* real, es un proceso sujeto a *feedback loops* y retardos; por lo que una encuesta estadística transversal no puede registrar cómo la acumulación de tensión en el sistema degrada la usabilidad percibida a lo largo del tiempo (Ibragimov et al., 2026).

Hablando específicamente de la variable Confianza, en los modelos mencionados se representa como una predisposición psicológica individual, omitiendo que la confianza es un mecanismo cibernético, multinivel y relacional que ayuda a reducir la complejidad e incertidumbre del entorno (Balasundaram, 2026).

Por último, las teorías lineales tratan a las variables externas y entorno social como factores estáticos o moderadores demográficos, lo que dificulta capturar la realidad del fenómeno y el sistema financiero en México y Latinoamérica, que han vivido crisis bancarias, la hegemonía del efectivo en la economía informal, la exclusión digital en regiones vulnerables y las técnicas tradicionales para ahorro informal —como las tandas— (Altaytas, 2026; Silva, 2025; Tapi, 2024).

Habiendo presentado la adopción *Fintech* desde la perspectiva de modelos lineales y sus limitaciones, a continuación, se aborda el fenómeno desde el punto de vista de la complejidad, reconfigurándose desde los principios de Edgar Morin.

3. PROPUESTA METODOLÓGICA

Este artículo se define metodológicamente como un estudio de síntesis teórica e integración conceptual, se busca vincular y reordenar literaturas y modelos previamente fragmentados para ofrecer una explicación alternativa y de mayor alcance sobre el fenómeno de la adopción Fintech. Lo anterior se lleva a cabo a través de una transposición conceptual, donde se toman factores determinantes de la adopción, identificados por modelos tradicionales —como el TAM y el UTAUT— y se empatan dentro de los tres principios de la complejidad de Edgar Morin.

Esta transposición conceptual se apoya teóricamente en la cibernética de segundo orden, que señala que el observador no es un ente externo y neutro, sino que está inmerso en el mismo campo transaccional y simbólico que el sujeto observado.

La necesidad de contrastar los modelos de causalidad lineal frente a un sistema adaptativo complejo no se da solamente en el ámbito financiero, sino que diversas disciplinas han documentado ya una brecha entre lo lineal y la realidad dinámica de los fenómenos sociales, a través de la transposición de diversos conceptos del pensamiento complejo.

Un primer ejemplo es el de la educación médica y la gestión sanitaria, que en el estudio de Jorm & Roberts (2018) demostró que la práctica clínica es un entorno de alta incertidumbre en el cual lo establecido en guías administrativas lineales y las intervenciones realizadas no generan efectos proporcionales directos; demostrando que, debido a procesos sociales como la cultura local, las redes informales de comunicación y los procesos de sentido compartido, las organizaciones sanitarias operan como “sistemas adaptativos complejos”.

Otro caso es el del urbanismo sostenible, bajo el argumento de Gorjian (2025), que sostiene que una ciudad no responde a mandatos centralizados de control; por el contrario, la interacción no lineal de miles de decisiones individuales de movilidad, vivienda y uso de suelo genera patrones emergentes que solo pueden capturarse mediante el “modelado basado en agentes” y la dinámica de “sistemas fuera del equilibrio”.

Por su parte, en la investigación de negocios y conducta del consumidor, autores como Woodside (2014) y Wu et al. (2014) han criticado formalmente el uso de herramientas de metodologías de modelado lineal, puesto que imponen el supuesto de causalidad simétrica; por lo tanto, los autores sugieren el uso del análisis cualitativo comparativo de conjuntos borrosos para atender elementos como la “asimetría causal” y la “equifinalidad”.

Como último ejemplo, Noboa (2018) mapea la evolución metodológica en las ciencias sociales, desde la estadística tradicional hacia los sistemas abiertos, emergentes e inestables; señalando que en los ecosistemas sociales pueden desencadenarse discontinuidades gracias a pequeñas variaciones en las condiciones, como es el caso del “efecto mariposa”.

Si bien hay un amplio abanico de marcos y conceptos en el pensamiento de sistemas

complejos (véase Tabla 2), y distintos autores han tomado algunos de ellos para aplicarlos a varias temáticas y fenómenos sociales, para llevar a cabo la transposición conceptual de los factores de adopción *Fintech* se toman los tres principios de Edgar Morin.

TABLA 2

MARCOS Y CONCEPTOS EN EL PENSAMIENTO DE SISTEMAS COMPLEJOS

Marco o concepto	Enfoque	Limitación para la transposición conceptual
Teoría General de Sistemas	Homeostasis, equilibrio y preservación del sistema.	Tiende al reduccionismo e ignora la contradicción social.
Sistemas Adaptativos Complejos	Agentes heterogéneos y simulaciones computacionales.	Altamente algorítmico, omite la dimensión simbólica y de vivencia del sujeto.
Teoría del Caos	Impredecibilidad, discontinuidad y catástrofes topológicas.	Carece del andamiaje para una transposición teórica.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA BASADA EN NOBOA (2018).

En lo sucesivo, se desglosa la triada de principios de Morin, dando cuenta de cómo se presentan en el ecosistema de la adopción de las tecnologías financieras, atendiendo primordialmente al contexto mexicano y latinoamericano.

4. LOS PRINCIPIOS DE EDGAR MORIN EN EL PENSAMIENTO COMPLEJO

El pensamiento complejo busca reemplazar las lógicas de disyunción y reducción como base de la construcción del conocimiento por un paradigma de distinción y conjunción, que permita distinguir los elementos sin desarticularlos y asociarlos sin reducirlos ni identificarlos. En otras palabras, dejar atrás la separación de los objetos estudiados de su entorno —las partes de un todo— y la reducción de lo complejo a lo simple, para lograr concebir la conjunción de lo uno y lo múltiple —el todo y sus partes— (Morin, 1990).

Para operar el pensamiento complejo sin divagar, Morin (1990) postuló un conjunto de principios que sirven de guía. El primero de estos, el principio dialógico permite mantener la dualidad en coexistencia con la unidad, asociando dos términos que son al mismo tiempo complementarios y antagónicos. En segunda instancia, el principio de recursividad organizacional define un proceso en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores, formando un ciclo y rompiendo con la causalidad lineal tradicional. El último principio, es el hologramático, establece que no solo la parte está en el todo, sino que el todo está potencialmente inscrito en la parte, por lo que va más allá del reduccionismo y el holismo.

El principal aporte de los principios morinianos es que provee una manera de analizar sistemas abiertos e inestables sin erradicar la incertidumbre ni su dimensión humana y subjetiva.

4.1 EL PRINCIPIO DIALÓGICO: ANTAGONISMOS COMPLEMENTARIOS EN LAS FINANZAS DIGITALES

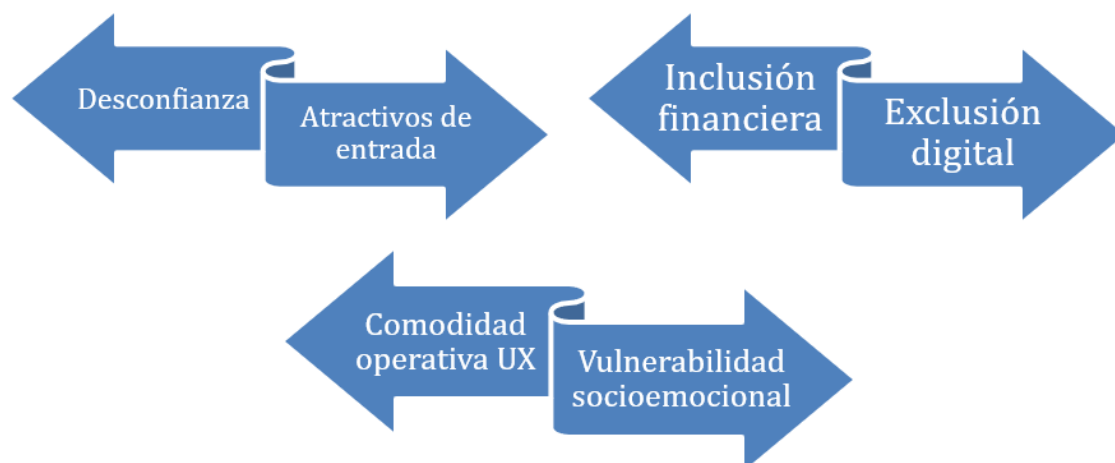
El principio dialógico permite asociar en un mismo espacio conceptual dos términos que, de acuerdo con la lógica clásica, serían mutuamente excluyentes o antagónicos, pero que en la realidad empírica se revelan como complementarios e indispensables para el funcionamiento del sistema. Morin (1990) define este principio como la capacidad de mantener la dualidad en el seno de la unidad.

En el ámbito de la adopción *Fintech* en las economías informales latinoamericanas, la dialógica permite conceptualizar cómo coexisten la inclusión financiera transaccional y la exclusión o sobreendeudamiento precarizado de consumo a corto plazo (Altaytas, 2025); o cómo la búsqueda de inmediatez algorítmica por parte del usuario informal se tensiona constantemente con el miedo histórico al fraude y la desconfianza crónica en el sistema financiero formal (Chioda et al., 2026; Balasundaram, 2026). Estas tensiones no se resuelven mediante una síntesis lineal armónica; la dialógica indica que es el conflicto permanente entre estos opuestos lo que mantiene al sistema en un estado de equilibrio dinámico (Noboa, 2018).

Se describen tres pares de elementos antagónicos en el ámbito de la adopción *Fintech*:

FIGURA 2.

ANTAGONISMOS COMPLEMENTARIOS EN LA ADOPCIÓN FINTECH EN LATINOAMÉRICA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

4.1.1 DESCONFIANZA Y ATRACTIVOS DE ENTRADA

Como se ha descrito anteriormente, en los modelos estáticos de adopción tecnológica,

la confianza se mide como una disposición psicológica individual (Baptista & Olivera, 2015); sin embargo, desde la cibernética sociológica, la confianza es un mecanismo de reducción de complejidad sistémica (Balasundaram, 2026). En América Latina existe una desconfianza en el sistema financiero, a consecuencia de crisis financieras y eventos como restricciones de depósitos en Argentina (Altaytas, 2026), la crisis inmobiliaria en México (Maguey, 2018), entre otros; siendo la falta de confianza una de las razones por las cuales las personas se mantienen excluidas del sistema financiero formal.

Al mismo tiempo, las empresas *Fintech* han desplegado una agilidad algorítmica y otros elementos que hacen atractiva la entrada del usuario al ecosistema, como el *onboarding* en cuestión de minutos, la disponibilidad 24/7 e inmediatez de las transacciones, la reducción de costos de transacción y la eliminación de la burocracia en cuanto a requisitos formales para abrir una cuenta digital.

De acuerdo con Altaytas (2026) los usuarios de las apps *Fintech* adoptan los beneficios ofrecidos, pero limitan conscientemente el saldo que acumulan de manera digital y tienden a retirar el dinero y canalizarlo hacia la informalidad antes cualquier rumor de falla técnica o cambio regulatorio, como un mecanismo de auto protección.

4.1.2 INCLUSIÓN FINANCIERA Y EXCLUSIÓN DIGITAL

Es innegable que la tecnología ha sido un medio para expandir la bancarización básica, a través de cuentas digitales que permiten incluir a más personas en el sistema financiero. En México, datos de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF) 2024 han mostrado que las transferencias electrónicas y aplicaciones móviles para pagos han incrementado del 8.2% en 2021 al 23.7% en 2024 (INEGI, 2025a). Asimismo, los microcréditos digitales en fuentes de datos alternativos han revelado que algunas aplicaciones —como RappiCard México— han facilitado el acceso a tarjetas de crédito a usuarios que carecían por completo de un historial crediticio formal (Chioda et al., 2026).

No obstante, autores como Gonzales et al. (2025) han encontrado que algoritmos de puntaje crediticio no evalúan la estabilidad real de los ingresos sino la visibilidad y trazabilidad digital; en un ejemplo, si un trabajador de la economía informal posee ingresos constantes y estables, pero en efectivo y sin actividad de comercio electrónico o redes sociales, los modelos de *machine learning* le clasificarían como un usuario invisible o de alto riesgo, dificultando su acceso al crédito.

Así, aunque las plataformas promueven la inclusión financiera, no erradican la exclusión, ahora la exclusión se reconfigura según la exposición digital y los hábitos de consumo.

4.1.3 COMODIDAD OPERATIVA Y VULNERABILIDAD EMOCIONAL

Esta situación de antagonismos se caracteriza por interfaces sencillas y cómodas para el usuario, libres de lenguaje técnico, con visuales amigables, notificaciones en tiempo real, validaciones biométricas y soluciones adaptadas a la economía popular —como la recarga de saldo telefónico, uso de códigos QR, etc.—.

La reducción de la fricción operativa también se ha visto acompañado de una toma de decisiones menos concienzuda entre los usuarios, pudiendo afectar su bienestar financiero de manera negativa. Diversos estudios han resaltado que el crédito ha dejado de reservarse para emergencias o inversiones de capital, banalizándose de forma rutinaria en la compra diaria de alimentos o gastos de subsistencia (Altaytas, 2026; Chioda et al., 2025).

Al mismo tiempo, se observa un contexto de altos niveles preocupación financiera; según datos de Ualá-Trendsity en México, Argentina y Colombia el 55% de las personas consideran que el acceso al crédito es indispensable para el desarrollo, pero cifras similares indican tener temor a endeudarse (Álvarez, 2024).

4.2 EL PRINCIPIO RECURSIVO: COEVOLUCIÓN ENTRE USUARIO Y PLATAFORMA

Este principio rompe con la causalidad lineal unidireccional, ya que indica que todos los productos y efectos son, a la vez, productor y causa de lo que generan, creando un bucle. Morin (1990) explica que los individuos producen la sociedad que produce a los individuos.

En el ecosistema de adopción de plataformas digitales, el bucle recursivo se materializa en la relación Usuario-Algorithmo. El usuario, al adoptar una aplicación de cobro o solicitar un microcrédito digital, genera una serie de interacciones diarias (a manera de huella digital transaccional), y esos datos de comportamiento alimentan a los algoritmos de inteligencia artificial de las *Fintech*; así, esta reconfiguración modifica las decisiones transaccionales subsecuentes del usuario, quien a su vez desarrolla tácticas de manipulación —llamada “*gaming*”— para entrenar al algoritmo en su favor (Gabor & Brooks, 2017).

Algunos ejemplos de *gaming* documentados en Latinoamérica son la construcción táctica de historial crediticio mediante la aceptación de créditos y su pronta liquidación total para forzar al algoritmo a incrementar los límites de crédito; la simulación de flujos mediante depósitos y alta frecuencia de operaciones para proyectar una falsa liquidez; la gestión diversificada del riesgo usando varias plataformas y cuentas de manera simultánea ante el temor de cobros automáticos o congelamiento de saldos, para evitar que un solo algoritmo tenga acceso al control total de sus recursos (Altaytas, 2025).

De este modo, el usuario deja de ser un consumidor pasivo para convertirse en un co-diseñador involuntario y activo del algoritmo que lo gobierna, demostrando que el diseño

lograr medir la verdadera evolución en la adopción y el ecosistema, ya que el modelo propuesto contempla datos subjetivos como las percepciones de los individuos y objetivos como la tasa de adopción, que forman parte de las entradas y salidas de un ciclo continuo.

4.3 EL PRINCIPIO HOLOGRAMÁTICO: LA TRANSACCIÓN INDIVIDUAL COMO ESPEJO DEL SISTEMA GLOBAL

Morin (1990) destaca que este principio postula que la parte está en el todo, pero el todo está potencialmente en cada parte, yendo más allá de la comprensión de las partes aisladas y del todo sin interacciones. Aplicado a los sistemas sociales complejos, los elementos individuales condensan y reflejan la totalidad de la estructura del sistema al que pertenecen.

En el estudio de la adopción *Fintech* en economías informales latinoamericanas, un acto a nivel micro, como un comerciante cobrando un pedido mediante un código QR o un trabajador informal solicitando un microcrédito a través de una aplicación móvil, deja de ser tratado como un evento aislado o una variable de comportamiento individual. Por el contrario, la micro transacción individual refleja las dinámicas, contradicciones y políticas de la totalidad del sistema financiero global y regional.

Operaciones como los pagos CoDi o DiMo del Banco de México permiten que un código QR se valide en cuestión de segundos en una transacción individual, pero para ello deben ejecutarse protocolos, conectarse servidores, pasarelas de pago y bancos emisores, que forman parte de la infraestructura regulatoria; si uno de ellos falla, la transacción falla también, demostrando la conexión del todo con sus partes.

De la misma manera, una variación o perturbación en la escala macroeconómica como un incremento en la tasa de interés del Banco Central, un ajuste en las reglas de interoperabilidad de los pagos QR o una caída en los servidores en la nube, reconfiguraría de forma inmediata la experiencia de uso para el usuario. Recíprocamente, la suma no lineal de millones de tácticas cotidianas o *gaming* por parte de los usuarios, como retirar saldos masivamente o realizar transferencias circulares para engañar al algoritmo, tiene el poder de alterar la estabilidad operativa de las *Fintech* y forzar reajustes en la regulación financiera del Estado.

5. CONCLUSIONES

El ecosistema *Fintech* en las economías latinoamericanas es un sistema complejo, así como las economías mismas lo son. Estudiar el fenómeno de adopción de las tecnologías financieras a través de modelos lineales y de causalidad simétrica, como los tradicionalmente usados TAM y UTAUT, limita el nivel de captura de la realidad y deja

de lado factores importantes que configuran el ecosistema *Fintech* —como los marcos regulatorios, la cultural financiera y el aprendizaje algorítmico de las plataformas—, perdiendo la cuenta de que las finanzas digitales tienen una naturaleza dinámica.

La ciencia de la complejidad, particularmente con los principios de Edgar Morin, ofrece un marco que mediante una transposición conceptual es capaz de ampliar la captura de las dimensiones tecnológicas, socioeconómicas y culturales del fenómeno de adopción *Fintech* (véase Tabla 3), sin depender únicamente de la perspectiva individual del usuario y sin separar la agencia del mismo.

TABLA 3

MATRIZ DE TRANSPOSICIÓN CONCEPTUAL DE LOS PRINCIPIOS MORINIANOS A LA ADOPCIÓN FINTECH

Construtto tradicional	Perspectiva del enfoque lineal	Reconfiguración desde la complejidad	Principio moriniano aplicado
Intención de uso y uso real	Se conciben como puntos de llegada pasivos y finales de la cadena de adopción.	Forman parte de un bucle auto constitutivo. El uso general una huella digital que alimenta el algoritmo y reorienta las condiciones de acceso del usuario.	Recurso
Utilidad percibida o Expectativa de rendimiento	Se mide como evaluación de beneficio funcional de forma aditiva.	Coexiste de forma antagónica con el Riesgo percibido.	Dialógico
Facilidad de uso o Expectativa de esfuerzo	Se define como la simplicidad ergonómica de la interfaz de usuario.	La sencillez y empatía de las plataformas, facilita la banalización del crédito y sobreendeudamiento en la subsistencia diaria.	Dialógico
Actitud	Se evalúa como una predisposición afectiva fija.	Es un estado emergente y dinámico, que reacciona a partir de las experiencias y el uso.	Recurso
Influencia social	Se mide como la presión de grupo o recomendación de pares como motivador externo.	Refleja las normas comunitarias, el marco regulatorio vigente y las redes de reciprocidad entre los habitantes del territorio.	Hologramático
Condiciones facilitadoras	Se trata de la infraestructura física, técnica y de soporte.	Contar con un teléfono o redes de conectividad inestables sintetizan una brecha digital, la desigualdad de clases y el nivel de cobertura en el territorio.	Hologramático
Hábito	Se considera como la automatización inercial de la conducta.	Es una práctica que alimenta y reconfigura tanto la plataforma como el uso por parte del usuario.	Recurso
Valor del precio	Se mide como el intercambio costo-beneficio monetario de las tarifas o comisiones.	Coexisten los bajos costos de transacción y los incentivos por apertura de cuentas digitales, con tasas elevadas derivadas de la banalización del crédito.	Dialógico

Construtto tradicional	Perspectiva del enfoque lineal	Reconfiguración desde la complejidad	Principio moriniano aplicado
Confianza	Se mide como una creencia en la honestidad de la app.	La confianza en la aplicación refleja la confianza en las entidades financieras, regulatorias y la economía regional.	Hologramático

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Con este trabajo se amplía la perspectiva actual de la adopción de las *Fintech*, partiendo de lo ya existente —modelos lineales— y aplicando la visión de la complejidad; desde donde se puede ofrecer recomendaciones directas a reguladores, diseñadores de políticas públicas y directivos de la industria.

En primera instancia, se sugiere el tránsito hacia una regulación adaptativa y con modelos de supervisión dinámicos, que a su vez busquen proteger al usuario ante tasas de interés usureras, estableciendo topes regulatorios a los límites de microcréditos por aplicación *Fintech* y mecanismos de gobernanza de algoritmos.

Respecto a las políticas públicas, el fomento de programas de alfabetización financiera y alfabetización financiera digital puede contribuir a mejorar las competencias reflexivas para evaluar tasas de interés y riesgos, así como tomar decisiones financieras adecuadas para la situación económica; incluso pudiendo reducir los temores ante el fraude y las preocupaciones al sobreendeudamiento.

Por su parte, las plataformas *Fintech* podrían rediseñar la usabilidad desde la ética y la fricción reflexiva en los productos de crédito, así como diseñar productos que preserven los vínculos de confianza.

A pesar de las contribuciones teóricas de este trabajo, se reconocen limitaciones en su metodología de naturaleza documental y cualitativa, al igual que en el foco geográfico concentrado en Latinoamérica y México. Esto abre la agenda futura de investigación hacia una validación empírica mediante análisis cualitativo comparativo de conjuntos borrosos y la formalización de modelos cuantitativos para simular escenarios de adopción de tecnologías financieras, así como la revisión desde diversos contextos de incertidumbre, informalidad o estabilidad económica regional.

