

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.

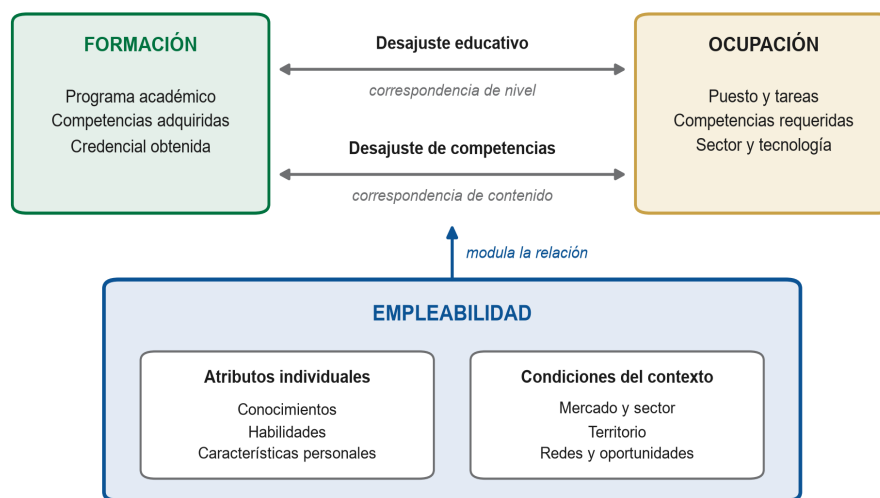


FIGURA 1. EMPLEABILIDAD: ATRIBUTOS INDIVIDUALES, CONDICIONES DEL CONTEXTO Y LAS DOS FORMAS DE DESAJUSTE ENTRE FORMACIÓN Y TRABAJO

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.

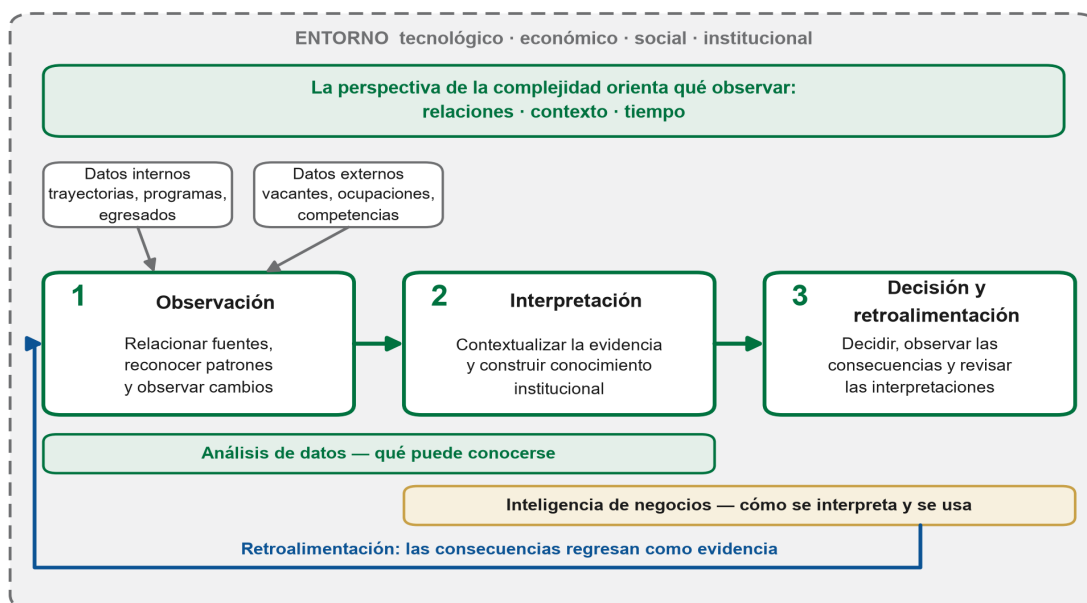


FIGURA 2. ARTICULACIÓN CONCEPTUAL DE LA COMPLEJIDAD, EL ANÁLISIS DE DATOS Y LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA RELACIÓN EDUCACIÓN SUPERIOR-MERCADO LABORAL. NOTA. ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA LITERATURA REVISADA. LA DISTINCIÓN ENTRE ANÁLISIS DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS ES FUNCIONAL. FIGURA 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/j.ijinfomgt.2018.11.020>

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>