

Modelización del Aprendizaje en la asignatura de Dirección Estratégica y su aplicación en diferentes ámbitos: Impacto del Apoyo Docente y la Autonomía Temática del Estudiante

Justo de Jorge-Moreno

justo.dejorge@uah.es

Universidad de Alcalá, Dpto. Economía, y Dirección de Empresa. Plaza de la Victoria s/n. Alcalá de Henares. Madrid.

Recibido: 31 de mayo de 2025

Aceptado: 7 de enero de 2026

Resumen

El presente estudio modeliza el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Dirección Estratégica Empresarial de la Universidad de Alcalá, implementando un enfoque pedagógico que enfatiza la construcción del conocimiento, la autonomía y la colaboración a través de trabajos de investigación. Ante la complejidad de los sistemas educativos y la necesidad de entender las dinámicas que influyen en el aprendizaje, se utilizan Mapas Cognitivos Difusos (MCDs) con las herramientas LOOPY y Mental Modeler para analizar las interacciones entre variables pedagógicas y la experiencia del estudiante.

Los resultados de la modelización revelan la importancia central de los Resultados del Aprendizaje del Estudiante (RAE) y la Motivación Intrínseca del Estudiante (MIE) como nodos de alta relevancia en la red. Las simulaciones demuestran que un fuerte Apoyo del Profesor (AP) y una amplia Libertad de Selección del Tema (LST) son cruciales para optimizar los RAE, reducir la Complejidad Percibida del Trabajo Autónomo (CPA) y potenciar la MIE. La combinación de AP y LST genera un efecto sinérgico, maximizando los resultados de aprendizaje.

Complementariamente, el análisis cualitativo de la evaluación estudiantil, utilizando análisis temático y codificación axial, respalda estos hallazgos. Los alumnos expresaron alta satisfacción, valorando el novedoso enfoque pedagógico implementado, el aprendizaje de competencias, el rol del profesor y la utilidad del enfoque práctico. Destaca cómo la libre elección temática canalizó el interés hacia áreas como el sector público o el género, validando la aplicabilidad del modelo en diversos contextos formativos.

Este estudio contribuye a la comprensión de metodologías activas y subraya la necesidad de recursos, especialmente docentes cualificados, para enfrentar los desafíos del Espacio Europeo de Educación Superior.

Palabras clave: Modelización educativa, Mapas Cognitivos Difusos, Autoaprendizaje, Dirección Estratégica, Apoyo docente, Autonomía del estudiante, Evaluación cualitativa.

Códigos JEL: A20, B10

1. INTRODUCCIÓN

Los retos inherentes al sistema educativo español demandan un análisis profundo sobre la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Coronel, 2025). En campos como la economía, la empresa y la administración pública, es crucial que los estudiantes desarrollen la capacidad de aplicar los conceptos fundamentales de la Dirección Estratégica, así como las habilidades de búsqueda y gestión de información, y de trabajo colaborativo, para fomentar una mayor autonomía en su aprendizaje (Rodríguez Crespo y Suárez-Varela, 2022; de Lucas-Santos, 2017). Esta combinación de metodologías de enseñanza y la asimilación de competencias técnicas es clave para mitigar la escasez de talento y alinear la oferta educativa con la demanda laboral, siendo fundamental para la gestión eficiente de los complejos sistemas organizacionales, en cualquier ámbito. La aplicación de los principios de Dirección Estratégica trasciende la esfera privada. En el ámbito de la Economía Pública y la Administración, los conceptos de gestión estratégica son cruciales. Entidades como universidades, centros de salud u organismos reguladores operan en entornos complejos y de recursos limitados, donde la toma de decisiones estratégica es clave para optimizar la eficiencia, la asignación del gasto público y la calidad del servicio. Por lo tanto, la capacidad de los futuros profesionales para analizar y modelizar estos desafíos es una necesidad formativa de primer orden. Este estudio, al promover la investigación con Libertad de Selección del Tema (LST), se convierte en un marco ideal para que el alumnado aborde y aplique la Dirección Estratégica a las problemáticas reales de la gestión y la política públicas, justificando así la relevancia de esta modelización para el campo de la Economía en general.

Cuando las condiciones pedagógicas lo permiten, el proceso de enseñanza-aprendizaje puede cultivar estudiantes con un alto nivel de compromiso, transformándolos en pensadores independientes, críticos y creativos (Monasterio, 2006). En esta línea, Don Finkel, citado por Ruiz-Huerta (2009:50), describe la excelencia docente como la capacidad del profesor para inspirar y servir de modelo, transmitiendo entusiasmo y dominio de la materia. Esta perspectiva se alinea con la creciente evidencia de que el apoyo a la autonomía estudiantil por parte del profesorado cataliza una mayor motivación intrínseca, curiosidad y deseo de asumir desafíos (Deci, Nezlek y Sheinman, 1981; Ryan y Grolnick, 1986). La autonomía es un factor fundamental para mantener la motivación intrínseca, un constructo que refleja la propensión natural del ser humano a aprender y asimilar, aunque su interacción con la motivación extrínseca puede variar significativamente en su grado de autorregulación (Ryan y Deci, 2000).