REFERENCIAS

- Aguado Cortés, C., & Morales Castro, A. (2025). FinTech e ingeniería financiera. Ecoe Ediciones. https://ecoeediciones.com/wp-content/uploads/2025/01/9789585083745_contenido.pdf
- Al-Sharafi, M. A., Muhammed, I., Alzaeemi, S., & Albashrawi, M. A. (2025). Factors shaping FinTech adoption: A systematic review, key determinants, theoretical insights, conceptual framework and future research directions. *Information Discovery and Delivery*. <https://doi.org/10.1108/IDD-04-2025-0098>
- Altaytas, K. M. (2025). From financial inclusion to indebtedness: How FinTech transforms credit access and household financial practices in Buenos Aires, Argentina. *Finance and Society*, 11, 103–122. <https://doi.org/10.1017/fas.2024.22>
- Altaytas, K. M. (2026). FinTech as a state-orchestrated strategy: Redefining financialization of households in Argentina. *New Political Economy*, 31(2), 326–346. <https://doi.org/10.1080/13563467.2025.2572050>
- Álvarez, J.P. (2024). Radiografía del crédito en México, Argentina, Colombia: temor a endeudarse dificulta el acceso. Bloomberg Línea. <https://www.bloomberglinea.com/latinoamerica/argentina/radiografia-del-credito-en-mexico-argentina-colombia-temor-a-endeudarse-dificulta-el-acceso/>
- Balasundaram, E. (2026). Trust as a cybernetic medium in digital financial inclusion: a multi-level framework. *Kybernetes*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/K-05-2026-1169>
- Baptista, G., & Oliveira, T. (2016). A weight and a meta-analysis on mobile banking acceptance research. *Computers in Human Behavior*, 63, 480–489. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.074>
- Bommer, W. H., Rana, S., & Milevoj, E. (2022). A meta-analysis of eWallet adoption using the UTAUT model. *International Journal of Bank Marketing*, 40(7), 1326–1352. <https://doi.org/10.1108/IJBM-06-2021-0258>
- Chioda, L., Gertler, P., Higgins, S., & Medina, P. C. (2025). FinTech lending to borrowers with no credit history (NBER Working Paper No. w33208). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w33208>
- Davis, F.D. (1989), Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *Management Information Systems Quarterly*, Vol. 13 No. 3, p. 319, <https://doi.org/10.2307/249008>
- Endahti, L., & Faturahman, M. S. (2026). System Dynamics Modelling of FinTech Innovation Diffusion, Digital Economy Feedback Loops, and Regulatory Scenarios. *Fintech Innovation Journal*, 1(3), 263–285. <https://doi.org/10.63913/ftij.v1i3.14>
- Finnovista. (2026). Finnovista Fintech radar México. https://www.finnosummit.com/wp-content/uploads/2026/02/Finnovista_Fintech_Radar_Mexico_2026.pdf?_hsenc=p2ANqtz-9qDoc_gZeE4RyZ1Y4vJf7XxG8XB0iBa-ZsjgUnNfAZCZ19SdhITeK_DOK7MbeA_sNXn-41LS7-ox4FfQE4qXEJbZx3PbjwTGPPPybBOzoU-h2ITFD4g4&_hsmi=404321722
- Firmansyah, E. A., Masri, M., Anshari, M., & Besar, M. H. A. (2023). Factors Affecting Fintech Adoption: A Systematic Literature Review. *FinTech*, 2(1), 21–33. <https://doi.org/10.3390/fintech2010002>
- Gabor, D., & Brooks, S. (2017). The digital revolution in financial inclusion: International de-

REFERENCIAS

- velopment in the fintech era. *New Political Economy*, 22(4), 423–436. <https://doi.org/10.1080/13563467.2017.1259298>
- Gonzales, S., Santos, L., & Villanueva, A. (2025). Fintech for inclusion or exclusion? The impact of digital credit scoring algorithms on access to finance for the urban poor. *Journal of Social Science Utilizing Technology*, 3(6), 310–321. <https://doi.org/10.70177/jssut.v3i6.2906>
 - Gorjian, M. (2025). Complexity theory in sustainable urban development: A systematic review of adaptive governance, computational models, and resilience frameworks. *Preprints.org*. <https://doi.org/10.20944/preprints202508.1000>
 - Huarng, K.-H., & Yu, T. H.-K. (2022). Causal complexity analysis for fintech adoption at the country level. *Journal of Business Research*, 153, 228–234. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.08.030>
 - Ibragimov, A., Yarkulova, M., Ibragimov, A., Yakubov, M., Akhmedov, O., Nurmanov, U., & Ismailov, A. (2026). Fintech adoption in uzbekistan and its implications for financial inclusion. *Moliya va Bank Ishi Jurnal*, 10–21. <https://journ.al.bfa.uz/index.php/bfaj/article/view/523>
 - Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2025a). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2024 <https://www.inegi.org.mx/programas/endutih/2024/>
 - Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2025b). Encuesta Nacional de Inclusión Financiera. <https://www.inegi.org.mx/programas/enif/2024/>
 - Jadir, Y., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2021). A meta-analysis of the UTAUT model in the mobile banking literature: The moderating role of sample size and culture. *Journal of Business Research*, 132, 354–372. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.052>
 - Jorm, C., & Roberts, C. (2018). Using complexity theory to guide medical school evaluations. *Academic Medicine*, 93(3), 399–405. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001828>
 - Klapper, L., Singer, D., Starita, L., Norris, A. (2025). *The Global Findex Database 2025: Connectivity and Financial Inclusion in the Digital Economy*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-2204-9>
 - Kurnia, D., Hidayah, N., & Siringoringo, H. (2024). A systematic literature review of electronic money research. *International Journal of Electronic Commerce Studies*, 15(1), 1–28. <https://doi.org/10.7903/ijecs.2299>
 - Maguey, h. (2018). El colapso financiero del 2008. *Global Revista*. <https://unamglobal.unam.mx/el-colapso-financiero-del-2008/>
 - Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa.
 - Noboa, A. (2018). Pensamiento sistémico, complejidad y ciencias sociales: Las bases epistemológicas de las metodologías participativas. *De Prácticas y Discursos*, 7(9), 9–37. <http://dx.doi.org/10.30972/dpd.792799>
 - Ortiz Reynada, E. & Carraro, M. (2020). Fintech's unfulfilled promise: why many Mexicans remain excluded. *Catalyst Fund*. <https://bflaglobal.com/catalyst-fund/insights/fintech-unfulfilled-promise-many-mexicans-remain-excluded/>

- Cortez, P. (2026). Fintech y modernización financiera: desafíos y oportunidades del nuevo paradigma. *Revista Social Fronteriza*, 6(1), e1035. [https://doi.org/10.59814/resofro.2026.6\(1\)1035](https://doi.org/10.59814/resofro.2026.6(1)1035)
- Silva, S. (2025). Cómo las Fintech latinoamericanas descifraron el código de la confianza. *Landonware*. <https://ladonware.com/como-las-fintech-latinoamericanas-descifran-el-codigo-de-la-confianza/>
- Tapi. (2024). Desconfianza en sistema bancario, barrera para el Fintech en México. *Revista Factor de Éxito*. <https://www.revistafactordeexito.com/posts/41899/desconfianza-en-sistema-bancario-barrera-para-el-fintech-en-mexico>
- Venkatesh, V. and Davis, F.D. (1996), A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test*. *Decision Sciences*, 27: 451–481. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1996.tb00860.x>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2002388
- Woodside, A. G. (2014). Embrace•perform•model: Complexity theory, contrarian case analysis, and multiple realities. *Journal of Business Research*, 67(12), 2495–2503. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.07.006>
- Wu, P.-L., Yeh, S.-S., Huan, T.-C., & Woodside, A. G. (2014). Applying complexity theory to deepen service dominant logic: Configurational analysis of customer experience-and-outcome assessments of professional services for personal transformations. *Journal of Business Research*, 67(8), 1647–1670. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.03.012>

Complejidad y análisis de datos para la inteligencia de negocios: una perspectiva conceptual sobre la relación entre educación superior y mercado laboral

FECHA DE RECEPCIÓN: 31-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 14-09-26

Adrián Rodríguez Aguiñaga

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: adrian.aguinaga@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2258-6044>

Zurisaddai Rubio Arriaga

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: rubio.zurisaddai@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6168-4894>

María del Consuelo Salgado Soto

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: csalgado@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2939-9388>

RESUMEN

Este artículo examina, desde una perspectiva de la complejidad, el papel del análisis de datos para la inteligencia de negocios en la relación entre educación superior y mercado laboral. Una revisión integrativa organizada en cinco núcleos relaciona los cambios ocupacionales, las competencias, la información institucional y las señales del entorno laboral. La revisión muestra que disponer de más datos no resuelve por sí mismo las dificultades para interpretar esta relación, especialmente cuando las fuentes representan

dimensiones parciales y los cambios educativos y laborales ocurren en temporalidades diferentes. A partir de la literatura revisada, la articulación propuesta plantea tres cambios en la forma de abordar esta relación: analizar los indicadores considerando sus relaciones, vincular la información institucional con las señales del entorno e incorporar las consecuencias de las decisiones como nueva información para el análisis. En este planteamiento, el análisis de datos contribuye a identificar relaciones y cambios. La inteligencia de negocios incorpora esos resultados a los procesos institucionales de interpretación y decisión. Así, la información procedente del mercado laboral constituye un insumo para la deliberación académica, pero no determina por sí misma las respuestas de las instituciones educativas. Estas relaciones se plantean en un nivel conceptual y, por tanto, su aplicación deberá examinarse posteriormente mediante evidencia empírica en contextos institucionales.

Palabras clave: Complejidad; análisis de datos; inteligencia de negocios; educación superior; mercado laboral.

ABSTRACT

This article examines the role of data analysis for business intelligence in the relationship between higher education and the labor market from a complexity perspective. The study uses an integrative review structured around five areas. The literature reviewed addresses occupational change and skills alongside information from higher education institutions and the labor market. More data, however, does not by itself resolve the difficulties of interpreting the relationship between education and work. Sources capture different parts of this relationship, and changes in education and the labor market do not necessarily occur at the same pace. Drawing on the literature reviewed, the proposed framework approaches the relationship in three ways. Indicators are examined in relation to other elements, institutional information is considered alongside signals from the external environment, and decision outcomes provide new information for subsequent analysis. Within this framework, data analysis helps identify relationships and changes. Business intelligence brings the resulting information into institutional interpretation and decision-making. Labor market information therefore informs academic deliberation without determining how educational institutions should respond. These relationships are proposed at a conceptual level and require further examination through empirical evidence in specific institutional contexts.

Keywords: Complexity; data analytics; business intelligence; higher education; labor market.

1. INTRODUCCIÓN

Analizar la relación entre la educación superior y el mercado laboral requiere considerar información que aborde diferentes aspectos del fenómeno, por ejemplo, una tasa de empleo, permite conocer la proporción de egresados que trabajan, pero esto no indica necesariamente cuáles son las actividades que desempeñan ni cuáles son las competencias que utilizan; también, como otro ejemplo, los salarios aportan otra dimensión, aunque tampoco muestran cómo evoluciona la trayectoria laboral de los egresados. Por esta razón, considerar examinar estos indicadores de manera aislada limita la comprensión de la relación entre la formación y el trabajo.

Por otra parte, la empleabilidad reúne conocimientos, habilidades y características individuales, así como condiciones contextuales que influyen en la incorporación y el desarrollo profesional (Römgens et al., 2020; Tran et al., 2024). Los desajustes educativos y de competencias muestran, además, que tener empleo no garantiza correspondencia entre formación, capacidades y actividad profesional (Rikala et al., 2024; Salas-Velasco, 2021). La Figura 1 ordena los atributos individuales, las condiciones del entorno y ambas formas de desajuste.

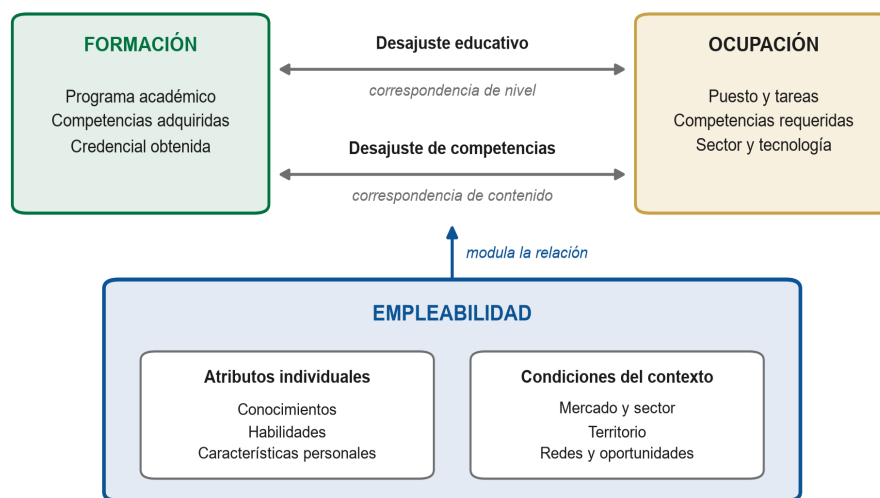


FIGURA 1. EMPLEABILIDAD: ATRIBUTOS INDIVIDUALES, CONDICIONES DEL CONTEXTO Y LAS DOS FORMAS DE DESAJUSTE ENTRE FORMACIÓN Y TRABAJO

NOTA. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE RÖMGENS ET AL. (2020), TRAN ET AL. (2024), SALAS-VELASCO (2021) Y RIKALA ET AL. (2024). FIGURA GENERADA CON FIGURES/GENERA-FIGURAS.PY (PYTHON, MATPLOTLIB).

La dimensión temporal complica un poco esta lectura: las competencias asociadas a determinadas ocupaciones pueden cambiar rápidamente, mientras que considerar la modificación de un programa de estudios en una universidad exige deliberación y procedimientos y metodologías institucionales. En el análisis de anuncios laborales, se

observan transformaciones vinculadas a la contratación basada en competencias, la inteligencia artificial y los empleos verdes (Bone et al., 2025).

Plantear la relación entre la educación superior y el mercado laboral únicamente en términos de la respuesta de una de las partes a la demanda del otro, supone observar el problema en una sola dirección. Desde la complejidad organizada, el interés se desplaza hacia las relaciones que se establecen entre la formación, los egresados, las ocupaciones, los cambios tecnológicos y las condiciones del contexto, uno de los antecedentes se encuentra en Weaver (1948), quien distinguió entre problemas de simplicidad, complejidad desorganizada y complejidad organizada. En los problemas de complejidad organizada, tratar de comprender el conjunto exige considerar las interacciones entre sus componentes. Algunos trabajos de investigación posteriores han ampliado esta discusión al incorporar aspectos como la retroalimentación y los comportamientos colectivos (Estrada, 2024; Ladyman et al., 2013). Por lo tanto, la complejidad no se refiere únicamente al volumen de datos disponibles; el pensar en reducirla a este aspecto dejaría fuera las relaciones y condiciones que intervienen en la comprensión del fenómeno (Morin, 2007).

Los procesos educativos también se han examinado desde la perspectiva de la complejidad, con relación a esto, Mason (2008) sitúa las interacciones entre los componentes del sistema como un elemento relevante para comprender el cambio educativo. En otros trabajos realizados, la educación es abordada como un fenómeno susceptible de análisis como un sistema complejo (Salgado Soto & Parra Flores, 2021); una perspectiva que también se ha aplicado al estudio de las transformaciones sociales, tecnológicas y educativas en la educación superior (Ahumada-Tello & Ramos, 2021). Estos antecedentes permiten conceptualizar la educación superior y el mercado laboral como ámbitos diferenciados que mantienen relaciones entre sí; además, reconocer la influencia del entorno laboral no implica asumir que sus demandas determinan las decisiones universitarias.

La digitalización ha incrementado la cantidad y diversidad de la información disponible con la que puede analizarse la relación entre educación y empleo. Por un lado, las instituciones de educación superior producen datos sobre trayectorias estudiantiles, programas académicos, procesos de aprendizaje y egresados, por su parte, el sector laboral proporciona información sobre vacantes, ocupaciones, competencias requeridas y transformaciones tecnológicas. La disponibilidad de los datos ha dado lugar a distintas líneas de estudio. El uso de grandes volúmenes de datos en la educación, particularmente en la educación superior, ha sido examinado desde distintas perspectivas (Baig et al., 2020; Daniel, 2015); mientras que la línea más específica se centra en la analítica del aprendizaje y el aprovechamiento de datos sobre estudiantes y procesos educativos (Ifenthaler & Yau, 2020). En el contexto de la educación superior, el análisis de datos también ha sido vinculado al apoyo al aprendizaje, la enseñanza y las decisiones administrativas (Stojanov & Daniel, 2024).

Disponer de más fuentes e información más variada no garantiza, por sí solo, una

mejor comprensión del fenómeno. El volumen y la variedad son características de los datos (Sivarajah et al., 2017), pero comprender el problema requiere examinar cómo se relacionan las informaciones procedentes de distintas fuentes y qué patrones o cambios pueden identificarse. Algunos trabajos han relacionado la información curricular con las actividades laborales (Javadian Sabet et al., 2024), mientras que otros han extraído competencias para apoyar el análisis curricular (Boshkoska et al., 2025). La literatura también aborda las necesidades de competencias en relación con el entorno (OECD, 2026) y el uso de la inteligencia de negocios en la toma de decisiones universitarias (Sequeira et al., 2024).

En América Latina, se han documentado diferencias entre la formación y las competencias demandadas por los empleadores (Busso et al., 2012). Los resultados laborales también varían entre los programas de educación superior de ciclo corto (Ferreyra et al., 2021). Estos antecedentes muestran la importancia del contexto al estudiar la relación entre educación y trabajo. Las diferencias en la vinculación con los empleadores y en la información disponible sobre el entorno también forman parte de su análisis. Desde otra perspectiva, la literatura iberoamericana también ha estudiado la universidad como un sistema complejo sujeto a procesos de transformación (Flores Sánchez et al., 2024; Rosales Cisneros, 2025). Sobre la base de estos antecedentes, este artículo sitúa la relación entre la universidad, entendida como un sistema complejo, y los cambios del mercado laboral como un problema que requiere mayor atención.

Los estudios revisados muestran que existen diversas aproximaciones al análisis de la relación entre la educación superior y el mercado laboral. Algunas se ocupan de los procesos internos de las instituciones (Baig et al., 2020; Ifenthaler & Yau, 2020; Stojanov & Daniel, 2024); otras examinan las correspondencias entre la formación y el trabajo (Römgens et al., 2020; Salas-Velasco, 2021), las señales procedentes del entorno (Atin et al., 2024) o la inteligencia de negocios en las capacidades organizacionales (Sequeira et al., 2024).

La brecha identificada radica en la articulación de estos componentes para interpretar conjuntamente la relación entre ambos ámbitos, más que en la ausencia de analítica, de estudios de empleabilidad o de análisis de inteligencia del mercado laboral. Esta articulación constituye el punto de partida de la propuesta conceptual desarrollada en este artículo.

En este artículo, la complejidad ofrece una perspectiva para estudiar las relaciones entre la universidad y su entorno, considerar los cambios a lo largo del tiempo e incorporar la retroalimentación al análisis. No se entiende aquí como equivalente al uso de datos masivos ni como una técnica adicional. Los indicadores se examinan en relación con otros elementos del problema y la información institucional se contrasta con la que proviene del entorno laboral. La retroalimentación incorpora al análisis las consecuencias de las decisiones académicas. De esta manera, se busca comprender cómo las instituciones

interpretan e integran información sin asumir que las señales del mercado laboral determinan sus decisiones. La propuesta tiene un alcance conceptual; no plantea un modelo de implementación ni establece relaciones causales.

2. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló mediante una revisión documental de carácter conceptual sobre la relación entre la educación superior y el mercado laboral. Para organizar la literatura se consideraron cinco núcleos: complejidad, educación y trabajo, datos y analítica, inteligencia de negocios e inteligencia del mercado laboral, y por último, aprendizaje y adaptación.

Para seleccionar las fuentes se tomaron como referencia los cinco núcleos de la revisión. Se buscaron publicaciones relacionadas con los temas comprendidos en cada uno de ellos y con la relación entre la educación superior y el mercado laboral. Se incorporaron trabajos conceptuales para sustentar las bases del problema y estudios aplicados que mostraran desarrollos recientes en los campos analizados.

A partir de la literatura seleccionada se compararon conceptos y aportaciones de los distintos campos para identificar relaciones relevantes en torno al problema estudiado. A partir de este análisis se construyó la articulación conceptual que se desarrolla en las siguientes secciones. El estudio tiene un alcance conceptual, por lo que las relaciones propuestas no constituyen resultados de una validación empírica.

3. COMPLEJIDAD Y RELACIÓN ENTRE EDUCACIÓN SUPERIOR Y MERCADO LABORAL

3.1 QUÉ SE ENTIENDE AQUÍ POR COMPLEJIDAD

La perspectiva de la complejidad resulta pertinente para analizar la relación entre la educación superior y el mercado laboral, debido a las interdependencias que se establecen entre programas, competencias, egresados, ocupaciones y empleadores, elementos que no pueden explicarse de manera aislada (Ladyman et al., 2013; Weaver, 1948). Estas relaciones cambian con el tiempo y no necesariamente al mismo ritmo. Por ejemplo, las transformaciones ocupacionales y los procesos de revisión curricular responden a temporalidades distintas (Bone et al., 2025; OECD, 2026). También interviene la retroalimentación, ya que las consecuencias de una acción pueden aportar nueva información para decisiones posteriores (Anderson, 1999; Ladyman et al., 2013).

La adaptación forma parte del estudio de los sistemas complejos y también aparece en trabajos sobre cambio organizacional y educación (Anderson, 1999; Holland, 2006; Mason, 2008; Rosales Cisneros, 2025). En este artículo, se entiende como la posibilidad de revisar

interpretaciones y posibles respuestas a partir de la experiencia, sin que ello implique que la universidad deba responder automáticamente a las demandas del entorno. La incertidumbre está presente en este proceso y constituye una dimensión del abordaje de la complejidad (Morin, 2007). A esto se suman los límites de la información disponible y de la capacidad para procesarla (Simon, 1955). Analizar la relación entre educación y trabajo requiere entonces atender a las interacciones y a sus cambios a lo largo del tiempo, así como revisar las consecuencias de las decisiones.

3.2 COMPLEJIDAD DEL FENÓMENO Y COMPLEJIDAD DE LOS DATOS

La cantidad de información disponible no determina, por sí sola, la complejidad de un fenómeno. El volumen, la variedad, la velocidad y la calidad caracterizan los datos y plantean retos para su análisis (Sivarajah et al., 2017). Para comprender un fenómeno complejo es necesario atender también a las relaciones entre sus componentes, pues su examen por separado resulta insuficiente (Morin, 2007). En este artículo, esta distinción permite decidir primero qué relaciones interesa estudiar y, después, qué información puede utilizarse para analizarlas. La perspectiva de la complejidad contribuye a definir esas relaciones, mientras que el análisis de datos proporciona recursos para estudiarlas.

3.3 UNA RELACIÓN BIDIRECCIONAL

La relación entre la educación superior y el mercado laboral se produce en ambas direcciones. Las universidades tienen entre sus objetivos la formación de profesionales y la producción de conocimiento e innovación; el mercado, por su parte, proporciona información sobre los cambios en las ocupaciones, las competencias requeridas y el uso de nuevas tecnologías. La frecuencia con la que una competencia aparece en las vacantes puede constituir una señal del entorno laboral, pero su incorporación al currículo requiere valorarla en función de los objetivos formativos del programa y de las condiciones particulares de la institución. En este trabajo, el análisis se centra en la manera en que la institución observa e interpreta las señales provenientes del entorno. Se reconoce que la universidad también influye en este mediante sus egresados, el conocimiento y la innovación que genera, aunque esta dirección de la relación no forma parte del alcance del estudio.

3.4 EMPLEO Y EMPLEABILIDAD

La empleabilidad abarca diferentes dimensiones, entre ellas los conocimientos, las competencias, las características individuales y las condiciones del contexto (Römgens et al., 2020; Tran et al., 2024). Esta diversidad hace necesario precisar qué aspecto

se analiza en cada caso. Los desajustes educativos y los desajustes de competencias pueden presentarse simultáneamente, aunque se trata de fenómenos distintos (Salas-Velasco, 2021). Las brechas de competencias surgen cuando existen diferencias entre las capacidades disponibles y las que adquieren relevancia ante transformaciones como la Industria 4.0 (Rikala et al., 2024). Las competencias transversales también intervienen en la transición de la educación superior al trabajo, aunque su importancia depende del contexto (Belchior-Rocha et al., 2022).

3.5 TEMPORALIDAD Y CAMBIO

Los anuncios laborales permiten observar cambios en la contratación basada en competencias, en particular en actividades relacionadas con la inteligencia artificial y la sostenibilidad (Bone et al., 2025). En el ámbito educativo, anticipar estos cambios puede contribuir a las decisiones de las instituciones (OECD, 2026). Una mayor presencia de determinada competencia en el mercado laboral, sin embargo, no implica necesariamente que el cambio sea permanente. Por esta razón, además de identificar estas señales, resulta relevante observar cuándo surgen y si persisten en el tiempo, especialmente cuando aparecen antes de que las instituciones revisen sus programas.

4. ANÁLISIS DE DATOS: DE LOS INDICADORES A LAS RELACIONES

Disponer de más información amplía lo que puede observarse, pero no determina qué debe analizarse. Su utilidad está relacionada con las fuentes y los métodos empleados para convertir los datos en información que pueda ser interpretada (Sivarajah et al., 2017). Para los fines de este trabajo, el análisis se concentra en tres capacidades relevantes para estudiar la relación entre educación superior y mercado laboral: relacionar fuentes, reconocer patrones y observar cambios.

4.1 DATOS INTERNOS Y EXTERNOS

Los datos internos permiten conocer aspectos relacionados con las trayectorias, los programas, el aprendizaje y los egresados. Los datos externos, por su parte, aportan información sobre vacantes, ocupaciones, competencias, sectores y tecnologías, (Atin et al., 2024; Bone et al., 2025). Contar con ambas fuentes no es suficiente para el análisis, ya que también es necesario establecer relaciones pertinentes entre ellas. Una tasa de empleo, por ejemplo, no permite conocer qué ocupaciones desempeñan los egresados ni qué competencias utilizan. Al relacionar esta información con las trayectorias, el currículo y la demanda laboral, es posible plantear preguntas que los registros institucionales aislados no responden (Javadian Sabet et al., 2024).

4.2 INTEGRACIÓN Y HETEROGENEIDAD

Combinar fuentes internas y externas supone trabajar con diferencias de estructura, temporalidad, detalle y terminología. Algunas aplicaciones muestran cómo puede abordarse este problema. Course-Skill Atlas, por ejemplo, emplea procesamiento de lenguaje natural para vincular cursos con actividades laborales y elaborar perfiles longitudinales de competencias (Javadian Sabet et al., 2024). En educación de negocios, se utiliza información del mercado laboral para extraer competencias relevantes para el análisis curricular (Boshkoska et al., 2025). El valor de estas integraciones depende de la coherencia técnica y conceptual de las correspondencias y también requiere atender la calidad, la integración y la gobernanza de los datos (Sivarajah et al., 2017).

4.3 PROPÓSITOS Y ORIENTACIONES ANALÍTICAS

El análisis puede responder a distintos propósitos, por lo que los procedimientos deben elegirse de acuerdo con el problema y con la información disponible (Sivarajah et al., 2017). Para analizar la relación entre educación superior y mercado laboral se consideran tres propósitos. El primero consiste en describir lo observado; el segundo, en examinar asociaciones y diferencias sin establecer causalidad; y el tercero, en estimar posibles resultados considerando los límites y supuestos de los datos.

Para este trabajo, esta clasificación se complementa con dos orientaciones para el análisis: una relacional, enfocada en las conexiones entre los elementos analizados, y otra longitudinal, que permite observar permanencias y cambios en el tiempo. Esta última puede observarse en estudios que analizan longitudinalmente las relaciones entre la formación y el trabajo (Javadian Sabet et al., 2024). La elección de una de estas orientaciones, o su combinación, dependerá de la pregunta que se pretende responder y de las características de los datos disponibles.

4.4 LOS LÍMITES DEL ANÁLISIS

Cada fuente condiciona el tipo de información disponible sobre el problema. Los anuncios de vacantes permiten situar la demanda laboral en un momento determinado, mientras que el plan de estudios da cuenta del currículo formal, no de todo lo aprendido por los estudiantes. Las encuestas presentan otras condiciones: sus resultados están vinculados a las preguntas planteadas, a las personas que participan y al momento en que se realizan. Lo que puede concluirse a partir del análisis depende de la información disponible en cada fuente. Encontrar asociaciones o tendencias no demuestra, por sí mismo, una relación causal. Cuando la información disponible y la capacidad para procesarla son limitadas, también lo son las posibilidades de una elección plenamente racional (Simon, 1955).

A partir de estos límites puede establecerse una distinción entre el trabajo analítico y el uso organizacional de sus resultados. El análisis de datos permite examinar qué puede conocerse a partir de las fuentes disponibles y de las relaciones que se establecen entre ellas; la inteligencia de negocios, por su parte, sitúa ese conocimiento en procesos de interpretación y decisión organizacionales. Aunque los dos ámbitos convergen con la analítica de negocios y los sistemas de apoyo a la decisión (Larson & Chang, 2016; Phillips-Wren et al., 2021), distinguirlos resulta útil para este trabajo porque disponer de resultados analíticos no implica, por sí mismo, que una institución tenga la capacidad para incorporarlos a sus decisiones.

5. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: DEL ANÁLISIS A LA DECISIÓN

En las instituciones de educación superior, la inteligencia de negocios ha sido estudiada como un medio para integrar información y apoyar las decisiones estratégicas y los procesos de gestión (Sequeira et al., 2024). Para efectos de este estudio, resulta de particular interés su función dentro de la organización, más que los aspectos relacionados con su arquitectura tecnológica. A partir de lo anterior, la inteligencia de negocios se entiende como una articulación de datos, tecnologías, análisis, personas y conocimiento contextual para informar decisiones. Este enfoque permite relacionar los sistemas de apoyo a la decisión (Phillips-Wren et al., 2021) con aportaciones sobre las capacidades analíticas, la absorción de conocimiento y las capacidades dinámicas (Ashrafi et al., 2019; Božič & Dimovski, 2019; Mikalef et al., 2019, 2020, 2021).

5.1 DE INFORMACIÓN A CONOCIMIENTO CONTEXTUALIZADO

Los resultados obtenidos mediante el análisis requieren ser interpretados antes de incorporarse a la toma de decisiones. Por ejemplo, ante un aumento de la demanda de una competencia digital, la institución necesita valorar si la señal se mantiene, identificar en qué sectores aparece y considerar cómo se relaciona con el perfil y los objetivos del programa. Este proceso supone dar sentido a información que puede ser ambigua, utilizando para ello marcos de referencia previos (Daft & Weick, 1984; Weick et al., 2005).

El análisis del mercado laboral aporta información sobre los cambios en las profesiones (Atin et al., 2024). A su vez, la extracción de competencias facilita comparar las necesidades identificadas con el currículo (Boshkoska et al., 2025). Estas señales resultan útiles cuando se interpretan junto con el conocimiento académico y las condiciones del contexto, sin asumir que una demanda laboral deba trasladarse directamente al programa (OECD, 2026). En este artículo, conocimiento institucional significa información interpretada y utilizable en la deliberación, no una teoría general de gestión del conocimiento.

5.2 DECISIONES INFORMADAS POR DATOS

Hablar de decisiones informadas por datos supone reconocer que la evidencia interviene en la deliberación sin determinar por sí sola el resultado. Las decisiones académicas incorporan también conocimiento disciplinar, objetivos institucionales, regulación, recursos y valores educativos.

A ello se suma que las decisiones pueden tomarse con información incompleta y con capacidades limitadas para procesarla (Simon, 1955). Desde esta perspectiva, una mayor frecuencia de determinada competencia en las vacantes constituye una señal que merece ser analizada, pero no establece por sí misma su valor educativo ni implica que deba incorporarse a un programa.

5.3 RETROALIMENTACIÓN Y APRENDIZAJE

Producir información no basta para aprovechar la analítica; también se requieren capacidades organizacionales para interpretarla e incorporarla a las decisiones (Ashrafi et al., 2019; Božič & Dimovski, 2019; Mikalef et al., 2019, 2020, 2021). Buena parte de esta evidencia proviene del ámbito empresarial. Fink et al. (2017) relacionan la inteligencia de negocios con el aprendizaje organizacional, mientras que Al-Omoush et al. (2024) examinan la relación entre analítica de grandes datos, aprendizaje organizacional y agilidad competitiva. Por ello, su aplicación a la educación superior debe hacerse con cautela. En este contexto, la retroalimentación permite revisar interpretaciones y decisiones a partir de sus consecuencias.

La adaptación es una característica de los sistemas adaptativos complejos (Holland, 2006), pero en el ámbito institucional no implica responder a cada cambio del entorno. Supone valorar las respuestas a partir de la evidencia, los objetivos académicos y el contexto, ya sea para modificarlas o mantenerlas. Así, las señales del mercado laboral aportan elementos para la deliberación académica, pero no determinan la respuesta institucional.

5.4 TRES DESPLAZAMIENTOS CONCEPTUALES

La síntesis permite identificar tres desplazamientos conceptuales que organizan la lectura del problema: el primero cambia qué se observa; el segundo amplía el origen de los datos; y el tercero incorpora lo que ocurre después de decidir. La Tabla 1 los resume.

Dimensión	Perspectiva inicial	Perspectiva articulada
Qué se observa	Indicadores individuales	Relaciones, patrones y cambios
Desde dónde se observa	Información interna	Institución y entorno
Para qué se observa	Apoyar una decisión	Decidir, observar consecuencias y aprender

TABLA 1. TRES DESPLAZAMIENTOS CONCEPTUALES DERIVADOS DE LA ARTICULACIÓN DE LA LITERATURA. NOTA. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA LITERATURA REVISADA.

Los tres desplazamientos están relacionados. Ampliar la observación hacia las relaciones requiere considerar información tanto de la institución como del entorno; a su vez, incorporar las consecuencias de las decisiones permite que esa información forme parte de procesos posteriores de interpretación y aprendizaje. Los apartados siguientes desarrollan cada desplazamiento.

5.5 DEL INDICADOR AISLADO A LA RELACIÓN

Pasar del indicador a la relación no implica dejar de utilizarlo, sino examinarlo junto con otros elementos. Una tasa de empleo adquiere un significado distinto cuando se relaciona con la ocupación, la formación, las competencias, el sector y el periodo observado. En el caso de una competencia identificada en el mercado laboral, no basta con conocer su frecuencia; también es necesario observar si se mantiene a lo largo del tiempo y determinar su correspondencia con el currículo. La comparación entre competencias laborales y contenidos curriculares ofrece una forma de examinar dicha relación (Javadian Sabet et al., 2024). Los indicadores aportan información para el análisis, pero su lectura aislada ofrece una visión limitada del fenómeno. Al relacionarlos con otros elementos, su interpretación puede cambiar, aspecto relevante para el estudio de los sistemas complejos (Estrada, 2024; Weaver, 1948). En este trabajo, la complejidad se incorpora atendiendo al contexto en el que aparece cada indicador y a las relaciones que mantiene con otros elementos. También se considera cómo estas relaciones cambian a lo largo del tiempo. Este planteamiento no supone el uso de una técnica estadística específica, sino una forma de interpretar la información.

5.6 DE LA INFORMACIÓN INTERNA A LA INTERACCIÓN CON EL ENTORNO

Esta forma de abordar la información considera a la organización como un sistema relacionado con su contexto (Anderson, 1999; Daft & Weick, 1984). La información procedente del mercado laboral aporta elementos para el análisis, pero debe interpretarse considerando las condiciones académicas de cada institución. Los datos institucionales pueden formar parte de esa interpretación junto con la información disponible sobre el entorno. En los programas de ciclo corto, Ferreyra et al. (2021) muestran la relevancia de

las condiciones del mercado laboral y de la relación con los empleadores.

5.7 DE LA DECISIÓN FINAL A LA RETROALIMENTACIÓN

Una decisión también puede examinarse a partir de sus consecuencias y de la información que estas aportan. Esta información puede modificar la interpretación que dio lugar a la decisión y formar parte de la retroalimentación en sistemas complejos (Anderson, 1999; Ladyman et al., 2013). Disponer de nueva información, sin embargo, no supone que la institución aprenda automáticamente de la experiencia. Su incorporación en interpretaciones y decisiones posteriores puede vincularse con procesos de aprendizaje organizacional, relación examinada en el ámbito de la inteligencia de negocios por Fink et al. (2017). En términos más amplios, este proceso también puede relacionarse con la exploración y explotación del conocimiento planteadas por March (1991).

5.8 ARTICULACIÓN CONCEPTUAL

La Figura 2 integra los tres desplazamientos conceptuales en un proceso de observación, interpretación, decisión y retroalimentación, dentro del entorno que los condiciona.

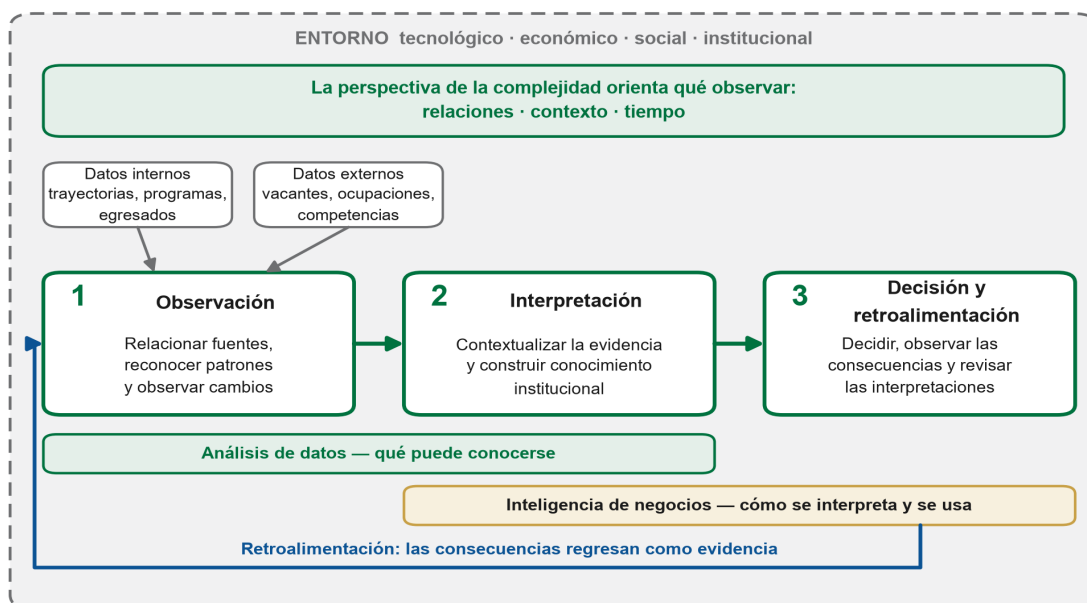


FIGURA 2. ARTICULACIÓN CONCEPTUAL DE LA COMPLEJIDAD, EL ANÁLISIS DE DATOS Y LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA RELACIÓN EDUCACIÓN SUPERIOR-MERCADO LABORAL. NOTA. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA LITERATURA REVISADA. LA DISTINCIÓN ENTRE ANÁLISIS DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS ES FUNCIONAL. FIGURA GENERADA CON FIGURES/GENERA-FIGURAS.PY (PYTHON, MATPLOTLIB).

La articulación representada en la Figura 2 no supone equivalencia entre análisis de datos e inteligencia de negocios. El primero amplía lo que puede conocerse a partir de las fuentes disponibles y de sus relaciones, mientras que la segunda incorpora ese conocimiento a un

contexto organizacional en el que la información se interpreta, se toman decisiones y se observan sus consecuencias. Esta lógica guarda relación con la secuencia de exploración del entorno, interpretación y aprendizaje descrita por Daft y Weick (1984), pero aquí se aplica específicamente a la relación entre educación superior y mercado laboral. En este contexto, la información interna y las señales procedentes del entorno deben interpretarse junto con los criterios académicos que intervienen en la decisión institucional.

6. DISCUSIÓN

Disponer de datos es el punto de partida; comprender las relaciones que representan es el núcleo del problema. La Tabla 2 contrasta la perspectiva propuesta con los enfoques establecidos y permite identificar tanto sus puntos de encuentro como el alcance específico de la articulación planteada.

Enfoque	Qué observa	Fuentes	Decisión y retroalimentación	Alcance
Analítica de datos y del aprendizaje en educación superior	Procesos académicos, estudiantiles y organizacionales	Registros internos	Uso de los hallazgos en procesos posteriores	Integración parcial de señales laborales en la literatura revisada
Estudios de empleabilidad y desajuste	Correspondencia entre formación y trabajo	Encuestas a egresados y empleadores	Decisión institucional no siempre incorporada al análisis	Vinculación variable con la acción académica
Inteligencia del mercado laboral y extracción de competencias	Vacantes, ocupaciones y competencias	Fuentes externas y longitudinales	Insumo para el análisis curricular	Interpretación académica no necesariamente incorporada
Inteligencia de negocios en instituciones de educación superior	Capacidades tecnológicas, analíticas y organizacionales	Organización y sistemas	Apoyo a la decisión	Especificidad educación-trabajo limitada en la literatura revisada
Perspectiva propuesta	Relaciones y cambios entre datos internos y externos	Institución y entorno	Ciclo de decisión, consecuencias y evidencia	Contrastación e implementación pendientes

TABLA 2. LA PERSPECTIVA PROPUESTA FRENTE A LOS ENFOQUES YA ESTABLECIDOS **NOTA. ELABORACIÓN PROPIA.**

La analítica educativa se ha orientado al aprendizaje y a procesos académicos e institucionales (Baig et al., 2020; Daniel, 2015; Stojanov & Daniel, 2024). Otros trabajos examinan la relación entre currículo y trabajo a partir de fuentes diferentes. Los datos longitudinales y el procesamiento del lenguaje natural se han utilizado para relacionar el currículo y el trabajo (Javadian Sabet et al., 2024). La información del mercado laboral

también permite identificar competencias relevantes para el análisis curricular (Boshkoska et al., 2025). En ambos casos, los resultados dependen de las fuentes utilizadas y de la manera en que se representan las competencias y se establecen sus correspondencias (Boshkoska et al., 2025; Javadian Sabet et al., 2024).

Desde la perspectiva de la complejidad, los datos constituyen una parte del análisis, pero su interpretación requiere considerar las relaciones presentes, el contexto y los cambios que ocurren a lo largo del tiempo (Ladyman et al., 2013; Morin, 2007). Esto puede observarse cuando se identifica una discrepancia entre las competencias incluidas en el currículo y las solicitadas en las vacantes. La magnitud o características de esa discrepancia pueden variar según la manera en que las competencias se definan y midan (Rikala et al., 2024). El contexto institucional también interviene en la interpretación y el uso de esta información (OECD, 2026). La discrepancia constituye entonces un punto de partida para continuar el análisis, no una justificación suficiente para modificar el currículo.

El uso de los datos requiere capacidades analíticas y organizacionales (Ashrafi et al., 2019; Božič & Dimovski, 2019; Mikalef et al., 2019, 2020, 2021). La inteligencia de negocios también ha sido estudiada en el ámbito de la educación superior (Sequeira et al., 2024). En la articulación propuesta, el análisis de datos permite examinar relaciones y cambios. La inteligencia de negocios interviene después, cuando los resultados del análisis se incorporan a la interpretación y a las decisiones institucionales. Disponer de más información no conduce necesariamente a mejores decisiones. Una señal identificada en el mercado laboral tampoco implica una respuesta educativa inmediata. Los datos permiten observar relaciones y cambios, mientras que las decisiones corresponden a la institución. Como esas relaciones pueden cambiar con el tiempo, nueva información puede llevar a revisar una interpretación previa. Las consecuencias de una decisión aportan, a su vez, información para el análisis posterior y pueden llevar a reconsiderar las relaciones identificadas.

La propuesta desarrollada en este estudio tiene un alcance conceptual y, por ello, presenta algunas limitaciones. En la literatura organizacional y empresarial revisada, la analítica se ha relacionado con el aprendizaje organizacional y con el desarrollo de capacidades dinámicas. Fink et al. (2017) vinculan la inteligencia de negocios con el aprendizaje organizacional, mientras que Mikalef et al. (2019), Mikalef et al. (2020) y Mikalef et al. (2021) examinan la relación entre las capacidades analíticas y distintas capacidades dinámicas y organizacionales. Por su parte, March (1991) aborda el aprendizaje organizacional desde la relación entre exploración y explotación del conocimiento. Estos antecedentes provienen principalmente del ámbito organizacional y empresarial, por lo que este estudio no demuestra que esas relaciones se reproduzcan en las universidades. La revisión es selectiva y los tres desplazamientos planteados corresponden a categorías conceptuales que aún requieren validación empírica. Además, el análisis desarrolla principalmente la dirección del entorno hacia la institución, sin examinar con el mismo detalle el efecto inverso. Las relaciones consideradas también pueden variar según la disciplina, el

territorio, las características de la economía y el tipo de institución. Estudios posteriores deberán examinar qué información utilizan las universidades, cómo la incorporan a sus decisiones y si las consecuencias observadas influyen en decisiones posteriores.

7. CONCLUSIONES

La revisión muestra que disponer de más datos no resuelve por sí mismo la dificultad de relacionar educación superior y mercado laboral. Desde una perspectiva de complejidad, esos datos deben interpretarse a partir de las relaciones que representan, de sus cambios en el tiempo y del contexto en que se producen. Así, la información del mercado laboral ayuda a comprender el entorno, pero no determina las respuestas de las instituciones educativas.

La relación planteada entre complejidad, análisis de datos e inteligencia de negocios permite precisar el papel que desempeña cada uno de estos elementos. El análisis de datos proporciona información para reconocer relaciones y observar cambios a partir de diversas fuentes; la inteligencia de negocios, por su parte, incorpora esos resultados a los procesos de interpretación y decisión de las instituciones. En educación superior, esto supone analizar y valorar las señales laborales junto con los propósitos formativos, el conocimiento disciplinar, los recursos y el contexto institucional. Contar con una mayor capacidad analítica aporta así más elementos para la deliberación académica, pero no significa que las demandas identificadas en el mercado laboral deban trasladarse directamente al currículo.

Esta perspectiva puede entenderse a partir de tres desplazamientos. El primero lleva del indicador aislado al análisis de las relaciones; el segundo vincula la información interna con las señales que provienen del entorno; y el tercero incorpora las consecuencias de la decisión como parte del proceso. En conjunto, estos desplazamientos representan la principal aportación conceptual del trabajo y permiten plantear preguntas sobre la relación entre educación y mercado laboral. Esto supone reconocer que los datos no representan la totalidad del fenómeno, que la presencia de una asociación no demuestra causalidad y que una predicción tampoco elimina la incertidumbre.

Estas conclusiones tienen un alcance conceptual. La revisión realizada permite fundamentar las relaciones planteadas, aunque no demuestra su efectividad en contextos institucionales específicos. Por ello, el siguiente paso sería contrastar empíricamente la propuesta conceptual con datos educativos y laborales, y examinar en qué condiciones contribuye a los procesos de interpretación de la información, toma de decisiones y aprendizaje institucional.

Referencias

REFERENCIAS

- Ahumada-Tello, E., & Ramos, K. (2021). Complejidad social y educación superior. Análisis crítico basado en agentes. *Revista Ciencias de la Complejidad*, 2(Edición Especial), 51–59. <https://doi.org/10.48168/ccee012021-006>
- Al-Omoush, K. S., Garcia-Monleon, F., & Mas Iglesias, J. M. (2024). Exploring the interaction between big data analytics, frugal innovation, and competitive agility: The mediating role of organizational learning. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123188. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123188>
- Anderson, P. (1999). Perspective: Complexity theory and organization science. *Organization Science*, 10(3), 216–232. <https://doi.org/10.1287/orsc.10.3.216>
- Ashrafi, A., Zare Ravasan, A., Trkman, P., & Afshari, S. (2019). The role of business analytics capabilities in bolstering firms' agility and performance. *International Journal of Information Management*, 47, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.12.005>
- Atin, E., Boselli, R., Clément, F., Hauret, L., Krusell, S., Martin, L., Noja, G., Pulido, B., & Panzaru, C. (2024). Innovating the use of labour market intelligence within European universities. *European Review of Applied Sociology*, 17(28), 57–65. <https://doi.org/10.2478/eras-2024-0005>
- Baig, M. I., Shuib, L., & Yadegaridehkordi, E. (2020). Big data in education: A state of the art, limitations, and future research directions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, 44. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0>
- Belchior-Rocha, H., Casquilho-Martins, I., & Simões, E. (2022). Transversal competencies for employability: From higher education to the labour market. *Education Sciences*, 12(4), 255. <https://doi.org/10.3390/educsci12040255>
- Bone, M., González Ehlinger, E., & Stephany, F. (2025). Skills or degree? The rise of skill-based hiring for AI and green jobs. *Technological Forecasting and Social Change*, 214, 124042. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124042>
- Boshkoska, B. M., Sen, S., & Boškoski, P. (2025). Designing graduate business curricula by utilizing a market-driven skills extraction approach. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 23(2), e70003. <https://doi.org/10.1111/dsji.70003>
- Božič, K., & Dimovski, V. (2019). Business intelligence and analytics for value creation: The role of absorptive capacity. *International Journal of Information Management*, 46, 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.020>
- Busso, M., Bassi, M., Urzúa, S., & Vargas, J. (2012). Disconnected: Skills, education, and employment in Latin America. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0012582>
- Daft, R. L., & Weick, K. E. (1984). Toward a model of organizations as interpretation systems. *Academy of Management Review*, 9(2), 284–295. [https://doi.org/10.1016/0361-3682\(84\)90014-5](https://doi.org/10.1016/0361-3682(84)90014-5)

REFERENCIAS

- org/10.5465/amr.1984.4277657
- Daniel, B. (2015). Big data and analytics in higher education: Opportunities and challenges. *British Journal of Educational Technology*, 46(5), 904–920. <https://doi.org/10.1111/bjet.12230>
 - Estrada, E. (2024). What is a complex system, after all? *Foundations of Science*, 29(4), 1143–1170. <https://doi.org/10.1007/s10699-023-09917-w>
 - Ferreyra, M. M., Dinarte Díaz, L., Urzúa, S., & Bassi, M. (2021). The fast track to new skills: Short-cycle higher education programs in Latin America and the Caribbean. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1706-9>
 - Fink, L., Yogev, N., & Even, A. (2017). Business intelligence and organizational learning: An empirical investigation of value creation processes. *Information & Management*, 54(1), 38–56. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.03.009>
 - Flores Sánchez, C. A., Meza Fragoso, J. A., & Lobo Rodríguez, M. O. (2024). Instituciones de educación superior, un sistema complejo en transformación digital. *Revista Iberoamericana de Complejidad y Ciencias Económicas*, 2(4), 53–63. <https://doi.org/10.48168/ricce.v2n4p53>
 - Holland, J. H. (2006). Studying complex adaptive systems. *Journal of Systems Science and Complexity*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11424-006-0001-z>
 - Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961–1990. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
 - Javadian Sabet, A., Bana, S. H., Yu, R., & Frank, M. R. (2024). Course-Skill Atlas: A national longitudinal dataset of skills taught in U.S. higher education curricula. *Scientific Data*, 11, 1086. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03931-8>
 - Ladyman, J., Lambert, J., & Wiesner, K. (2013). What is a complex system? *European Journal for Philosophy of Science*, 3(1), 33–67. <https://doi.org/10.1007/s13194-012-0056-8>
 - Larson, D., & Chang, V. (2016). A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. *International Journal of Information Management*, 36(5), 700–710. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.013>
 - March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>
 - Mason, M. (2008). What is complexity theory and what are its implications for educational change? *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 35–49. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00413.x>
 - Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2019). Big data analytics capabilities and innovation: The me-

- diating role of dynamic capabilities and moderating effect of the environment. *British Journal of Management*, 30(2), 272–298. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12343>
- Mikalef, P., Krogstie, J., Pappas, I. O., & Pavlou, P. A. (2020). Exploring the relationship between big data analytics capability and competitive performance: The mediating roles of dynamic and operational capabilities. *Information & Management*, 57(2), 103169. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.05.004>
 - Mikalef, P., van de Wetering, R., & Krogstie, J. (2021). Building dynamic capabilities by leveraging big data analytics: The role of organizational inertia. *Information & Management*, 58(6), 103412. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103412>
 - Morin, E. (2007). Restricted complexity, general complexity. In C. Gershenson, D. Aerts, & B. Edmonds (Eds.), *Worldviews, science and us: Philosophy and complexity* (pp. 5–29). World Scientific. https://doi.org/10.1142/9789812707420_0002
 - OECD. (2026). *Anticipating skill needs and adapting higher education: From insight to alignment*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/827b3ca4-en>
 - Phillips-Wren, G., Daly, M., & Burstein, F. (2021). Reconciling business intelligence, analytics and decision support systems: More data, deeper insight. *Decision Support Systems*, 146, 113560. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113560>
 - Rikala, P., Braun, G., Järvinen, M., Stahre, J., & Hämäläinen, R. (2024). Understanding and measuring skill gaps in Industry 4.0—A review. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123206. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123206>
 - Römogens, I., Scoupe, R., & Beusaert, S. (2020). Unraveling the concept of employability, bringing together research on employability in higher education and the workplace. *Studies in Higher Education*, 45(12), 2588–2603. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1623770>
 - Rosales Cisneros, R. F. (2025). Cambio organizacional y pensamiento complejo: Un estudio de caso de una universidad del noroeste de México. *Revista Iberoamericana de Complejidad y Ciencias Económicas*, 3(4), 7–19. <https://doi.org/10.48168/ricce.v3n4p7>
 - Salas-Velasco, M. (2021). Mapping the (mis)match of university degrees in the graduate labor market. *Journal for Labour Market Research*, 55, 14. <https://doi.org/10.1186/s12651-021-00297-x>
 - Salgado Soto, M. del C., & Parra Flores, J. M. (2021). La teoría de la complejidad y el entorno educativo. *Revista Ciencias de la Complejidad*, 2(Edición Especial), 37–44. <https://doi.org/10.48168/ccee012021-004>
 - Sequeira, R., Reis, A., Alves, P., & Branco, F. (2024). Roadmap for implementing business intelligence systems in higher education institutions: Systematic literature review. *Information*, 15(4), 208. <https://doi.org/10.3390/info15040208>

REFERENCIAS

- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99–118. <https://doi.org/10.2307/1884852>
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of big data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, 70, 263–286. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>
- Stojanov, A., & Daniel, B. K. (2024). A decade of research into the application of big data and analytics in higher education: A systematic review of the literature. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5807–5831. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12033-8>
- Tran, L. T., Ngo, N. T. H., Nguyen, H. T. M., Le, T. T. T., & Ho, T. T. H. (2024). “Employability in context”: Graduate employability attributes expected by employers in regional Vietnam and implications for career guidance. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 24, 375–395. <https://doi.org/10.1007/s10775-022-09560-0>
- Weaver, W. (1948). Science and complexity. *American Scientist*, 36(4), 536–544.
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M., & Obstfeld, D. (2005). Organizing and the process of sensemaking. *Organization Science*, 16(4), 409–421. <https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0133>

Gestión de un Sistema de Información Complejo: Control de Bajas de personal en centros de atención telefónica

FECHA DE RECEPCIÓN: 02-09-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 22-09-26

Hilda Beatriz Ramírez Moreno

PROFESOR INVESTIGADOR FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: ramirezmb@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4816-8382>

José Adán Hernández Padilla

EGRESADO MGTIC, FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: jhernandel3@uabc.edu.mx

RESUMEN

En la actualidad las empresas, negocios, organizaciones y maquiladoras se deben visualizar desde un enfoque complejo de sistema donde presentan propiedades emergentes, adaptabilidad y transformación e interconexión no lineal. Los sistemas de información deben ser innovadores para garantizar su competitividad, la automatización de procesos y apoyo a la de toma de decisiones en un mundo globalizado y digitalizado. Este artículo presenta la implementación de un sistema de información basada en la plataforma ServiceNow para automatizar el proceso de bajas de personal en una empresa de atención telefónica, donde la principal problemática se centra en la fragmentación de la información, el uso de múltiples herramientas no integradas y la ejecución manual de tareas críticas, lo que generaba retrasos en la operación, inconsistencias en los datos y riesgos en la gestión de accesos. La solución implementada permitió reducir la carga operativa del área de Tecnologías de la Información, control sobre la ejecución de bajas y ofrecer mayor visibilidad al área de Recursos Humanos.

Palabras clave: Sistemas de Información, Complejidad, ServiceNow, Control de bajas.

ABSTRACT

Nowadays, companies, businesses, organizations, and maquiladoras must be viewed through a complex systems approach, one that exhibits emergent properties, adaptability, transformation, and nonlinear interconnection. Information systems must be innovative to ensure competitiveness, process automation, and support for decision-making in a globalized and digitalized world. This article presents the implementation of an information system based on the ServiceNow platform to automate the personnel termination process at a call center company, where the main problem centered on information fragmentation, the use of multiple non-integrated tools, and the manual execution of critical tasks, which resulted in operational delays, data inconsistencies, and risks in access management. The implemented solution reduced the operational workload of the Information Technology department, provided greater control over the execution of terminations, and offered increased visibility to the Human Resources department.

Keywords: Information Systems, Complexity, ServiceNow, employee terminations.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión del talento humano representa un componente estratégico para el éxito organizacional, especialmente en industrias de alta rotación como los centros de atención telefónica. Según Cascio (2019), la rotación de personal es un indicador clave de la salud organizacional, y su inadecuada gestión puede afectar la productividad, la continuidad del conocimiento y la moral del equipo.

En organizaciones con alta rotación de personal como los call centers, la eficiencia en la gestión de bajas laborales es fundamental para mantener la continuidad de la operación, la seguridad de la información y el cumplimiento de normas internas. La falta de integración entre sistemas, el uso de herramientas manuales y la dispersión de datos dificultan el seguimiento oportuno de los casos y a su vez limita la capacidad analítica de las áreas como Recursos Humanos. Actualmente, la organización enfrenta demoras prolongadas y duplicidad de esfuerzos entre distintas áreas para consolidar la información sobre las bajas laborales.

La automatización de procesos administrativos mediante plataformas digitales cuenta con el respaldo de marcos internacionales como ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Según ITIL 4, la automatización debe enfocarse en eliminar tareas manuales repetitivas, disminuir errores operativos y garantizar la entrega de valor continuo a través de servicios estructurados, medibles y auditables (Axelos, 2019). Al adoptar estas directrices, las organizaciones optimizan la gestión del conocimiento, refuerzan la trazabilidad de sus procesos y mejoran la experiencia del usuario interno.

La integración de ServiceNow con Active Directory resulta una solución eficiente para

desactivar de forma inmediata las cuentas de los colaboradores que concluyen su relación laboral, lo que fortalece la seguridad de los sistemas y reduce la carga operativa del equipo de TI. Además, ServiceNow está diseñado bajo el enfoque de IT Service Management (ITSM), alineándose de manera natural con la operación de la empresa. Al funcionar con altos volúmenes, procesos repetitivos y múltiples áreas involucradas, la organización requiere una plataforma capaz de estructurar las actividades como servicios, con responsables definidos, asignación clara de tareas y control en cada fase.

Bajo este esquema, la gestión de bajas laborales se integra directamente como un flujo de servicio en la plataforma, lo que permite estandarizar la ejecución, reducir el uso de correos y procesos manuales, y garantizar que cada baja siga el mismo trayecto operativo sin variaciones. Esto mejora la eficiencia, permite un mayor control operativo y disminuye los riesgos al deshabilitar accesos y manejar información del personal.

La complejidad no se limita a un conjunto de conceptos teóricos o métodos aplicables de manera mecánica. Su alcance trasciende lo técnico: involucra una transformación profunda en el modo de entender el conocimiento y de vincularnos con la realidad. Adoptar esta perspectiva implica reconocer que los sistemas no funcionan de forma lineal ni predecible, sino que su dinámica se basa en la incertidumbre, impulsada por eventos imprevistos y por un cambio constante derivado de las relaciones que los conforman y se reconfiguran con el tiempo.

En el contexto organizacional, esta visión de la complejidad se traduce de forma concreta. De acuerdo con Hernández Cansino, Urbiola Solís y Carreón Vázquez (2022), las empresas pueden concebirse como sistemas complejos adaptativos, es decir, organizaciones con capacidad de ajustarse y evolucionar según su entorno. Desde este enfoque, destacan tres elementos clave: la autoorganización, la retroalimentación constante entre áreas y personas, y el aprendizaje en equipo. Estos no son aspectos secundarios, sino condiciones indispensables para operar en entornos donde las reglas, los desafíos y las soluciones cambian continuamente.

2. FUNDAMENTACIÓN

Para entender la problemática planteada y proponer una solución fundamentada, es necesario realizar una revisión de los siguientes conceptos teóricos y técnicos relacionados con la baja de empleados en una empresa, así como el uso de herramientas para realizar la automatización.

2.1 SISTEMAS COMPLEJOS

Hoy en día la palabra sistema se utiliza en todas las disciplinas, porque el concepto implica integridad, totalidad, unificación de partes para lograr un objetivo o meta en común. Un sistema es un procesador que tiene entradas, procesos y salidas. Una empresa es un

ejemplo de un sistema ya que tiene elementos como son su personal, procedimientos operativos, estructura, programas, herramientas tecnológicas etc. Cada elemento tiene una función específica, pero en conjunto realizan procesos para el control y desarrollo de una organización.

Pero porque llamarlo un sistema complejo, este término va más allá de la integración de sus partes y su fin en común, el comportamiento de este sistema radica en sus elementos actúan de manera individual y sus acciones afectan de manera positiva o negativa a los demás elementos con propiedades emergentes, adaptables, no lineales y con una jerarquía y escalabilidad. Algunas de las características que se presentan en un sistema complejo son:

- **Interconexión y Relaciones:** La complejidad presenta diferentes elementos que se encuentran relacionados entre sí e interactúan de forma no lineal. Esta interacción se puede presentar de manera directa o indirecta, y comprenderlas resulta fundamental para su interpretación.
- **Propiedades emergentes:** En los sistemas complejos se tienen acciones nuevas, que no se entienden únicamente observando cada elemento por separado, se analizan desde una integración total que surgen de las relaciones entre ellos y generan fenómenos o estructuras inéditas.
- **No linealidad:** La complejidad está relacionada con relaciones no lineales entre causa y efecto. En este sentido, si se presentan variaciones mínimas o alteraciones dentro del sistema pueden provocar cambios inesperados y desproporcionados en la dinámica del sistema, lo que dificulta anticipar su comportamiento y comprender de manera integral sus interacciones.
- **Adaptabilidad y transformación:** Los sistemas complejos tienen la capacidad de adaptarse y responder ante las modificaciones que se presentan en su entorno. Asimismo, pueden desarrollar mecanismos de autorregulación y autoorganización que les permiten mantener cierto nivel de equilibrio y estabilidad, aun cuando se encuentran expuestos a condiciones cambiantes.

Las organizaciones y las empresas incorporan diferentes elementos para poder competir en este mundo globalizado y cambiante, uno de esos elementos fundamentales son los sistemas de información. Estas herramientas tecnológicas presentan la información para la toma de decisiones adecuada, pero para lograr un buen funcionamiento se debe conocer las tres dimensiones que influyen de manera directa en su desarrollo (Laudon, Laudon, 2019).

- **Organización:** Los componentes claves son su personal, la estructura, los procedimientos operativos, las políticas y la cultura. Es indispensable conocer cada uno de ellos porque de manera individual trabajan, pero en conjunto logran una meta.

- **Administración:** Esta dimensión se enfoca en establecer y comunicar claramente los objetivos, así como en diseñar los planes de acción necesarios para alcanzarlos mediante una estructura jerárquica organizada.
- **Tecnologías de información:** Son todas las herramientas tecnológicas que tienen la empresa para enfrentar el día a día. Entre ellas encontramos el hardware, software, tecnologías de almacenamiento, comunicaciones y las redes.

2.2 ROTACIÓN DE PERSONAL

Martin D. (2024) nos dice que “La rotación de personal se refiere a la rotación o movimiento de empleados dentro de una organización en un período de tiempo determinado. Se trata, por tanto, del proceso de empleados que abandonan la empresa (voluntaria o involuntariamente) y son reemplazados por nuevos empleados”. A su vez, Dessler, G. (2023) explica que “La rotación de personal puede ser tanto una causa como una consecuencia de los problemas organizacionales, y su comprensión y gestión adecuadas son esenciales para el éxito a largo plazo de una empresa”.

La rotación de personal en call centers es una problemática que se ha investigado constantemente en el mundo; en Madrid, Fernandez A. (2022) quiso encontrar los factores que hacen más probable la rotación dentro un call center llamado ACcom, esto utilizando la técnica de árboles de clasificación encontró que las variables de edad y situación laboral actual del empleado en el momento de la contratación son los factores más probables. En Colombia, Mateus J. (2017) realizó un análisis para saber que generaba alta rotación en un call center en Bucaramanga con el fin de evitarlo y controlar los costos que surgen después de la salida de un empleado, y por parte del empleado a tener un trabajo digno y agradable. En Estados Unidos, Schick R. Holly (2020) realizó un estudio cualitativo múltiple con la intención de explorar estrategias que los líderes empresariales de call center utilizan para reducir la rotación voluntaria de empleados.

Varios factores manipulan las intenciones de rotación, entre ellos: la carga de trabajo y el tipo de trabajo, el salario y otros beneficios, el clima y cultura organizacional, la supervisión, gerencia, entre otras. Muchas de estas investigaciones tratan de encontrar los factores determinantes de la rotación y buscan en algunos casos hasta reducir los costos de contratación, pero lo que diferencia esta investigación de las antes mencionadas es que se implementará la gestión de TICS para poder realizarlo lo cual concuerda con el programa en el que cursamos actualmente. La alta rotación de personal en call centers exige una gestión estratégica del talento humano basada en información confiable.

2.3 AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

Groover (2020), denomina la automatización como una amplia gama de tecnologías que reducen la intervención humana en los procesos mediante la predeterminación de los criterios de decisión, las relaciones de los subprocesos y las acciones relacionadas, y la incorporación de esas predeterminaciones en las máquinas. Algunas empresas tecnológicas tienen conceptos muy similares en cuestión de la automatización; según IBM (s.f.) la automatización es un término que refiere a aplicaciones de tecnología donde se minimiza la participación humana. Esto incluye automatización de procesos empresariales (BPA), automatización de TI, aplicaciones personales como automatización de viviendas y más. SAP (s.f.) tiene como la automatización de procesos el uso de software y tecnologías para automatizar procesos y funciones de negocio con el fin de lograr objetivos organizativos definidos, como producir un producto, contratar e incorporar a un empleado o brindar servicio al cliente.

La automatización también facilita la generación de reportes y tableros de control que permiten tomar decisiones informadas a partir de datos estructurados. Tal como explica ServiceNow (s. f.), los procesos automatizados no solo aceleran la ejecución, sino que estandarizan la recolección de datos y habilitan su análisis inmediato, reduciendo significativamente los ciclos de respuesta. Dentro de la perspectiva de esta iniciativa, implementar la automatización en el procedimiento de desvinculaciones optimizará la atención y tramitación de solicitudes por el departamento de TI, unificará la información registrada por Recursos Humanos y mitigará las vulnerabilidades vinculadas a la permanencia indeseada de permisos en cuentas inactivas. Digitalizar estas secuencias operativas favorece la experiencia del personal al erradicar atascamientos y garantizar la visibilidad de las fases del trámite. Al respecto, GetModela (2024) destaca que una de las virtudes centrales al sistematizar y digitalizar las dinámicas de trabajo es la disminución de fricciones interdepartamentales, favoreciendo una gestión más articulada, clara y orientada a generar valor.

La Automatización de procesos en Recursos Humanos, exige contar con una arquitectura tecnológica adaptable y con capacidad de crecimiento. En esta línea, los esquemas de servicio en la nube del tipo PaaS (*Platform as a Service*) proporcionan el marco propicio para configurar y desplegar soluciones automatizadas.

Mediante el uso de plataformas como ServiceNow, es posible diseñar flujos estructurados que integren distintos sistemas, ejecuten tareas de forma automática (como la desactivación de accesos en Active Directory) y generen datos en tiempo real. La automatización, por tanto, encuentra en los modelos PaaS no sólo una infraestructura de soporte, sino un habilitador clave para su adopción organizacional. Esta relación entre automatización y plataformas como servicio permite a las empresas acelerar su transformación digital y alinear los procesos operativos con las exigencias de eficiencia, trazabilidad y procesamiento de información en el ámbito de los Recursos Humanos.

3. METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolla se base bajo una metodología híbrida, que integra el enfoque tradicional en cascada con prácticas de metodologías ágiles, específicamente Scrum y el uso de tableros Kanban. Este esquema combinado busca aprovechar las fortalezas de ambos modelos: la planificación secuencial y controlada del modelo en cascada, junto con la flexibilidad, adaptabilidad y enfoque iterativo de los marcos ágiles. El enfoque híbrido ha sido ampliamente adoptado en entornos organizacionales complejos donde los requisitos pueden evolucionar durante el ciclo de vida del proyecto, pero aún se requiere mantener fases claramente definidas para propósitos de control, documentación o cumplimiento normativo. De acuerdo con el Project Management Institute (2021), los enfoques híbridos integran elementos predictivos y adaptativos para obtener mejores resultados en proyectos con incertidumbre técnica y humana.

3.1 FASES METODOLÓGICAS

- Fase 1: Análisis del proceso actual y detección de áreas de mejora, Objetivo: Realizar un análisis del actual proceso manual de bajas e investigar la forma de automatizarlo.
- Fase 2: Diseño de la solución tecnológica y planificación del desarrollo, Objetivo: Diseñar un módulo en ServiceNow para la gestión automatizada de bajas y la centralización de encuestas de salida.
- Fase3: Desarrollo del módulo de automatización en ServiceNow, Objetivo: Implementar la automatización del proceso de bajas y eliminar tareas manuales en RH y TI.
- Fase 4: Pruebas y validación de la solución, Objetivo: Validar el correcto funcionamiento del sistema mediante pruebas en un entorno controlado.
- Fase 5: Implementación y capacitación de usuarios, Objetivo: Capacitar a los usuarios clave y asegurar una transición efectiva.

4. DESARROLLO

El punto de partida consistió en realizar un análisis exhaustivo del proceso manual de gestión de bajas vigente en la empresa, el objetivo principal fue identificar cuellos de botella, redundancias y oportunidades de automatización que permitieran optimizar la eficiencia operativa y reducir riesgos asociados a la gestión de información crítica.

A partir de los hallazgos obtenidos, se definieron los siguientes requerimientos para el desarrollo de la solución tecnológica:

Requerimientos funcionales:

- Registro digital de bajas mediante formularios con campos estructurados.
- Generación automática de tickets en la plataforma ServiceNow.
- Emisión de notificaciones automatizadas a las áreas involucradas.
- Aplicación de encuestas de salida en línea.
- Visualización de indicadores clave mediante *dashboards* interactivos.

Requerimientos no funcionales:

- Control de acceso mediante grupos de seguridad predefinidos.
- Interfaz de usuario intuitiva y accesible desde navegadores web.
- Trazabilidad completa y auditable del proceso.

El diseño de una solución tecnológica orientada a la automatización del proceso de gestión de bajas laborales fue conceptualizar un sistema que integrará los recursos tecnológicos existentes, eliminará tareas manuales y garantizará la eficiencia y trazabilidad del proceso. El trabajo se centró en la estructuración de un módulo dentro de la plataforma ServiceNow, la definición detallada del flujo de trabajo, la planificación del desarrollo y la preparación del entorno técnico.

La arquitectura propuesta se estructuró de forma modular dentro del ecosistema de ServiceNow, integrando diversos elementos funcionales.

El flujo de trabajo fue modelado utilizando la notación BPMN (Business Process Model and Notation) y contó con la revisión y aval conjunto de las áreas de Gestión Humana y TI.

El apartado en ServiceNow será desarrollado e implementado por el Administrador de ServiceNow quien realiza toda modificación de flujos y módulos en la plataforma.

5. RESULTADOS

La automatización de las bajas laborales experimentó avances importantes a partir de la implementación del sistema ConfieIQ. Esto permitió digitalizar de forma integral el proceso, desde el registro inicial de la información del usuario hasta la ejecución de tareas técnicas como la desactivación de accesos y el envío de notificaciones automatizadas. El resultado más tangible de esta implementación fue la creación del *dashboard* que concentra la totalidad de las solicitudes de baja gestionadas a través del sistema, permitiendo una visualización clara del comportamiento operativo.

Adicionalmente, se integra la información generada de las encuestas de salida. Estas encuestas no están orientadas a medir satisfacción organizacional como tal, sino a capturar una evaluación final del colaborador y retroalimentación general sobre su salida. El valor de estos datos radica en que permiten contar con un registro estructurado de información cualitativa que anteriormente no se documentaba de forma consistente, habilitando su uso para análisis futuros.

La activación del sistema en México se realizó de manera exitosa, logrando adaptar la plataforma al entorno local y cumplir con los objetivos funcionales previstos. El proyecto aprovechó la infraestructura existente, evitando costos adicionales, e integró el sistema con los otros sistemas de la empresa y ServiceNow para garantizar la unificación de datos y procesos. Esta implementación permitió centralizar la gestión de información de empleados: a su vez el automatizar tareas críticas como bajas y transferencias mediante generación de *tickets* automáticos.

6. CONCLUSIÓN

El desarrollo e implementación del sistema de automatización del proceso de bajas laborales permitió transformar un proceso manual, fragmentado y poco controlado en un flujo estructurado dentro de ServiceNow. El objetivo principal del proyecto se cumplió, logrando mejorar la forma en la que se gestionan las bajas tanto en el área de Recursos Humanos como en Tecnologías de la Información. El sistema no solo resolvió una necesidad operativa, también sentó las bases para una gestión más ordenada de la información, permitiendo que los procesos se ejecuten de forma consistente y con menor margen de error.

El impacto del sistema se reflejó directamente en la reducción de carga operativa, especialmente hacia los técnicos del área de TI, donde anteriormente las bajas se manejaban en bloque a través de un solo *ticket*. Con el nuevo modelo, cada solicitud se gestiona de forma individual, permitiendo distribuir el trabajo entre los técnicos y evitando cuellos de botella. Para Recursos Humanos, el impacto se traduce en acceso a información más organizada y disponible en tiempo real, lo cual mejora la visibilidad del comportamiento de las bajas dentro de la organización. En el poco tiempo que se tiene el proceso establecido se han tenido muchos comentarios positivos lo cual ha motivado al personal a indagar qué otros procesos se pueden mejorar dentro del departamento. Al alta gerencia también ha dado retroalimentación positiva respecto a este cambio y ha sugerido que se revisen más a detalles los otros procesos de Recursos humanos para el mismo objetivo de conseguir mejor y precisa la información.

REFERENCIAS

- Axelos. (2019). *ITIL Foundation: ITIL 4 Edition*. TSO, The Stationery Office; 4th edition
- Cascio, Wayne F. (2019) *Managing human resources: Productivity, quality of work life, profits*. McGraw-Hill Education, United States
- De la Torre, C. P. (2021). La inteligencia empresarial: herramienta que permite a los ejecutivos tomar decisiones inteligentes, rápidas y mejores. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/38560/DeLaTorreCoronadoClaudiaPatricia2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dessler, G. (2023). *Human Resource Management* (17ª ed.). Pearson.
- Fernandez Duran A. (2022, noviembre) Estudio de la rotación en los call centers – Caso particular de Accom. ICADE Business School, Madrid, España.
- Hernández Cansino, C., Urbiola Solís, A. E., & Carreón Vázquez, G. (2022). Contribuciones desde el enfoque de los sistemas complejos adaptativos al estudio de las organizaciones. *Administración y Organizaciones*, 25(49). <https://rayo.xoc.uam.mx/index.php/Rayo/article/view/501>
- GetModela. (2024). La automatización y digitalización de procesos y su importancia. <https://getmodela.com/la-automatizacion-y-digitalizacion-de-procesos-y-su-importancia/>
- IBM. (s. f.). <https://www.ibm.com/mx-es/topics/automation>
- Laudon, K. C y Laudon, J. P. (2019). *Sistemas de Información Gerencial, Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Editorial Pearson.
- Martín, D. (2024, abril 29). Rotación de personal: definición, causas y cómo disminuirla. Openhr.cloud. <https://www.openhr.cloud/blog/rotacion-de-personal>
- Mateus J. (2017). Análisis de las Causas que Generan Rotación en el Call Center de Telebucaramanga, Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- SAP. (s. f.). ¿Qué es la automatización de procesos? | Ejemplos y beneficios SAP. <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/process-automation/what-is-process-automation.html>
- Schick R. Holly (2020). *Strategies for Reducing Voluntary Employee Turnover in Call Centers*, Walden University, United States
- ServiceNow. (s. f.-d). ServiceNow ¿Qué es la automatización? - <https://www.servicenow.com/es/now-platform/what-is-automation.html>
- Project Management Institute (2021).

Modelo sistémico complejo del Clúster inmobiliario-turístico para la competitividad de las MiPyMEs de Baja California

FECHA DE RECEPCIÓN: 16-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 07-09-26

Blanca Estela Bernal Escoto

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: blancab@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8721-2561>

RESUMEN

El objetivo de este estudio es desarrollar un modelo sistémico complejo del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California que explique cómo las interacciones entre las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) y los agentes institucionales, académicos, empresariales, financieros y territoriales pueden generar procesos adaptativos y propiedades emergentes relacionadas con la competitividad y la sostenibilidad. El estudio adopta un diseño conceptual de carácter teórico-propositivo, sustentado en una revisión integrativa y narrativa de literatura sobre MiPyMEs, competitividad, clústeres y ecosistemas empresariales, sistemas complejos adaptativos e inteligencia territorial. La integración conceptual permitió establecer tres niveles de análisis: propiedades estructurales, mecanismos adaptativos y propiedades emergentes. El modelo sitúa a las MiPyMEs como agentes económicos focales dentro de un sistema heterogéneo e interdependiente. Las interacciones y el intercambio de información, conocimiento y recursos pueden generar procesos de aprendizaje, retroalimentación, adaptación y autoorganización, de los cuales pueden surgir capacidades colectivas relacionadas con la innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad. La inteligencia territorial se incorpora como un mecanismo que vincula las decisiones de los agentes con los cambios del territorio y permite que la información generada regrese al sistema. El modelo plantea que la competitividad de las MiPyMEs está relacionada con sus capacidades internas, pero también con las relaciones que establecen, su capacidad de adaptación y las condiciones del territorio. La propuesta constituye una base conceptual

que podrá ser contrastada y refinada mediante investigaciones empíricas posteriores.

Palabras claves: sistemas complejos adaptativos; clúster inmobiliario-turístico; MiPyMEs; competitividad; inteligencia territorial; propiedades emergentes; sostenibilidad.

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a complex systemic model of the Real Estate-Tourism Cluster of the State of Baja California that explains how interactions between micro, small and medium-sized enterprises (MSMEs) and institutional, academic, business, financial and territorial agents can give rise to adaptive processes and emergent properties related to competitiveness and sustainability. The study uses a conceptual, theoretical-propositional design. It is grounded in an integrative and narrative review of the literature on MSMEs, competitiveness, clusters and business ecosystems, complex adaptive systems, and territorial intelligence. This conceptual integration established three levels of analysis: structural properties, adaptive mechanisms and emergent properties. The model positions MSMEs as focal economic agents within a heterogeneous and interdependent system. Interactions and the exchange of information, knowledge and resources can generate processes of learning, feedback, adaptation and self-organization. From these processes, collective capabilities related to collaborative innovation, resilience, competitiveness and sustainability may emerge. Territorial intelligence is incorporated as a mechanism that links agents' decisions to changes in the territory and allows the information generated to flow back into the system. The model proposes that the competitiveness of MSMEs depends on their internal capabilities, and also on the relationships they establish, their capacity to adapt and the conditions of the territory. The proposal provides a conceptual foundation that can be tested and refined through future empirical research.

Keywords: complex adaptive systems; real estate-tourism cluster; MSMEs; competitiveness; territorial intelligence; emergent properties; sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) forman parte importante de la actividad económica regional. Su competitividad está relacionada con sus capacidades internas, pero también con los vínculos que mantienen con otros agentes y con las condiciones del territorio donde operan. Esta relación cobra especial importancia en las actividades turística e inmobiliaria, en las que participan organizaciones vinculadas con servicios, inversión, infraestructura, conocimiento y desarrollo territorial.

Los clústeres permiten analizar estas relaciones al reunir empresas, instituciones gubernamentales, organismos empresariales, universidades y proveedores dentro de

un mismo entorno productivo. En el sector turístico, la articulación entre distintas actividades y actores puede favorecer la competitividad y la resiliencia regional a partir del conocimiento, la productividad y la integración económica (Romão, 2025).

Esta forma de organización puede observarse en el Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California. Su estructura integra un núcleo articulador, entorno institucional, ecosistema de conocimiento e innovación, una red productiva y empresarial y sistema de soporte especializado y financiero. La diversidad de sus integrantes muestra que las relaciones dentro del clúster van más allá del intercambio comercial e incluyen vínculos institucionales, académicos, financieros, tecnológicos y territoriales.

La concentración de empresas y sus relaciones de colaboración permiten reconocer parte de la estructura de un clúster, pero no explican por completo la dinámica que se desarrolla entre sus integrantes. Los sistemas complejos adaptativos ofrecen una perspectiva que incorpora las relaciones entre los agentes, su capacidad de adaptación y los cambios que experimenta el sistema a lo largo del tiempo (Hartman, 2023). Este enfoque se ha utilizado para estudiar cómo las PyMEs responden y desarrollan resiliencia ante entornos turbulentos (Yapicioglu, 2023). En el sector turístico, también permite analizar sistemas integrados por múltiples agentes cuyas relaciones y comportamientos cambian conforme evolucionan las condiciones del entorno (Zhang et al., 2024).

Las MiPyMEs participan en esta dinámica mediante relaciones en las que pueden coexistir la cooperación y la competencia, así como el intercambio de conocimiento y recursos. A partir de estas interacciones, las empresas pueden ajustar sus estrategias ante cambios institucionales, tecnológicos y territoriales, lo anterior, permite contribuir al desarrollo de ventajas competitivas y a la sostenibilidad (Nie & Cronin, 2025). En los clústeres turísticos, la competitividad también se relaciona con la articulación entre los actores, la infraestructura disponible, el apoyo institucional y la coordinación territorial (Tokbergenova et al., 2025).

La dimensión territorial se incorpora al modelo mediante información geoespacial. El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) permite conocer la localización de las unidades económicas e identificar patrones de concentración en el territorio. Esta información puede utilizarse para observar cambios en su configuración y aportar elementos para la toma de decisiones. A su vez, las decisiones y acciones de los agentes pueden modificar las condiciones territoriales y generar nuevos datos. Cuando esta información regresa al sistema y se incorpora a decisiones posteriores, se establece un proceso de retroalimentación.

Esta perspectiva permite pasar de una representación centrada principalmente en la estructura del clúster a otra que considera la dinámica de las relaciones entre sus integrantes. Las interacciones pueden dar lugar a procesos de aprendizaje, adaptación, autoorganización y retroalimentación, a partir de los cuales pueden surgir capacidades

colectivas relacionadas con la innovación, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad. A partir de este planteamiento se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo pueden las interacciones y los procesos adaptativos entre las MiPyMEs y los distintos agentes del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California generar propiedades emergentes que fortalezcan su competitividad y sostenibilidad?

El objetivo del estudio es desarrollar un modelo sistémico complejo del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California que explique cómo las interacciones entre las MiPyMEs y los agentes institucionales, académicos, empresariales, financieros y territoriales generan procesos de aprendizaje, retroalimentación, adaptación y autoorganización, de los cuales pueden emerger capacidades colectivas asociadas con la innovación, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad regional.

La contribución teórica del estudio se encuentra en la reinterpretación del clúster como un sistema complejo adaptativo, más allá de una configuración centrada únicamente en su estructura. Las MiPyMEs se sitúan como agentes económicos focales vinculados con el sistema territorial, por lo que su competitividad se analiza a partir de sus recursos internos y de las relaciones que establecen, los mecanismos adaptativos que desarrollan y las propiedades que pueden emerger de la dinámica colectiva.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 MiPyMEs, COMPETITIVIDAD Y TERRITORIO

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) forman parte de los sistemas productivos regionales y mantienen una relación estrecha con las condiciones del entorno en el que operan. Su competitividad depende de los recursos y capacidades que poseen, pero también de los vínculos que establecen con otros actores. Ante escenarios de incertidumbre, la experiencia acumulada, las relaciones desarrolladas y la capacidad de adaptación intervienen en la manera en que las MiPyMEs responden a cambios y perturbaciones (Yapicioglu, 2023). La colaboración y el desarrollo de capacidades organizacionales pueden contribuir a fortalecer su capacidad de respuesta y resiliencia (Seow et al., 2024).

Esta interdependencia puede observarse con claridad en las actividades turística e inmobiliaria, donde participan empresas, instituciones y organizaciones vinculadas con infraestructura, financiamiento y servicios complementarios. En el ámbito turístico, Hartman (2023) plantea que los destinos pueden analizarse como sistemas integrados por agentes autónomos cuyas interacciones intervienen en su estructura y evolución. Para las PyMEs del sector, la colaboración puede contribuir al desarrollo de capacidades de adaptación y resiliencia (Seow et al., 2024). Investigaciones más recientes también han

estudiado la relación entre las capacidades tecnológicas, la colaboración y la capacidad adaptativa de estas empresas (Seow et al., 2026).

El territorio va más allá del espacio físico en el que operan las MiPyMEs. En él confluyen instituciones, conocimiento, infraestructura, recursos y redes que forman parte de la actividad empresarial. La cercanía geográfica puede facilitar el intercambio entre los actores, aunque esto no genera ventajas competitivas de manera automática. Las empresas necesitan establecer relaciones, acceder al conocimiento disponible y responder a los cambios que se producen en su entorno (Hartman, 2023; Yapicioglu, 2023).

La competitividad de las MiPyMEs puede analizarse a partir de tres dimensiones que se relacionan entre sí. La dimensión empresarial comprende los recursos, capacidades y decisiones de cada organización; la relacional considera las redes e interacciones que mantiene con otros agentes; y la territorial incorpora las condiciones institucionales, económicas, tecnológicas y espaciales del entorno. Esta lectura permite estudiar la competitividad más allá de las capacidades individuales de cada empresa e incorporar las relaciones y los procesos de adaptación como parte de su explicación (Hartman, 2023; Yapicioglu, 2023; Seow et al., 2024; Seow et al., 2026).

2.2 EL CLÚSTER INMOBILIARIO-TURÍSTICO COMO ECOSISTEMA EMPRESARIAL

El enfoque de clúster permite ampliar el análisis más allá de las empresas consideradas de manera individual. Las organizaciones conservan su autonomía, pero forman parte de configuraciones territoriales en las que pueden cooperar, competir e intercambiar recursos y conocimiento. En los clústeres turísticos, la colaboración, la transferencia de conocimiento, el capital social, las redes, la competitividad y la sostenibilidad forman parte de las dimensiones utilizadas para estudiar su funcionamiento (Pérez Cárdenas & Paredes Castellanos, 2024).

La proximidad territorial facilita el contacto entre empresas y otros agentes, pero compartir un mismo espacio geográfico no produce por sí mismo ventajas competitivas. Los posibles beneficios están relacionados con la existencia y calidad de las interacciones, la circulación de conocimiento y recursos y la capacidad de las organizaciones para utilizarlos. Shirasawa y Seo (2025) señalan que distintas formas de proximidad pueden favorecer interacciones recurrentes, transferencia de conocimiento y colaboración entre las PyMEs y otros participantes de los clústeres locales.

Las relaciones entre organizaciones también pueden ampliar el acceso a recursos y conocimientos complementarios y favorecer procesos vinculados con la innovación y la sostenibilidad de las MiPyMEs (Suchek & Franco, 2024; Shirasawa & Seo, 2025). El clúster puede entenderse, entonces, como un ecosistema empresarial en el que la competitividad

potencial depende de algo más que la concentración de organizaciones. Las redes que se forman, las relaciones de cooperación y competencia y los intercambios entre sus integrantes también intervienen en su dinámica.

Esta interpretación permite reconocer al clúster como un ecosistema integrado por empresas y agentes institucionales, académicos, empresariales y de soporte que mantienen distintos tipos de relaciones e intercambian conocimiento y recursos. El modelo previamente desarrollado del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California se inscribe en esta lógica. Su configuración estructural, presentada en la Figura 1, constituye el punto de partida para su posterior reinterpretación como sistema complejo adaptativo.

FIGURA 1.

ECOSISTEMA DEL CLÚSTER INMOBILIARIO-TURÍSTICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.



NOTA. ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN EL MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO Y APOYO DE CHATGPT (OPENAI, 2026) PARA EL DISEÑO Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONTENIDO DE LA FIGURA.

La Figura 1 presenta los componentes que integran el ecosistema inmobiliario-turístico y las relaciones entre las empresas y los actores de su entorno. Esta estructura sirve como antecedente del modelo propuesto en este estudio. En los apartados posteriores se retoma para incorporar elementos propios de los sistemas complejos adaptativos, entre ellos la heterogeneidad, la interdependencia, el aprendizaje, la adaptación, la autoorganización y la emergencia.

2.3 SISTEMAS COMPLEJOS ADAPTATIVOS

Los sistemas complejos adaptativos (SCA) ofrecen una forma de estudiar fenómenos integrados por agentes diferentes cuyas relaciones influyen en el comportamiento y la evolución del sistema. Desde este enfoque, los resultados colectivos no se explican únicamente por las características individuales de quienes participan, ya que las interacciones generan interdependencias, procesos de retroalimentación y propiedades que surgen de la propia dinámica del sistema. Hartman (2023) utiliza esta perspectiva para analizar de manera conjunta a los agentes, las estructuras que se forman a partir de sus relaciones, los procesos de adaptación y los cambios que experimentan los sistemas turísticos a lo largo del tiempo.

Los agentes que forman parte de estos sistemas difieren en recursos, capacidades, objetivos y formas de actuación. Aunque mantienen autonomía en sus decisiones, lo que hace un participante puede modificar las condiciones y posibilidades de otros. Las relaciones tampoco son permanentes, pues pueden cambiar conforme los agentes interactúan y responden a nuevas condiciones (Zhang et al., 2024). La información que reciben del entorno puede incorporarse a sus procesos de aprendizaje y toma de decisiones y dar lugar a distintos ajustes. Por esta razón, cambios similares no necesariamente producen los mismos resultados, ya que estos dependen de las relaciones existentes, de las condiciones del sistema y de su trayectoria previa (Crabolu, 2025).

El aprendizaje, la retroalimentación y la adaptación forman parte de esta dinámica. Los agentes reciben e interpretan información a partir de sus experiencias y, con ello, pueden modificar decisiones, prácticas o relaciones. Para las PyMEs, la capacidad de adaptación adquiere especial importancia cuando enfrentan ambientes turbulentos y puede contribuir al desarrollo de respuestas resilientes (Yapicioglu, 2023). La retroalimentación ocurre cuando las acciones realizadas producen resultados y nueva información que regresa al sistema e interviene en decisiones o ajustes posteriores.

Las interacciones que se mantienen a través del tiempo también pueden dar lugar a procesos de autoorganización. A partir de ellos pueden formarse nuevas relaciones y configuraciones sin que exista necesariamente una instancia central que las determine. De esta dinámica pueden surgir patrones o capacidades colectivas que no se explican solamente por las características particulares de cada agente. Estas propiedades emergentes reflejan la forma en que las relaciones, el aprendizaje, la adaptación y la reorganización intervienen en los cambios que experimenta el sistema a lo largo del tiempo (Crabolu, 2025; Ye & Cai, 2026).

Para este estudio, los SCA se analizan a partir de cuatro componentes. Las propiedades estructurales consideran la heterogeneidad y la interdependencia de los agentes; la dinámica del sistema comprende la interacción y la no linealidad; los mecanismos adaptativos incluyen el aprendizaje, la retroalimentación, la adaptación y la autoorganización; y las

propiedades emergentes corresponden a los patrones o capacidades que pueden surgir de la dinámica colectiva. Esta organización proporciona la base teórica para estudiar el Clúster Inmobiliario-Turístico como un sistema integrado por múltiples agentes cuyas relaciones pueden cambiar con el tiempo.

2.4 INTELIGENCIA TERRITORIAL Y SISTEMAS TERRITORIALES ADAPTATIVOS

La inteligencia territorial se orienta a convertir datos e información del territorio en conocimiento que pueda utilizarse para comprender sus cambios y apoyar la toma de decisiones. En el ámbito turístico, disponer de información es solo una parte de este proceso. También intervienen el conocimiento y la participación de los actores del territorio, que permiten interpretar las transformaciones económicas, sociales y espaciales de acuerdo con las características del entorno (Cornejo-Ortega et al., 2024).

El territorio puede entenderse como un entorno dinámico en el que cambian las actividades económicas, las decisiones de los agentes y las condiciones institucionales y espaciales. La información territorial permite reconocer patrones y observar transformaciones que pueden incorporarse a los procesos de aprendizaje y decisión. La disponibilidad de datos, sin embargo, no genera aprendizaje por sí misma. Su utilidad depende de la capacidad de los actores para interpretarlos, compartirlos y convertirlos en conocimiento aplicable.

La información geoespacial ofrece una vía para observar estos cambios. En México, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) proporciona datos georreferenciados sobre los establecimientos económicos y algunas de sus principales características, lo que permite analizar su distribución espacial y los cambios registrados en el territorio (INEGI, 2025). Estos datos pueden utilizarse para identificar patrones de localización, concentración y transformación de las actividades económicas.

La relación entre inteligencia territorial y adaptación aparece cuando los cambios del territorio producen nueva información que puede modificar las interpretaciones y decisiones de los agentes. Se genera así un proceso de retroalimentación entre estos y su entorno. El territorio deja de considerarse un escenario estático y pasa a formar parte de una dinámica en la que información, conocimiento, decisiones y transformaciones se relacionan de manera continua (Cornejo-Ortega et al., 2024; INEGI, 2025).

La revisión teórica permite analizar la competitividad de las MiPyMEs desde tres dimensiones: empresarial, relacional y territorial. Su desempeño está asociado con los recursos y capacidades propios de cada empresa, con las relaciones que mantiene con otros agentes y con las condiciones del territorio donde desarrolla sus actividades (Hartman, 2023; Yapicioglu, 2023; Seow et al., 2024; Seow et al., 2026).

El enfoque de clúster incorpora las redes, la cooperación y la transferencia de conocimiento entre actores (Pérez Cárdenas & Paredes Castellanos, 2024; Shirasawa & Seo, 2025). Los sistemas complejos adaptativos permiten estudiar estas relaciones a partir de la heterogeneidad, interdependencia, no linealidad, aprendizaje, retroalimentación, adaptación, autoorganización y emergencia (Hartman, 2023; Zhang et al., 2024; Crabolu, 2025; Ye & Cai, 2026). La inteligencia territorial añade la posibilidad de convertir la información del entorno en conocimiento útil para el aprendizaje y la toma de decisiones (Cornejo-Ortega et al., 2024; INEGI, 2025). Estos elementos proporcionan la base conceptual para reinterpretar el Clúster Inmobiliario-Turístico desde una perspectiva sistémica compleja, desarrollada en los siguientes apartados.

3. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló mediante un diseño conceptual de carácter teórico-propositivo, apoyado en una revisión integrativa y narrativa de la literatura. Se retomaron aportaciones relacionadas con las MiPyMEs, la competitividad, los clústeres y ecosistemas empresariales, los sistemas complejos adaptativos y la inteligencia territorial. La integración de estas perspectivas permitió construir una explicación conceptual del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California como sistema complejo adaptativo.

La revisión narrativa permitió reunir y contextualizar aportaciones provenientes de distintas perspectivas teóricas, manteniendo la flexibilidad analítica necesaria para abordar el problema conceptual (Sukhera, 2022). La literatura seleccionada se examinó de acuerdo con su contribución para comprender los agentes, las interacciones y los mecanismos adaptativos que forman parte del sistema. Al tratarse de una integración y síntesis conceptual, y no de una revisión sistemática exhaustiva, no se aplicaron protocolos como PRISMA ni procedimientos metaanalíticos. La construcción de los argumentos y de las relaciones conceptuales se realizó haciendo explícita la aportación de la literatura seleccionada, de acuerdo con las recomendaciones para este tipo de revisiones (Turnbull et al., 2023).

La integración teórica permitió establecer tres niveles de análisis. El primero corresponde a las propiedades estructurales, asociadas con la heterogeneidad y la interdependencia; el segundo comprende los mecanismos adaptativos relacionados con la interacción, el conocimiento, el aprendizaje, la retroalimentación, la adaptación y la autoorganización; el tercero considera las propiedades emergentes vinculadas con la innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad. Estos niveles sirvieron como base para construir el modelo y formular las proposiciones teóricas.

3.1 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

El modelo se construyó mediante un proceso progresivo de integración, reinterpretación y síntesis conceptual. Como punto de partida se retomó la estructura previamente desarrollada del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California. A partir de ella se pasó de una representación enfocada en los componentes y actores del clúster a otra que incorpora la dinámica de sus relaciones, el aprendizaje, la adaptación, la autoorganización y la retroalimentación territorial.

La primera etapa recuperó la configuración estructural del modelo existente, conformada por el núcleo articulador, el entorno institucional, el ecosistema de conocimiento e innovación, la red productiva y empresarial y el sistema de soporte. En la segunda etapa, estos componentes se reinterpretaron desde los sistemas complejos adaptativos para incorporar la heterogeneidad, la interdependencia y la interacción como propiedades del sistema.

La tercera etapa incorporó los mecanismos adaptativos relacionados con el conocimiento, el aprendizaje, la retroalimentación, la adaptación y la autoorganización. Esto permitió representar relaciones bidireccionales y recursivas entre los agentes. En la cuarta etapa se identificaron como propiedades emergentes potenciales la innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad. La última etapa incorporó la inteligencia territorial como mecanismo de retroalimentación, relacionando las transformaciones del territorio con la generación de información y conocimiento que puede intervenir en nuevas decisiones dentro del sistema (véase Tabla 1).

TABLA 1

ETAPAS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL DEL MODELO

Etapas	Proceso de integración conceptual	Resultado
Recuperación estructural	Identificación de los componentes y actores del modelo inicial del clúster.	Configuración del ecosistema y sus agentes.
Reinterpretación sistémica	Incorporación de los principios de los sistemas complejos adaptativos.	Heterogeneidad, interdependencia e interacción.
Integración de mecanismos adaptativos	Articulación del conocimiento, aprendizaje, retroalimentación, adaptación y autoorganización.	Dinámica adaptativa y recursiva del sistema.
Identificación de propiedades emergentes	Integración de los resultados potenciales derivados de las interacciones.	Innovación colaborativa, resiliencia, competitividad y sostenibilidad.
Integración territorial	Incorporación de inteligencia territorial, transformación y retroalimentación.	Territorio como base, contexto y resultado; cierre recursivo del modelo.

NOTA. ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN EL PROCESO DE INTEGRACIÓN CONCEPTUAL DESARROLLADO EN EL ESTUDIO.

3.2 FORMULACIÓN DE LAS PROPOSICIONES TEÓRICAS

Las proposiciones teóricas surgieron de las relaciones identificadas entre los agentes, las propiedades estructurales, los mecanismos adaptativos y las propiedades emergentes durante la construcción conceptual del modelo. Su función es expresar las relaciones que teóricamente pueden presentarse dentro del sistema. No se plantean como relaciones causales deterministas ni como hipótesis sujetas a contrastación estadística en este estudio.

Su formulación sigue la arquitectura conceptual propuesta. Las relaciones entre los agentes y su conectividad se vinculan con el acceso a información, conocimiento, recursos y capacidades. El aprendizaje se relaciona con los procesos de adaptación y resiliencia, mientras que la autoorganización se asocia con la innovación colaborativa. La inteligencia territorial se incorpora como mecanismo de retroalimentación. Bajo esta lógica, la competitividad y la sostenibilidad se conceptualizan como propiedades emergentes potenciales de la dinámica del sistema. Las proposiciones forman parte de una misma explicación teórica y mantienen relaciones entre sí. Su función es delimitar la lógica interna del modelo y establecer relaciones conceptuales que puedan ser contrastadas y refinadas mediante estudios empíricos posteriores.

A partir de esta integración se formularon siete proposiciones teóricas (P1-P7), organizadas según los componentes y relaciones que conforman el modelo. La Tabla 2 presenta cada proposición y la relación conceptual que representa dentro de la dinámica sistémica propuesta.

TABLA 2.

PROPOSICIONES TEÓRICAS DEL MODELO SISTÉMICO COMPLEJO DEL CLÚSTER INMOBILIARIO-TURÍSTICO

Proposición	Formulación teórica	Relación conceptual
P1	La competitividad y sostenibilidad de las MiPyMEs del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California se conceptualizan como propiedades emergentes de un sistema complejo adaptativo, derivadas de las interacciones entre sus agentes y de los procesos de aprendizaje colectivo, retroalimentación, adaptación y autoorganización desarrollados en interacción con el entorno territorial.	Integración sistémica → propiedades emergentes
P2	La interacción de las MiPyMEs inmobiliarias y turísticas con los agentes empresariales, institucionales, académicos y financieros del territorio favorece el acceso a conocimiento, información, recursos y capacidades que fortalecen su capacidad competitiva.	Interacción → recursos y capacidades

Proposición	Formulación teórica	Relación conceptual
P3	La conectividad y colaboración entre las MiPyMEs y los demás agentes del Clúster Inmobiliario-Turístico favorecen la circulación de información, conocimiento y recursos, generando condiciones para el aprendizaje colectivo y la creación de capacidades compartidas dentro del ecosistema empresarial.	Conectividad y colaboración → aprendizaje colectivo
P4	El aprendizaje generado mediante las interacciones entre los agentes del Clúster Inmobiliario-Turístico favorece el desarrollo de capacidades adaptativas de las MiPyMEs frente a transformaciones económicas, tecnológicas, regulatorias y turísticas del entorno.	Aprendizaje → adaptación
P5	La capacidad adaptativa desarrollada por las MiPyMEs mediante sus interacciones dentro del Clúster Inmobiliario-Turístico favorece su resiliencia frente a perturbaciones y transformaciones del entorno.	Adaptación → resiliencia
P6	Los procesos de autoorganización derivados de las interacciones entre los agentes del Clúster Inmobiliario-Turístico favorecen la generación de innovación colaborativa y la emergencia de nuevas configuraciones de cooperación y creación de valor para las MiPyMEs.	Autoorganización → innovación colaborativa
P7	La inteligencia territorial funciona como un mecanismo de retroalimentación del Clúster Inmobiliario-Turístico, mediante el cual los datos sobre la configuración y transformación del territorio se convierten en conocimiento que favorece el aprendizaje y la adaptación de las decisiones estratégicas de las MiPyMEs y demás agentes del sistema.	Inteligencia territorial → retroalimentación y adaptación

NOTA. ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN LA INTEGRACIÓN CONCEPTUAL DESARROLLADA EN EL ESTUDIO.

3.3 REPRESENTACIÓN E INTEGRACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

La representación gráfica del modelo integra los agentes heterogéneos, sus interacciones, los mecanismos adaptativos, las propiedades emergentes y la dimensión territorial identificados durante la síntesis conceptual. Su diseño responde a una lógica sistémica y recursiva, por lo que evita representar el funcionamiento del clúster mediante jerarquías o secuencias causales lineales.

La dinámica se representa mediante relaciones bidireccionales y ciclos de retroalimentación. Estos elementos permiten mostrar la interdependencia entre los agentes, la circulación de información, conocimiento y recursos y los procesos de aprendizaje, adaptación y autoorganización. El territorio ocupa una posición particular dentro de esta representación, ya que funciona como base y contexto de las interacciones, pero también se transforma como resultado de ellas.

Las representaciones gráficas expresan el carácter abierto, dinámico y adaptativo atribuido al modelo. No representan relaciones empíricamente comprobadas ni establecen efectos causales deterministas. Su función es organizar y hacer visibles las relaciones conceptuales propuestas, además de ofrecer una estructura que pueda ser contrastada y refinada en investigaciones posteriores.

4. PROPUESTA DEL MODELO SISTÉMICO COMPLEJO DEL CLÚSTER INMOBILIARIO-TURÍSTICO

El modelo propuesto parte de la configuración previamente desarrollada del Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California, presentada en la Figura 1, y la reinterpreta desde el enfoque de los sistemas complejos adaptativos. Los actores que integran el ecosistema se mantienen, pero su análisis incorpora las relaciones de interdependencia, los mecanismos adaptativos y los procesos de retroalimentación que pueden desarrollarse entre ellos.

El funcionamiento del clúster depende de algo más que la presencia de empresas e instituciones o de su proximidad territorial. También interviene la capacidad de los agentes para relacionarse, intercambiar información, conocimiento y recursos, aprender de estas interacciones y ajustar sus relaciones ante los cambios del entorno. El modelo pasa así de una representación centrada principalmente en la estructura a una interpretación relacional, dinámica y recursiva. Esta concepción coincide con los estudios que describen los sistemas turísticos como configuraciones dinámicas en las que intervienen procesos de interdependencia, adaptación y evolución continua (Hartman, 2023; Zhang et al., 2024).

La propuesta se organiza en tres niveles relacionados. El primero corresponde a las propiedades estructurales, representadas por la heterogeneidad y la interdependencia de los agentes. El segundo comprende los mecanismos adaptativos: interacción, intercambio de conocimiento y recursos, aprendizaje, retroalimentación, adaptación y autoorganización. El tercero incorpora como propiedades emergentes potenciales la innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad. La inteligencia territorial conecta estos niveles mediante la retroalimentación que se produce entre las acciones de los agentes y las transformaciones del territorio.

4.1 CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL Y AGENTES DEL MODELO

La estructura del modelo mantiene los componentes identificados previamente en el clúster: el núcleo articulador, el entorno institucional, el ecosistema de conocimiento e innovación, la red productiva y empresarial y el sistema de soporte especializado y financiero. En ellos participan organizaciones con distintos recursos y capacidades, cuya interacción permite analizar el clúster desde la perspectiva de los sistemas complejos

adaptativos.

Las MiPyMEs inmobiliarias y turísticas se sitúan como agentes económicos focales debido al interés del estudio por comprender cómo sus vínculos con otros participantes pueden contribuir al desarrollo de capacidades competitivas y sostenibles. Esta posición no les otorga una función jerárquica dentro del sistema. Las instituciones gubernamentales, universidades y centros de investigación, organismos empresariales, instituciones financieras y proveedores especializados participan como agentes con conocimientos, recursos, capacidades e intereses diversos.

El clúster actúa como un espacio de articulación que puede facilitar las relaciones entre sus integrantes, más que como una estructura central encargada de dirigirlas. Su función se relaciona con la creación de condiciones que favorezcan la vinculación, el intercambio de información y la cooperación. La gobernanza responde así a una lógica de coordinación que permite a los agentes conservar autonomía y, al mismo tiempo, desarrollar procesos de adaptación y autoorganización.

Las diferencias en recursos y capacidades generan relaciones de interdependencia entre agentes que mantienen autonomía en sus decisiones. A través de sus vínculos, estas capacidades pueden complementarse y dar lugar a nuevas formas de respuesta. La pertenencia al clúster o la proximidad territorial, por sí solas, no generan ventajas competitivas. Su potencial depende de la calidad de las interacciones, del intercambio de conocimiento y recursos y de la manera en que los participantes los incorporan a sus decisiones y actividades. La cooperación y el intercambio de conocimiento han sido identificados como elementos que pueden contribuir a la innovación y la sostenibilidad de las MiPyMEs (Suchek & Franco, 2024; Shirasawa & Seo, 2025).

4.2 INTERACCIONES Y MECANISMOS ADAPTATIVOS

La dinámica del Modelo Sistémico Complejo del Clúster Inmobiliario-Turístico surge de las relaciones entre agentes heterogéneos e interdependientes. Las MiPyMEs, instituciones gubernamentales, universidades y centros de investigación, organismos empresariales, instituciones financieras y proveedores especializados conservan autonomía, pero sus vínculos permiten intercambiar información, conocimiento, recursos y capacidades. La conectividad del sistema no depende solamente del número de relaciones existentes, sino de los intercambios que se producen a través de ellas.

Estas relaciones pueden generar procesos de aprendizaje individual y colectivo cuando la información y el conocimiento obtenidos son interpretados e incorporados por los

agentes para ajustar sus decisiones y prácticas. El conocimiento se entiende así como un recurso que circula y se transforma a través de las interacciones y que puede contribuir al desarrollo de nuevas capacidades. La literatura ha señalado la importancia de las relaciones interorganizacionales y de la transferencia de conocimiento para la innovación y sostenibilidad de las MiPyMEs (Suchek & Franco, 2024; Shirasawa & Seo, 2025).

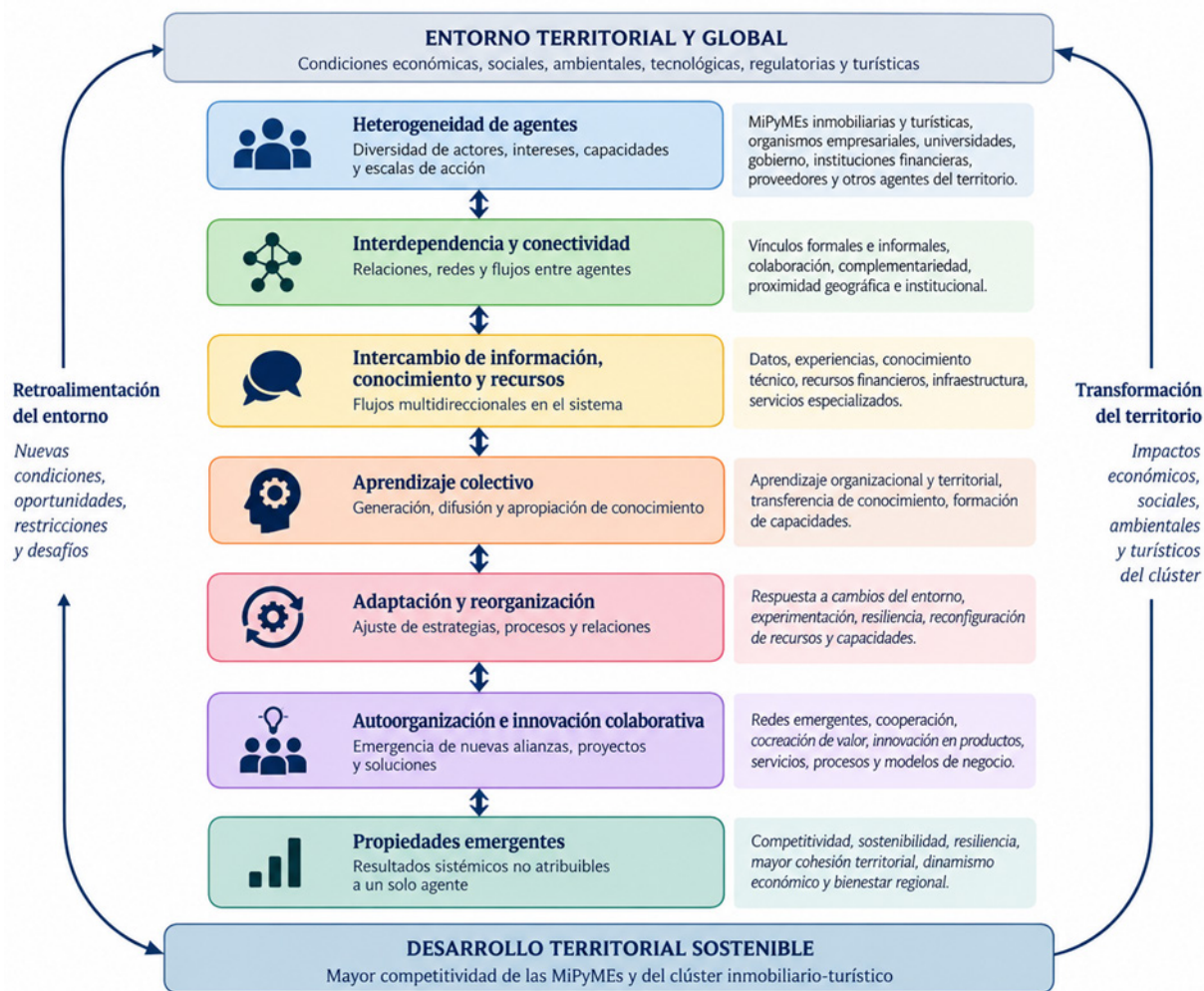
La retroalimentación vincula las acciones de los agentes con sus resultados y con la información que estos generan. Una decisión puede modificar relaciones, recursos o condiciones del entorno y producir nueva información que regresa al sistema. Esta información puede dar lugar a otros procesos de aprendizaje y ajuste, por lo que las relaciones no siguen necesariamente una trayectoria causal única.

El aprendizaje y la retroalimentación pueden contribuir a la adaptación de los agentes, entendida como la capacidad para modificar estrategias, prácticas y relaciones ante cambios económicos, tecnológicos, regulatorios, turísticos o territoriales. Para las MiPyMEs, esta capacidad puede ser particularmente importante frente a entornos turbulentos e inciertos (Yapicioglu, 2023). El modelo no supone, sin embargo, que cualquier interacción produzca aprendizaje ni que este conduzca necesariamente a la adaptación. Estas relaciones dependen de las características de los agentes y de las condiciones en las que se desarrolla la dinámica del sistema.

La autoorganización constituye otro de los mecanismos considerados. A través de las interacciones pueden surgir nuevas relaciones, formas de cooperación y configuraciones de coordinación sin que todas ellas hayan sido previamente diseñadas o dirigidas por una autoridad central. El clúster mantiene una función articuladora, mientras que los participantes pueden establecer, modificar o ampliar sus relaciones conforme cambian sus necesidades y las condiciones del entorno.

Interacción, conocimiento, aprendizaje, retroalimentación, adaptación y autoorganización forman una dinámica abierta y recursiva en la que los distintos procesos pueden influirse mutuamente. El modelo evita plantear una secuencia determinista de interacción → aprendizaje → adaptación → resultado. En su lugar, propone relaciones bidireccionales en las que los resultados de un proceso pueden convertirse en insumos para otros. La Figura 2 representa esta dinámica y muestra la relación entre las propiedades estructurales y los mecanismos adaptativos del sistema

FIGURA 2. INTEGRACIÓN CONCEPTUAL DEL CLÚSTER INMOBILIARIO TURÍSTICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA COMO SISTEMA COMPLEJO ADAPTATIVO



NOTA. ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN EL MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO Y APOYO DE CHATGPT (OPENAI, 2026) PARA EL DISEÑO Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONTENIDO DE LA FIGURA.

4.3 PROPIEDADES EMERGENTES

La innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad se plantean en el modelo como propiedades emergentes potenciales. Su aparición está relacionada con las interacciones y con los procesos de aprendizaje, adaptación y autoorganización que se desarrollan dentro del sistema. No corresponden a un agente específico ni se consideran consecuencias automáticas de pertenecer al clúster.

La innovación colaborativa puede surgir cuando los agentes combinan conocimientos, recursos y capacidades. La resiliencia se relaciona con la capacidad de las MiPyMEs para responder y reorganizarse ante perturbaciones del entorno (Suchek & Franco, 2024; Yapicioglu, 2023). La competitividad incorpora tanto las capacidades empresariales como el acceso a recursos y conocimiento obtenido mediante las relaciones del ecosistema. La sostenibilidad comprende dimensiones económicas, sociales, ambientales y territoriales

que pueden fortalecerse a través de la cooperación entre organizaciones (Suchek & Franco, 2024; Ooi & Memon, 2025).

Estas propiedades mantienen relaciones entre sí y forman parte de una dinámica recursiva, no de una secuencia causal rígida. Una vez que se manifiestan, pueden modificar las capacidades de los agentes y las condiciones del territorio. Los cambios resultantes generan nueva información que puede incorporarse posteriormente a otros procesos de aprendizaje y adaptación.

4.4 INTELIGENCIA TERRITORIAL Y RETROALIMENTACIÓN

La inteligencia territorial funciona en el modelo como un mecanismo que conecta las acciones de los agentes con los cambios que ocurren en el territorio. Los datos producidos por la dinámica económica y territorial pueden transformarse en información y conocimiento útil para el aprendizaje, la adaptación y la toma de decisiones. El territorio adquiere así una doble condición: constituye el espacio y contexto en el que funciona el clúster y, al mismo tiempo, puede transformarse como resultado de las interacciones de sus agentes.

Esta relación tiene especial importancia para las MiPyMEs inmobiliarias y turísticas porque sus decisiones están vinculadas con cambios en la localización de las actividades económicas, la infraestructura, los servicios y otras condiciones territoriales. La información geoespacial proporcionada por fuentes como el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) permite observar patrones de distribución y cambios en las unidades económicas (INEGI, 2025). Los datos adquieren valor para el modelo cuando los agentes pueden interpretarlos y convertirlos en conocimiento útil para sus decisiones, de acuerdo con el enfoque de inteligencia territorial (Cornejo-Ortega et al., 2024). Este proceso se representa como un ciclo continuo en la Figura 3.

FIGURA 3. CICLO DE INTELIGENCIA TERRITORIAL COMO MECANISMO DE RETROALIMENTACIÓN DEL SISTEMA COMPLEJO



NOTA. ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN EL MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO Y APOYO DE CHATGPT (OPENAI, 2026) PARA EL DISEÑO Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONTENIDO DE LA FIGURA.

Las decisiones y acciones de las MiPyMEs y de los demás agentes pueden modificar las condiciones del territorio y producir nueva información. Cuando esta información regresa al sistema, puede actualizar el conocimiento disponible, modificar decisiones y alimentar nuevos procesos de aprendizaje y adaptación. La relación entre el clúster y el territorio se plantea, por ello, como bidireccional y recursiva.

La Figura 3 muestra este ciclo: las transformaciones territoriales producen nueva información que puede volver a incorporarse a los procesos de aprendizaje, adaptación y toma de decisiones.

4.5 ARTICULACIÓN DE LAS PROPOSICIONES TEÓRICAS

Las siete proposiciones de la Tabla 2 organizan las relaciones que conforman el modelo y permiten vincular las características del sistema con las interacciones entre los agentes, los mecanismos adaptativos y las propiedades que pueden surgir de esta dinámica. Las proposiciones están relacionadas entre sí y no representan procesos aislados ni una secuencia causal predeterminada.

La P1 integra los principales componentes del modelo al plantear la competitividad y la sostenibilidad de las MiPyMEs como propiedades emergentes potenciales asociadas con las interacciones y los procesos adaptativos. Las P2 y P3 se concentran en las relaciones entre los agentes y en la manera en que la interacción, la conectividad y la colaboración pueden facilitar el acceso y la circulación de información, conocimiento, recursos y capacidades.

Las P4 y P5 relacionan el aprendizaje con la capacidad de adaptación de las MiPyMEs. El conocimiento generado a partir de las interacciones puede contribuir a que las empresas ajusten sus respuestas ante cambios en el entorno y desarrollen capacidades de resiliencia. La P6 incorpora la autoorganización y considera la posibilidad de que las relaciones entre los agentes den lugar a nuevas formas de cooperación, innovación colaborativa y creación de valor.

La P7 incorpora la inteligencia territorial como parte de la retroalimentación del sistema. Los cambios en el territorio producen datos e información que pueden convertirse en conocimiento y utilizarse nuevamente en los procesos de aprendizaje, adaptación y toma de decisiones. Los resultados de las acciones pueden generar así nueva información que regresa al sistema e interviene en decisiones y procesos posteriores.

Las proposiciones conectan los fundamentos teóricos con los componentes y relaciones representados en el modelo. Al mismo tiempo, establecen una estructura conceptual susceptible de contrastación y refinamiento mediante investigaciones empíricas posteriores. El siguiente apartado presenta la representación integral del modelo.

4.6 REPRESENTACIÓN INTEGRAL DEL MODELO

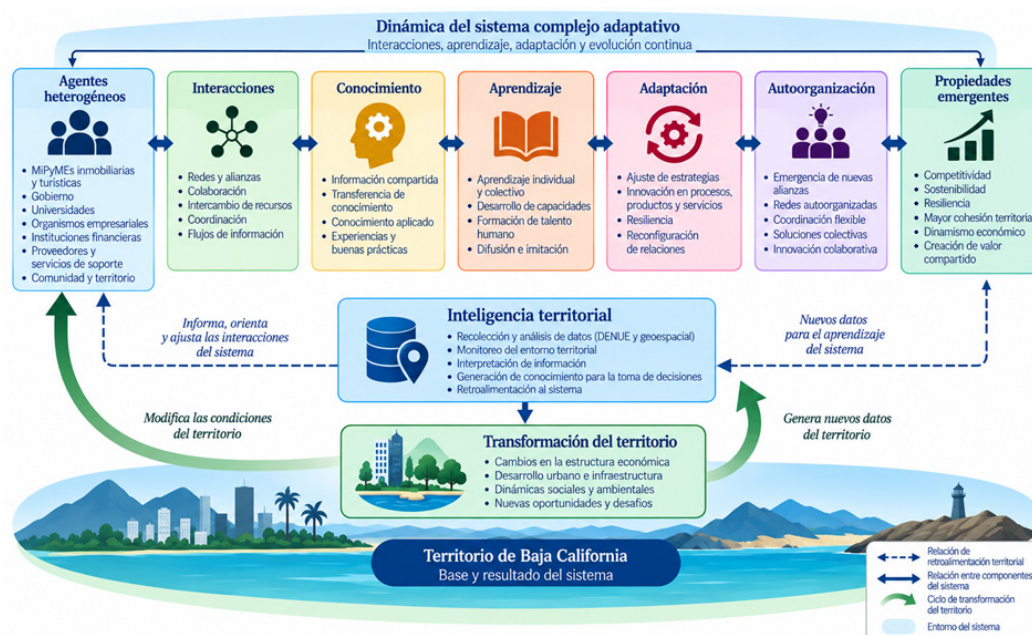
La representación integral reúne la estructura del modelo existente con los mecanismos adaptativos y las propiedades emergentes incorporadas en su reinterpretación como sistema complejo adaptativo. Las MiPyMEs se mantienen como agentes económicos focales dentro de un conjunto de actores heterogéneos que intercambian información, conocimiento y recursos. A través de estas relaciones pueden desarrollarse procesos de aprendizaje, retroalimentación, adaptación y autoorganización.

Las relaciones son bidireccionales y recursivas porque los resultados obtenidos pueden modificar las capacidades de los agentes y dar lugar a nuevas interacciones. La innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad se consideran propiedades emergentes potenciales de esta dinámica colectiva, no consecuencias automáticas de la pertenencia al clúster.

El territorio forma parte de esta dinámica como base, contexto y resultado del sistema. Las acciones de los agentes pueden modificarlo y, a su vez, sus transformaciones producen nuevos datos e información. Mediante la inteligencia territorial, estos datos pueden convertirse en conocimiento y regresar al sistema para alimentar posteriores procesos de aprendizaje, adaptación y toma de decisiones.

La Figura 4 reúne estos elementos y representa el paso de una configuración estructural del clúster hacia un sistema dinámico en el que agentes, interacciones, mecanismos adaptativos, propiedades emergentes y territorio mantienen relaciones continuas.

FIGURA 4. MODELO CONCEPTUAL DEL CLÚSTER INMOBILIARIO-TURÍSTICO COMO SISTEMA COMPLEJO CON RETROALIMENTACIÓN TERRITORIAL



NOTA. ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN EL MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO Y APOYO DE CHATGPT (OPENAI, 2026) PARA EL DISEÑO Y SISTEMATIZACIÓN DEL CONTENIDO DE LA FIGURA.

El modelo permite estudiar el Clúster Inmobiliario-Turístico a partir de algo más que los agentes que lo conforman. Las relaciones entre ellos, los mecanismos mediante los cuales se adaptan y los procesos de retroalimentación también intervienen en su evolución. La propuesta vincula la estructura existente del clúster con una lógica sistémica compleja para explicar cómo pueden surgir capacidades colectivas y cómo estas mantienen una relación continua con el territorio.

5. DISCUSIÓN Y APORTACIONES

El modelo propuesto amplía la forma de analizar el Clúster Inmobiliario-Turístico al pasar de una configuración centrada principalmente en su estructura hacia una interpretación relacional, adaptativa y territorial. El modelo existente permite reconocer los agentes y componentes que integran el ecosistema, mientras que su reinterpretación como sistema complejo adaptativo incorpora la manera en que estos actores se relacionan, aprenden, responden a los cambios y reorganizan sus vínculos. Esta lectura coincide con Hartman (2023) y Zhang et al. (2024), quienes señalan que el estudio de los sistemas turísticos requiere considerar las relaciones entre los agentes, los procesos de adaptación y su evolución a través del tiempo.

Esta propuesta también modifica la manera de abordar la competitividad de las MiPyMEs. Sus recursos y capacidades internas continúan siendo importantes, pero no explican por sí solos su desempeño dentro del clúster. Las relaciones con otros agentes pueden facilitar el acceso a conocimiento, recursos y capacidades complementarias. Esta interpretación coincide con estudios que vinculan la cooperación y el intercambio de conocimiento con los procesos de innovación y sostenibilidad empresarial (Suchek & Franco, 2024; Shirasawa & Seo, 2025).

5.1 DEL CLÚSTER ESTRUCTURAL AL SISTEMA ADAPTATIVO

Una de las aportaciones del modelo es entender el clúster como un sistema cuya configuración puede modificarse a partir de las relaciones entre sus integrantes. La presencia de empresas e instituciones en un mismo espacio permite identificar su estructura, pero formar parte del clúster no genera por sí mismo ventajas competitivas. El desarrollo de estas ventajas también depende de las relaciones que establecen los agentes y de su capacidad para aprender, adaptarse y reorganizarse ante los cambios del entorno.

La innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad se plantean como propiedades emergentes potenciales de esta dinámica. Su aparición no se considera un resultado automático de la colaboración, ya que las mismas interacciones pueden producir respuestas distintas según las características de los agentes, las relaciones existentes y las condiciones del entorno. Esta interpretación corresponde con

la perspectiva de los sistemas complejos adaptativos, en los que los resultados colectivos pueden modificarse conforme evoluciona el propio sistema (Hartman, 2023; Crabolu, 2025).

5.2 IMPLICACIONES PARA LAS MiPYMEs Y LA GESTIÓN DEL CLÚSTER

Para las MiPYMEs, la propuesta muestra que las capacidades internas forman parte de su competitividad, pero también intervienen las relaciones que mantienen con otros agentes y su capacidad para responder a los cambios. Estos vínculos pueden facilitar el acceso a conocimiento y recursos disponibles en el ecosistema, aunque su aprovechamiento depende de la capacidad de cada empresa para incorporarlos a sus decisiones y prácticas. La colaboración puede generar oportunidades de innovación, mientras que el aprendizaje y la adaptación pueden contribuir a la respuesta de las empresas ante cambios en su entorno (Yapicioglu, 2023; Suchek & Franco, 2024).

Para la gestión del clúster, el modelo plantea una función que va más allá de incorporar participantes. La atención se dirige también a crear condiciones que faciliten las relaciones entre los agentes, el intercambio de conocimiento, la colaboración y el aprendizaje colectivo. La gobernanza adquiere así una función de articulación y coordinación, sin asumir un control central sobre las decisiones y relaciones de los participantes.

5.3 IMPLICACIONES TERRITORIALES Y AGENDA DE CONTRASTACIÓN

El territorio ocupa una posición dinámica dentro del modelo. La inteligencia territorial permite utilizar información derivada de los cambios económicos y espaciales para generar conocimiento que apoye la toma de decisiones. Al mismo tiempo, las decisiones y acciones de los agentes pueden modificar las condiciones del territorio. Se establece así una relación recursiva entre ambos (Cornejo-Ortega et al., 2024; INEGI, 2025).

El carácter conceptual y teórico-propositivo del estudio hace necesaria la contrastación empírica posterior de las relaciones planteadas y de las proposiciones P1-P7. Futuras investigaciones podrían estudiar la estructura y calidad de las redes entre agentes, los mecanismos mediante los cuales circula el conocimiento y las capacidades adaptativas de las MiPYMEs, así como su relación con la innovación, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad. También será necesario examinar empíricamente el papel de la inteligencia territorial como mecanismo de retroalimentación y explorar posibles relaciones no lineales entre los componentes del modelo.

La propuesta permite, por tanto, estudiar el clúster como un proceso relacional, adaptativo y territorial, además de reconocer su estructura. Desde esta perspectiva, la competitividad de las MiPYMEs puede estar relacionada con la combinación de sus

capacidades empresariales, los vínculos que establecen con otros agentes y los procesos de aprendizaje y adaptación que se desarrollan dentro del sistema.

6. CONCLUSIONES

El estudio permitió reinterpretar el Clúster Inmobiliario-Turístico del Estado de Baja California como un sistema complejo adaptativo a partir de su configuración estructural existente. Esta reinterpretación incorpora las relaciones entre los agentes, los cambios que se producen dentro del sistema y su vínculo con el territorio. La competitividad de las MiPyMEs se entiende, bajo esta lógica, a partir de sus recursos internos y de las interacciones que mantienen con otros participantes, así como de los procesos de aprendizaje, retroalimentación, adaptación y autoorganización que pueden desarrollarse.

En respuesta a la pregunta de investigación, el modelo propone que las interacciones de las MiPyMEs con agentes empresariales, institucionales, académicos, financieros y territoriales pueden facilitar el intercambio de información, conocimiento, recursos y capacidades. Estas relaciones pueden generar procesos de aprendizaje colectivo y adaptación y, bajo determinadas condiciones, favorecer la aparición de capacidades vinculadas con la innovación colaborativa, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad. Se trata de relaciones formuladas desde el plano teórico, por lo que no deben interpretarse como efectos causales comprobados empíricamente.

La inteligencia territorial incorpora al modelo la relación entre las decisiones de los agentes y los cambios que se producen en el territorio. Las condiciones territoriales influyen en las actividades de las empresas, pero las decisiones y acciones de estas también pueden modificar su entorno. Los cambios generados producen nueva información que, al ser interpretada, puede convertirse en conocimiento y utilizarse en decisiones posteriores. El territorio forma así parte de un proceso de retroalimentación en el que intervienen las empresas y los demás agentes del clúster.

En términos de gestión, la propuesta asigna al clúster una función de articulación que puede facilitar las relaciones entre sus integrantes, el intercambio de conocimiento, la colaboración y el aprendizaje. Más que concentrar las decisiones, esta forma de gobernanza busca generar condiciones para que los participantes se relacionen y desarrollen capacidades relacionales y adaptativas.

El estudio tiene un alcance conceptual y teórico-propositivo, por lo que las relaciones formuladas y las proposiciones P1-P7 aún requieren contrastación empírica. Investigaciones posteriores podrán examinar las redes entre los agentes, las formas en que se intercambia el conocimiento y las capacidades adaptativas de las MiPyMEs. También podrán analizar su relación con la innovación, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad, así como estudiar la función de la inteligencia territorial y la posible presencia de relaciones no

lineales entre los componentes del sistema.

El modelo permite comprender el Clúster Inmobiliario-Turístico como un sistema abierto y adaptativo en el que la presencia de empresas e instituciones constituye solo una parte de su funcionamiento. También intervienen la forma en que los agentes se relacionan, el conocimiento que intercambian, su capacidad para aprender y adaptarse y la información que surge de los cambios en el territorio. La propuesta proporciona una base conceptual para estudiar estas relaciones y analizar cómo pueden vincularse con la colaboración, la resiliencia, la competitividad y la sostenibilidad de las MiPyMEs.

REFERENCIAS

- Carballo Cruz, E., Yera Toledo, R., Carballo Ramos, E., & Betancourt García, M. E. (2023). La innovación de productos turísticos mediante sistemas adaptativos complejos para la generación de ventajas competitivas en Cuba. *Investigaciones Turísticas*. <https://doi.org/10.14198/INTURI.22549>
- Cornejo-Ortega, J. L., Espinoza-Sánchez, R., & López-Sánchez, J. A. (2024). Towards the construction of territorial intelligence tourism concept in Latin America. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19(4), 1447–1455. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.190422>
- Crabolu, G. (2025). Complexity-aware design: An interdisciplinary approach to tackling complexity in tourism. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 63, 375–378. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2025.05.018>
- David, L. K., Wang, J., Lazarus, A. T., & Angel, V. (2025). Drivers of innovation and competitiveness in small and medium-sized enterprises: A comprehensive analysis of the Latin American and Caribbean region. *CEPAL Review*.
- Gao, C., Xia, S., Liu, J., Tao, H., & Zhu, Z. (2024). Adaptive evolution and dynamic mechanism of resort socioecological system in tourism cities: The case of Qinhuangdao, China. *Habitat International*, 151, 103138. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2024.103138>
- Hartman, S. (2023). Destination governance in times of change: A complex adaptive systems perspective to improve tourism destination development. *Journal of Tourism Futures*, 9(2), 267–278. <https://doi.org/10.1108/JTF-11-2020-0213>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025a). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) Interactivo 05/2025. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025b). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2025: Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2025. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/1103>
- Li, J., Scott, N., & Walters, G. (2024). Tourism motivation: A complex adaptive system. *Journal of Destination Marketing & Management*, 31, 100861. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2024.100861>
- Nie, Z., & Cronin, S. (2025). Co-opetition as a pathway to sustainability: How bed and breakfast clusters achieve competitive advantage in high-density tourism destinations. *Sustainability*, 17(21), 9562. <https://doi.org/10.3390/su17219562>
- Ooi, S. K., & Memon, K. R. (2025). Addressing resource scarcity: The role of responsible innovation and resilience in SMEs' competitive advantage and sustainability performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 32(5), 5734–5746. <https://doi.org/10.1002/csr.70005>

- Pérez Cárdenas, X. C., & Paredes Castellanos, E. (2024). Revisión sistemática sobre la innovación en clústeres turísticos. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, 20(38). <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.4326>
- Romão, J. (2025). Smart specialization, tourism competitiveness, growth and resilience. In *Economic geography of tourism* (pp. 93–110). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-88626-3_6
- Seow, A. N., Choong, Y. O., Low, M. P., Ismail, N. H., & Choong, C. K. (2024). Building tourism SMEs' business resilience through adaptive capability, supply chain collaboration and strategic human resource. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 32(2), e12564. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12564>
- Seow, A. N., Choong, Y. O., & Tee, A. M. K. (2026). Enhancing tourism small and medium-sized enterprises' business resilience in the hospitality industry: Information technology capability, supply chain collaboration and adaptive capability. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 34(1), e70112. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.70112>
- Shirasawa, N., & Seo, Y. (2025). The role of institutional and geographic proximity in enhancing creating shared value (CSV) initiatives within local industrial clusters: A study of Japanese SMEs. *Sustainability*, 17(6), 2410. <https://doi.org/10.3390/su17062410>
- Suchek, N., & Franco, M. (2024). Inter-organisational cooperation oriented towards sustainability involving SMEs: A systematic literature review. *Journal of the Knowledge Economy*, 15, 1952–1972. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01196-x>
- Sukhera, J. (2022). Narrative reviews: Flexible, rigorous, and practical. *Journal of Graduate Medical Education*, 14(4), 414–417. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-22-00480.1>
- Tokbergenova, U., Issakov, Y., Abdimanapov, B., Arslan, M., Pavlichenko, L., Aktymbayeva, B., Beisembinova, A., Shaken, A., & Gajić, T. (2025). Tourism clusters in emerging destinations: Perceived competitiveness and economic sustainability. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA*, 75(3), 347–363. <https://doi.org/10.2298/IJ-GI250326016T>
- Turnbull, D., Chugh, R., & Luck, J. (2023). Systematic-narrative hybrid literature review: A strategy for integrating a concise methodology into a manuscript. *Social Sciences & Humanities Open*, 7(1), 100381. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100381>
- Villafuerte Palavicini, F. S., Cruz Manzo, J., & Guevara Ramírez, I. (2025). Innovación, competitividad y sostenibilidad en clústeres: Estudio bibliométrico. *Transdigital*. <https://doi.org/10.56162/transdigital526>
- Wei, M., & Huang, T. (2025). Dynamic evolution and resilience enhancement of the urban tourism ecological health network: A case study in Shanghai, China. *Systems*, 13(8), 654. <https://doi.org/10.3390/systems13080654>

REFERENCIAS

- Yapicioglu, B. (2023). Navigating turbulent environments: Exploring resilience in SMEs through complex adaptive systems perspective. *Sustainability*, 15(11), 9118. <https://doi.org/10.3390/su15119118>
- Ye, S., & Cai, B. (2026). Tourism economic network evolution: Structural complexity and micro-self-organization characteristics. *Humanities and Social Sciences Communications*. <https://doi.org/10.1057/s41599-026-08043-9>
- Zhang, Y., Gao, J., Goh, E., & Li, Y. (2024). A complex adaptive system analysis of emerging tourism work paradigms. *Current Issues in Tourism*. <https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2435423>
- Zhang, Z., Liu, Y., Zhang, Y., & Zhang, Y. (2026). Hierarchical dynamic adaptive management of territorial space: An analytical framework integrating complex adaptive system theory. *Land*, 15(8), 1349. <https://doi.org/10.3390/land15081349>

Dimensiones tecnológicas y humanas asociadas con la innovación educativa en estudiantes universitarios del Noroeste de México

FECHA DE RECEPCIÓN: 14-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 09-09-26

Juan Antonio Meza-Fregoso

PROFESOR-INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: juanmezaf@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9780-5873>

Ricardo Fernando Rosales-Cisneros

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: ricardorosales@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0266-2951>

Nora Osuna-Millán

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: nora.osuna@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5719-7682>

RESUMEN

La transformación digital exige comprender qué factores se asocian con prácticas educativas innovadoras. Este estudio analiza la relación de las capacidades digitales, el uso de tecnologías, los factores humanos y la autonomía y uso crítico con la innovación educativa percibida. La muestra comprende 429 estudiantes de licenciatura de una

unidad académica de una universidad pública de Baja California, en el noroeste de México. El estudio sigue un diseño cuantitativo, no experimental y transversal, y utiliza un cuestionario de 20 reactivos tipo Likert. La validez se examina mediante análisis factorial exploratorio y la confiabilidad mediante el alfa de Cronbach. La regresión lineal múltiple muestra asociaciones positivas y significativas para el uso tecnológico, los factores humanos y la autonomía crítica. Las capacidades digitales no presentan una contribución independiente significativa. El modelo explica el 81.82 % de la variabilidad observada. Los resultados destacan el papel de las disposiciones humanas y del uso crítico de la tecnología.

Palabras clave: innovación educativa; capacidades digitales; tecnologías digitales; factores humanos; autonomía y uso crítico de la tecnología; educación superior.

TECHNOLOGICAL AND HUMAN DIMENSIONS ASSOCIATED WITH PERCEIVED EDUCATIONAL INNOVATION AMONG UNIVERSITY STUDENTS IN NORTHWESTERN MEXICO

ABSTRACT

Digital transformation calls for a clearer understanding of the factors associated with innovative educational practices. This study examines how digital skills, technology use, human factors, and autonomy and critical use of technology relate to perceived educational innovation. The sample comprises 429 undergraduate students from one academic unit at a public university in Baja California, northwestern Mexico. The study uses a quantitative, nonexperimental, cross-sectional design and a 20-item Likert-type questionnaire. Exploratory factor analysis assesses construct validity, while Cronbach's alpha assesses reliability. Multiple linear regression shows positive and significant associations for technology use, human factors, and autonomy and critical use. Digital skills show no significant independent contribution. The model explains 81.82% of the observed variation in perceived educational innovation. The findings highlight the role of human factors and critical technology use.

Keywords: educational innovation; digital skills; digital technologies; human factors; autonomy and critical use of technology; higher education.

1. INTRODUCCIÓN

La transformación digital modifica las prácticas de enseñanza, aprendizaje, evaluación y gestión en la educación superior. Su alcance comprende cambios tecnológicos, organizacionales y humanos, además de la incorporación de dispositivos y plataformas (Gkrimpizi et al., 2024). Para integrarla de manera significativa, las universidades requieren recursos, alfabetización digital y estrategias pedagógicas adecuadas (Farias-Gaytan et al., 2023). La integración de tecnologías digitales, el desarrollo de competencias

y la incorporación de nuevas prácticas pedagógicas forman parte del proceso de transformación de las universidades hacia entornos educativos cada vez más digitales (Fernández et al., 2023).

La innovación educativa supone modificar prácticas y procesos con el propósito de mejorar la experiencia de aprendizaje (Maldonado-Mariscal & Alijew, 2023). En este contexto, el uso de herramientas digitales no constituye por sí mismo una innovación, ya que su aporte depende de la finalidad pedagógica con la que se incorporen y de la manera en que favorezcan el aprendizaje (Çelik & Baturay, 2024). Por ello, no basta con conocer la frecuencia con que se utiliza la tecnología; también es necesario considerar qué actividades permite realizar y cómo se incorpora al proceso educativo (Sailer et al., 2024; Consoli et al., 2025). A esto se suman la disposición al cambio, la autonomía y el uso crítico de la información digital, aspectos que pueden fortalecerse mediante actividades de reflexión (Mogas et al., 2023).

A partir de lo anterior, el estudio analiza la relación de las capacidades digitales, el uso de tecnologías digitales, los factores humanos y la autonomía y uso crítico con la innovación educativa percibida. Se planteó que las cuatro dimensiones mantienen una asociación positiva y significativa con esta variable.

Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental y transversal con 429 personas estudiantes de licenciatura. Se aplicó un cuestionario de 20 reactivos tipo Likert, organizado en cinco constructos. La estructura del instrumento se revisó mediante análisis factorial exploratorio, su consistencia interna con alfa de Cronbach y las asociaciones entre variables mediante regresión lineal múltiple.

Los resultados mostraron asociaciones significativas para el uso de tecnologías digitales, los factores humanos y la autonomía y uso crítico. Los factores humanos presentaron el coeficiente de mayor magnitud, mientras que las capacidades digitales no mostraron una asociación independiente significativa. El modelo explicó el 81.82 % de la variación observada en la innovación educativa percibida.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INNOVACIÓN EDUCATIVA

La transformación digital en la educación superior integra tecnologías en la enseñanza, la gestión y otras funciones universitarias, junto con cambios en las competencias y prácticas de la comunidad académica (Gkrimpizi et al., 2024). Este proceso no depende únicamente de la disponibilidad de tecnología, sino también del desarrollo de competencias digitales y de condiciones institucionales que favorezcan un uso pertinente de los recursos (Farias-Gaytan et al., 2023). La universidad digital integra herramientas tecnológicas con cambios organizacionales y con la participación activa de las personas docentes y personas

estudiantes (Fernández et al., 2023; Rêgo et al., 2024).

La innovación educativa transforma las prácticas de enseñanza y las experiencias de aprendizaje. La incorporación de una herramienta nueva no representa, por sí misma, una mejora educativa (Maldonado-Mariscal & Alijew, 2023). Algunas estrategias como las pedagogías experienciales, pueden favorecer una mayor participación del estudiantado (Ciolan & Manasia, 2026), mientras que los recursos digitales amplían las posibilidades de interacción, práctica y experimentación (Li et al., 2023). Sin embargo, el valor educativo depende de la manera en que se integren a las decisiones pedagógicas y como se da la organización del proceso formativo (Çelik & Baturay, 2024).

2.2 CAPACIDADES DIGITALES

Son un conjunto de conocimientos y habilidades que permiten buscar y gestionar información, comunicarse, colaborar, crear contenidos y resolver problemas mediante el uso de tecnologías. Debido a su carácter multidimensional, su evaluación requiere instrumentos que cuenten con evidencias adecuadas de validez y confiabilidad (Mejías-Acosta et al., 2024). Estas capacidades influyen en la manera en que el estudiantado utiliza los recursos digitales disponibles y participa en sus procesos de aprendizaje (Pan et al., 2024), y de su relación con el desempeño académico (Chaw & Tang, 2024).

El desarrollo de estas habilidades también puede favorecer procesos como la generación de ideas y la resolución de problemas, lo que permite plantear una posible relación con la innovación educativa (Zhou et al., 2025). No obstante, es importante distinguir entre la percepción de competencia y el dominio efectivo de la tecnología, ya que sentirse capaz de utilizar una herramienta no necesariamente implica conocer sus posibilidades de aplicación en el ámbito académico (Sjöberg et al., 2024).

Por ello, el estudio examina la contribución de las capacidades digitales junto con las demás dimensiones.

H1. Las capacidades digitales tienen una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.3 USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES

El uso de tecnologías digitales consiste en incorporar plataformas y aplicaciones a las actividades académicas, la diferencia de las capacidades digitales radica en que saber manejar una herramienta no implica utilizarla para aprender, colaborar o resolver problemas. Las tecnologías amplían la comunicación y la interacción (Criollo-C et al., 2024), pero en ocasiones los resultados dependen de las actividades de aprendizaje que permiten desarrollar (Sailer et al., 2024).

H2. El uso de tecnologías digitales tiene una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.4 FACTORES HUMANOS

Estos desempeñan un papel relevante en los procesos de innovación educativa, elementos como la confianza, la colaboración y la flexibilidad pueden facilitar la incorporación de tecnologías en los entornos de aprendizaje (Laufer et al., 2025), la transformación digital no depende únicamente de la infraestructura tecnológica, sino de cambios en las formas de interacción, participación y trabajo entre las personas universitarias (Alenezi, 2023), de acuerdo a de França Sá, (2026), innovar implica desarrollar capacidades que permitan responder y adaptarse a situaciones nuevas .

H3. Los factores humanos tienen una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.5 AUTONOMÍA Y USO CRÍTICO DE LA TECNOLOGÍA

La autonomía en el aprendizaje permite al estudiante tomar decisiones sobre la manera en que organiza sus actividades, selecciona recursos y valora los resultados de su propio proceso formativo. Esta capacidad se construye a partir de la interacción con otras personas, con las herramientas disponibles y con los distintos entornos educativos (Ardito & Dron, 2024). De manera complementaria, el uso crítico de la tecnología implica analizar la confiabilidad de la información, reconocer las limitaciones de los recursos digitales y utilizarlos de forma responsable. En conjunto, ambas capacidades pueden favorecer un uso más consciente y flexible de la tecnología de acuerdo con las necesidades académicas.

H4. La autonomía y el uso crítico de la tecnología tiene una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.6 INTEGRACIÓN DE LAS DIMENSIONES

Las cuatro dimensiones cumplen funciones relacionadas, pero distintas: las capacidades digitales representan las habilidades percibidas; el uso tecnológico, su aplicación académica; los factores humanos, la disposición para adoptar nuevas prácticas; y la autonomía y uso crítico, la evaluación de las decisiones tecnológicas. Analizarlas simultáneamente permite estimar la asociación independiente de cada una con la innovación educativa percibida.

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE, DISEÑO, CONTEXTO Y PARTICIPANTES

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental y transversal. Las respuestas se utilizan para construir cinco índices y estimar, mediante regresión lineal múltiple, la asociación de cuatro dimensiones con la innovación educativa percibida. La unidad de análisis son las personas estudiantes de nivel superior. La muestra es significativa y comprende 429 personas estudiantes universitarias en el noroeste de México, seleccionadas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y participación voluntaria.

3.2 INSTRUMENTO Y OPERACIONALIZACIÓN

Con la aplicación de un cuestionario estructurado y autoadministrado. La primera sección recopiló información sociodemográfica, académica y de acceso tecnológico; la segunda incluyó 20 reactivos tipo Likert, con respuestas de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Los reactivos se distribuyeron en cinco constructos que se muestran en la tabla 1.

TABLA 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LOS CONSTRUCTOS

Variable	Indicador
Capacidades digitales	Sé utilizar herramientas digitales para resolver problemas académicos.
	Puedo aprender nuevas tecnologías sin dificultad.
	Uso tecnologías digitales de forma eficiente en mis actividades académicas.
	Comprendo la información digital que utilizo para mis estudios.
Uso de tecnologías digitales	Utilizo tecnologías digitales de manera frecuente en mis estudios.
	Uso plataformas digitales para comunicarse y colaborar con otros.
	Utilizo herramientas digitales para buscar y analizar información académica.
	Las plataformas digitales facilitan el desarrollo de mis actividades académicas.
Factores humanos	Tengo una actitud positiva hacia el uso de nuevas tecnologías.
	Estoy dispuesto a cambiar la forma en que realizo mis actividades cuando se incorporan nuevas tecnologías.
	Considero importante capacitarme continuamente en el uso de tecnologías digitales.
	Me adapto fácilmente a los cambios tecnológicos en el ámbito académico.

Variable	Indicador
Autonomía y uso crítico	Evaluó la confiabilidad de la información digital que utilizó.
	No acepto automáticamente la información que encuentro en plataformas digitales.
	Reflexiono sobre el impacto del uso de la tecnología en mi aprendizaje.
	Uso la tecnología de manera responsable y ética.
Innovación educativa	El uso de tecnologías digitales ha mejorado la forma en que realizo mis actividades académicas.
	En mi entorno académico se promueve la generación de nuevas ideas apoyadas en tecnología.
	Las tecnologías digitales han permitido mejorar procesos académicos.
	Considero que la innovación es un elemento importante en mi entorno educativo.

3.3 VALIDEZ, CONFIABILIDAD Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La estructura de cada constructo se revisó mediante un análisis factorial exploratorio aplicado de manera independiente a los cuatro reactivos que integraban cada escala. Se utilizó el método de factores principales con rotación Varimax. Antes de realizar el análisis, se verificó la adecuación de los datos mediante el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la significancia de la matriz de correlaciones. Posteriormente, se examinaron los autovalores, el porcentaje de varianza explicada y las cargas factoriales obtenidas en cada constructo, en cuanto a la consistencia interna de las escalas se utiliza el coeficiente alfa de Cronbach.

Para analizar la asociación de las cuatro dimensiones con la innovación educativa percibida se estimó una regresión lineal múltiple:

$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$, después de verificar la multicolinealidad mediante el factor de inflación de la varianza (VIF) y al final se revisa la distribución de los residuos con la prueba de Shapiro-Wilk y con la inspección gráfica mediante un histograma y un gráfico Q-Q.

3.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La participación de las personas universitarias fue voluntaria y la información recabada se usa para fines académicos, los datos se analizan de manera agregada y no se presentaron respuestas individuales.

4. RESULTADOS

4.1 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

El análisis factorial exploratorio mostró resultados adecuados para los cinco constructos. Los valores KMO fueron superiores a .85 y las pruebas de las matrices de correlaciones resultaron significativas ($p < .001$). En todos los casos se identificó una estructura unidimensional, con autovalores entre 2.802 y 3.432, varianza explicada de 70.04 % a 85.80 % y cargas factoriales superiores a .80. Asimismo, los coeficientes alfa de Cronbach fueron mayores a .90, mostrando una alta consistencia interna de las escalas., a continuación se muestra los resultados en la tabla 2.

TABLA 2. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS CONSTRUCTOS

Constructo	KMO	χ^2	Autovalor	Varianza	Cargas	α
Capacidades digitales	.8678	1612.35	3.177	79.44%	.8558-.9165	.9435
Uso de tecnologías digitales	.8784	2065.14	3.432	85.80%	.9137-.9470	.9631
Factores humanos	.8569	1337.98	2.969	74.23%	.8237-.8931	.9260
Autonomía y uso crítico	.8543	1145.67	2.802	70.04%	.8172-.8454	.9116
Innovación educativa	.8536	1547.12	3.118	77.96%	.8338-.9163	.9381

NOTA. LAS PRUEBAS FACTORIALES RESULTAN ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ($p < .001$).

4.2 DIAGNÓSTICO Y AJUSTE DEL MODELO

Los valores del VIF oscilaron entre 2.18 y 5.06, con un promedio de 3.72. Estos resultados no muestran problemas severos de multicolinealidad, aunque el valor más alto indica cierta relación entre algunos predictores. Por esta razón, la contribución individual de estas variables se interpreta con cautela.

En cuanto a los residuos, la prueba de Shapiro–Wilk mostró una desviación estadísticamente significativa de la normalidad ($W = .9205$; $p < .001$). No obstante, tanto el histograma como el gráfico Q–Q mostraron un comportamiento cercano a la distribución normal en la parte central, con algunas desviaciones en los extremos. Considerando el tamaño de la muestra, la evaluación de este supuesto se realizó tomando en cuenta de manera conjunta la prueba estadística y la inspección gráfica. La homocedasticidad no se valoró en esta etapa, debido a que no se realizó una prueba específica para este supuesto.

El modelo fue estadísticamente significativo, $F(4, 424) = 477.14$, $p < .001$. El modelo presentó un R^2 de .8182 y un R^2 ajustado de .8165. En conjunto, los cuatro predictores explicaron el 81.82 % de la variación observada en la innovación educativa.

4.3 COEFICIENTES Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Tres de las cuatro variables independientes mostraron asociaciones positivas y estadísticamente significativas con la innovación educativa. Entre ellas, los factores

humanos presentaron el coeficiente de mayor magnitud ($B = 0.4849$; $t = 11.96$; $p < .001$). Al mantener constantes las demás variables del modelo, un aumento de una unidad en este índice se relacionó, en promedio, con un incremento de 0.4849 unidades en el índice de innovación educativa. Este resultado identifica a la actitud positiva hacia la tecnología, la disposición al cambio, la capacitación continua y la adaptabilidad como los elementos con la mayor contribución estadística dentro del modelo.

El uso de tecnologías digitales presentó la segunda asociación de mayor magnitud ($B = 0.3265$; $t = 7.11$; $p < .001$). Un incremento de una unidad en este índice se asoció con un aumento promedio de 0.3265 unidades en la innovación educativa, manteniendo constantes las demás dimensiones. Este resultado muestra que la utilización frecuente y académicamente significativa de las tecnologías se relaciona con una mayor percepción de innovación.

La autonomía y uso crítico de la tecnología también mostró una asociación positiva y estadísticamente significativa ($B = 0.1362$; $t = 4.36$; $p < .001$). Por cada unidad adicional en este índice, la innovación educativa aumentó, en promedio, 0.1362 unidades, una vez controladas las otras variables. Aunque su coeficiente fue menor que el observado para los factores humanos y el uso de tecnologías, el resultado destaca la relevancia de que las personas estudiantes evalúen la información, reflexionen sobre el papel de la tecnología y la utilicen de manera ética y responsable.

Por su parte, las capacidades digitales presentaron un coeficiente positivo de baja magnitud que no resultó estadísticamente significativo ($B = 0.0294$; $t = 0.72$; $p = .471$). Esto indica que, una vez consideradas simultáneamente las demás variables del modelo, no se encontró evidencia suficiente de una asociación independiente entre este constructo y la innovación educativa.

En términos generales, tres de las cuatro hipótesis planteadas encontraron respaldo en los resultados. La innovación educativa mostró una relación más clara con los factores humanos, el uso de tecnologías y la autonomía y uso crítico. En cambio, las capacidades digitales no mostraron una contribución estadísticamente significativa cuando se analizaron junto con las demás dimensiones.

TABLA 3. REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Hipótesis	Predictor	B	t	p	Decisión
H1	Capacidades digitales	.0294	.72	.471	No respaldada
H2	Uso de tecnologías digitales	.3265	7.11	< .001	Respaldada
H3	Factores humanos	.4849	11.96	< .001	Respaldada
H4	Autonomía y uso crítico	.1362	4.36	< .001	Respaldada

NOTA: $N = 429$; $F(4, 424) = 477.14$, $p < .001$; $R^2 = .8182$; R^2 AJUSTADO = .8165. LA VARIABLE DEPENDIENTE ES INNOVACIÓN EDUCATIVA.

5. DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la innovación educativa percibida se relaciona principalmente con los factores humanos, el uso de tecnologías digitales y la autonomía y uso crítico. En conjunto, las variables del modelo explicaron el 81.82 % de la variación observada. Esto coincide con la idea de que la transformación digital universitaria no depende únicamente de incorporar tecnología, sino también de las condiciones institucionales, las competencias y la manera en que las personas utilizan los recursos disponibles (Gkrimpizi et al., 2024; Farias-Gaytan et al., 2023).

Los factores humanos presentaron la asociación de mayor magnitud con la innovación educativa ($B = 0.4849$; $p < .001$). La disposición hacia la tecnología, la adaptación a nuevas formas de trabajo y el interés por continuar aprendiendo parecen tener un papel importante dentro de este proceso. Este resultado coincide con Alenezi (2023), quien señala que la transformación digital requiere cambios en las capacidades y comportamientos de la comunidad universitaria, y con de França Sá (2026), quien destaca la dimensión humana de los procesos de innovación. En este sentido, disponer de infraestructura o plataformas no resulta suficiente si no existe disposición para incorporarlas a las actividades académicas.

El uso de tecnologías digitales también mostró una asociación positiva y significativa ($B = 0.3265$; $p < .001$). Más que el acceso a las herramientas, los resultados destacan su utilización en actividades como la búsqueda de información, la comunicación, la colaboración y el desarrollo de tareas académicas. Sailer et al. (2024) señalan que los beneficios de la tecnología dependen de las actividades de aprendizaje que permite desarrollar, mientras que Consoli et al. (2025) resaltan la importancia de la calidad de su integración. Por ello, el uso académico de la tecnología parece estar más relacionado con la innovación que la simple disponibilidad de recursos.

La autonomía y el uso crítico también presentaron una asociación significativa ($B = 0.1362$; $p < .001$). Evaluar la información, cuestionar lo que se encuentra en los entornos digitales y utilizar la tecnología de manera responsable forma parte de un uso más autónomo de estos recursos. Ardito y Dron (2024) señalan que la autonomía se construye a partir de la interacción con las personas, los recursos y los propios entornos de aprendizaje. Por su parte, Mogas et al. (2023) encontraron que algunas estrategias digitales pueden favorecer tanto la autonomía como el desarrollo de competencias digitales. Esto refuerza la importancia de trabajar el pensamiento crítico y la responsabilidad en el uso de la tecnología.

Por otro lado, las capacidades digitales no mostraron una asociación estadísticamente significativa cuando se analizaron junto con las demás variables del modelo ($B = 0.0294$; $p = .471$). Esto no significa que no sean importantes. Diversos estudios las han relacionado con el aprendizaje, el desempeño académico y la capacidad de innovación (Pan et al., 2024; Chaw & Tang, 2024; Zhou et al., 2025). Una posible explicación es que funcionen como

una base necesaria para utilizar la tecnología, pero que la innovación dependa más de la forma en que esas habilidades se llevan a la práctica. También debe considerarse que estas capacidades se midieron a partir de la percepción del propio estudiantado, por lo que no necesariamente representan su desempeño real (Sjöberg et al., 2024).

En general, los resultados muestran que las dimensiones tecnológicas y humanas no cumplen la misma función. La transformación digital universitaria no depende solamente de contar con plataformas, infraestructura o capacitación técnica; también requiere que la tecnología se utilice con sentido académico, exista disposición para adaptarse a los cambios y se emplee de manera crítica (Fernández et al., 2023; Maldonado-Mariscal & Alijew, 2023). Debido al diseño transversal y no experimental del estudio, estas relaciones deben entenderse como asociaciones y no como efectos causales.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio permitió analizar la relación entre las capacidades digitales, el uso de tecnologías, los factores humanos y la autonomía y uso crítico con la innovación educativa percibida. El modelo explicó el 81.82 % de la variación observada y mostró que tres de las cuatro dimensiones tuvieron una asociación significativa. Los factores humanos presentaron la relación de mayor magnitud, seguidos por el uso de tecnologías y la autonomía y uso crítico. Las capacidades digitales, aunque mostraron un coeficiente positivo, no alcanzaron significancia estadística cuando se consideraron junto con las demás variables.

Estos resultados muestran que disponer de habilidades técnicas no es suficiente para explicar la innovación educativa. También importa la forma en que se utilizan las herramientas, la disposición para adaptarse a los cambios y la capacidad para evaluar y emplear la tecnología de manera responsable. En este sentido, la transformación digital universitaria requiere combinar recursos tecnológicos con prácticas académicas, actitudes favorables y pensamiento crítico.

A partir de estos hallazgos, la formación digital puede orientarse hacia actividades donde la tecnología se utilice en situaciones académicas concretas, como proyectos, resolución de problemas y trabajo colaborativo. También resulta conveniente ofrecer acompañamiento durante la incorporación de nuevas herramientas y fortalecer aspectos como la evaluación de información, la protección de datos, la autoría y la integridad académica. Ante el uso creciente de inteligencia artificial, las instituciones también necesitan criterios claros sobre su aplicación en las actividades universitarias.

Los resultados deben interpretarse considerando las características del estudio. Al tratarse de un diseño transversal y no experimental, las relaciones observadas no permiten establecer causalidad. Además, la muestra fue no probabilística y las variables se midieron mediante autopercepción, por lo que los resultados no pueden generalizarse

de manera directa a otras poblaciones ni considerarse como una medida del desempeño real.

En futuras investigaciones sería útil incorporar diseños longitudinales, pruebas prácticas de competencia digital y variables relacionadas con las prácticas docentes o la experiencia previa con tecnología. También podrían explorarse modelos de mediación y moderación para analizar con mayor detalle la relación entre capacidades digitales, uso tecnológico, factores humanos e innovación educativa.

REFERENCIAS

- Alenezi, M. (2023). Digital learning and digital institution in higher education. *Education Sciences*, 13(1), Article 88. <https://doi.org/10.3390/educsci13010088>
- Ardito, G., & Dron, J. (2024). The emergence of autonomy in intertwined learning environments: A model of teaching and learning. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 52(2), 241–264. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2024.2325746>
- Çelik, F., & Baturay, M. H. (2024). Technology and innovation in shaping the future of education. *Smart Learning Environments*, 11, Article 54. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00339-0>
- Chaw, L. Y., & Tang, C. M. (2024). Exploring the relationship between digital competence proficiency and student learning performance. *European Journal of Education*, 59(1), Article e12593. <https://doi.org/10.1111/ejed.12593>
- Ciolan, L., & Manasia, L. (2026). Picturing innovation in higher education: A photovoice study of innovative pedagogies. *Active Learning in Higher Education*, 27(1), 167–197. <https://doi.org/10.1177/14697874241245350>
- Consoli, T., Schmitz, M.-L., Antonietti, C., Gonon, P., Cattaneo, A., & Petko, D. (2025). Quality of technology integration matters: Positive associations with students' behavioral engagement and digital competencies for learning. *Education and Information Technologies*, 30, 7719–7752. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13118-8>
- Criollo-C, S., González-Rodríguez, M., Guerrero-Arias, A., Urquiza-Aguilar, L. F., & Luján-Mora, S. (2024). A review of emerging technologies and their acceptance in higher education. *Education Sciences*, 14(1), Article 10. <https://doi.org/10.3390/educsci14010010>
- de França Sá, A. L. (2026). Educational innovation and teachers' human development. *Human Arenas*, 9, 2348–2367. <https://doi.org/10.1007/s42087-025-00547-1>
- Farias-Gaytan, S., Aguaded, I., & Ramirez-Montoya, M. S. (2023). Digital transformation and digital literacy in the context of complexity within higher education institutions: A systematic literature review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, Article 386. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01875-9>
- Fernández, A., Gómez, B., Binjaku, K., & Meçe, E. K. (2023). Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 12351–12382. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0>
- Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2024). Defining the meaning and scope of digital transformation in higher education institutions. *Administrative Sciences*, 14(3), Article 48. <https://doi.org/10.3390/admsci14030048>
- Laufer, M., Deacon, B., Mende, M. A., & Schäfer, L. O. (2025). Leading with trust: How university leaders can foster innovation with educational technology through organizational trust. *Innovative Higher Education*, 50, 303–327. <https://doi.org/10.1007/s10755-024-09733-5>
- Li, K. C., Wong, B. T. M., & Chan, H. T. (2023). Teaching and learning innovations for distance learning in the digital era: A literature review. *Frontiers in Education*, 8, Article 1198034. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1198034>

REFERENCIAS

- [tps://doi.org/10.3389/feduc.2023.1198034](https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1198034)
- Maldonado-Mariscal, K., & Alijew, I. (2023). Social innovation and educational innovation: A qualitative review of innovation's evolution. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 36(3), 381–406. <https://doi.org/10.1080/13511610.2023.2173152>
 - Mejías-Acosta, A., D'Armas Regnault, M., Vargas-Cano, E., Cárdenas-Cobo, J., & Vidal-Silva, C. (2024). Assessment of digital competencies in higher education students: Development and validation of a measurement scale. *Frontiers in Education*, 9, Article 1497376. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1497376>
 - Mogas, J., Cea Álvarez, A. M., & Pazos-Justo, C. (2023). The contribution of digital portfolios to higher education students' autonomy and digital competence. *Education Sciences*, 13(8), Article 829. <https://doi.org/10.3390/educsci13080829>
 - Pan, L., ul Haq, S., Shi, X., & Nadeem, M. (2024). The impact of digital competence and personal innovativeness on the learning behavior of students: Exploring the moderating role of digitalization in higher education quality. *SAGE Open*, 14(3). <https://doi.org/10.1177/21582440241265919>
 - Rêgo, B. S., Lourenço, D., Moreira, F., & Pereira, C. S. (2024). Digital transformation, skills and education: A systematic literature review. *Industry and Higher Education*, 38(4), 336–349. <https://doi.org/10.1177/09504222231198728>
 - Sailer, M., Maier, R., Berger, S., Kastorff, T., & Stegmann, K. (2024). Learning activities in technology-enhanced learning: A systematic review of meta-analyses and second-order meta-analysis in higher education. *Learning and Individual Differences*, 112, Article 102446. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102446>
 - Sjöberg, J., Hoveskog, M., Tell, J., & Cherni, W. (2024). Unveiling university students' perceptions on their teachers' digital competence. *Education Sciences*, 14(8), Article 891. <https://doi.org/10.3390/educsci14080891>
 - Zhou, X., Sun, K., Zhu, K., Feng, L., Sun, Q., & Zhong, D. (2025). The impact of digital literacy on university students' innovation capability: Evidence from Ningbo, China. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1548817. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1548817>

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 sub tareas 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>





Una obra de los Hermanos de La Salle

#30 años

de experiencia en educación