La evaluación del rendimiento en el ámbito universitario, a menudo centrada en exámenes a corto plazo, puede priorizar la motivación extrínseca sobre la intrínseca, relegando el proceso de aprendizaje en sí. Sin embargo, la evaluación debe reflejar fielmente las competencias específicas y genéricas que se espera que los alumnos adquieran. Como mencionan Gallardo y Montolio (2011), "dime cómo evalúas y te diré cómo aprenden tus estudiantes". Una enseñanza que promueve la investigación activa mejora significativamente la retención de conocimientos en comparación con el aprendizaje memorístico (Getachew, 2018; Monasterio, 2006). Esta aproximación fomenta un aprendizaje profundo, donde los estudiantes asumen el desafío de dominar la materia, comprendiéndola en su complejidad y desarrollando una percepción propia, en contraste con el aprendizaje superficial o puramente estratégico (Monasterio, 2006: 1, aludiendo a Ken Bain).

La presente investigación modeliza el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Dirección Estratégica Empresarial (DEE) de 4º de ADE de la Universidad de Alcalá. Específicamente, se analiza un enfoque pedagógico que promueve la construcción, autonomía y colaboración del estudiante a través de un trabajo de investigación. Este proceso pedagógico

se caracteriza por la Libertad de Selección del Tema (LST) por parte del estudiante. Este enfoque, que busca aumentar la relevancia percibida del tema, ofrece un amplio margen para explorar cualquier ámbito organizativo (público o privado), lo que valida la aplicabilidad de los conceptos de Dirección Estratégica en un espectro amplio de entidades.

Este trabajo se estructura de la siguiente forma: la sección segunda aborda la metodología y los datos. La sección tercera presenta los resultados de la modelización. La sección cuarta analiza los resultados de la evaluación de los estudiantes. Finalmente, la sección quinta recoge las principales conclusiones.

2. METODOLOGÍA Y DATOS

2.1. METODOLOGÍA

La presente investigación emplea un enfoque sistémico para modelizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se utilizan herramientas de análisis de redes (yEd y Gephi) y Mapas Cognitivos Difusos (MCD, o Fuzzy Cognitive Maps - FCMs), como LOOPY y Mental Modeler, junto con el análisis temático y la codificación axial de datos cualitativos. El pensamiento sistémico (Jordan et al 2023) es una capacidad para reconocer y comprender las relaciones entre la estructura y la función de los sistemas complejos y la capacidad de calificar esta comprensión a través de la representación gráfica o semántica, la definición y la explicación.

LOOPY es una herramienta desarrollada por Nicky Case que permite la simulación cualitativa de cómo los cambios en los nodos (conceptos del modelo) se propagan a través de un sistema. Su interfaz intuitiva facilita la visualización de la estructura del mapa y la comprensión de las interconexiones. Aunque LOOPY solo permite indicar la dirección de la influencia (+ o -) y no maneja valores de pertenencia difusos para la magnitud, es útil para identificar elementos clave del sistema, establecer conexiones causales, visualizar bucles de retroalimentación y explorar patrones de comportamiento del sistema.

Un sistema de relaciones causales simple, como el que se puede representar en LOOPY, donde una variable x_i depende de otras variables (x_j, x_k, \dots, x_n) se pueden describir mediante la naturaleza de la influencia entre ellas. Si $\frac{\partial f}{\partial x_i} > 0$, entonces la conexión de x_i a x_j es positiva. Si $\frac{\partial f}{\partial x_j} < 0$, entonces la conexión de x_j a x_i es negativa. Los bucles de retroalimentación se pueden representar como sistemas de ecuaciones diferenciales. Por ejemplo, un bucle de dos variables (A) y (B) se describirá como:

$$\frac{dA}{dt} = f(A, B); \frac{dB}{dt} = g(A, B);$$

El comportamiento del sistema (crecimiento, declive, estabilidad, oscilaciones) dependerá de las propiedades de las funciones (f) y (g).

Para una modelización más precisa y con la capacidad de simular escenarios hipotéticos, se ha utilizado Mental Modeler, una herramienta basada en MCDs. En esta aproximación, los conceptos del modelo se representan como nodos C_i en la red, y su valor de activación en un momento dado k se denota como $A_i(k)$, donde $A_i(k) \in [0,1]$. Las interacciones entre los

conceptos se representan mediante aristas dirigidas y ponderadas. Una arista de C_i a C_j ($C_i \rightarrow C_j$) indica que el concepto C_i influye causalmente en el concepto C_j con un peso $w_{ij} \in [-1,1]$ que indica tanto la dirección (positivo si $w_{ij} > 0$, negativo si $w_{ij} < 0$) como la magnitud de la influencia (débil, media, fuerte). Matemáticamente, todos los pesos se organizan en una matriz de adyacencia W de dimensión $N \times N$, donde N es el número de conceptos y $w_{ii} = 0$

El proceso de simulación en MCDs permite observar cómo los cambios en un concepto se propagan a través de la red iterativamente en cada paso de tiempo k , según la regla de cálculo:

$$A_j(k+1) = f(A_j(k) + \sum_{i=1, i \neq j}^N A_i(k) \cdot w_{ij})$$

Donde

- $A_j(k+1)$ es el nuevo valor de activación del concepto C_j en el paso de tiempo $k+1$.
- $A_j(k)$ es el valor de activación del concepto C_j en el paso de tiempo k .
- w_{ij} es el peso de la arista del concepto C_i al concepto C_j .
- $\sum_{i=1, i \neq j}^N A_i(k) \cdot w_{ij}$ es la suma de las influencias ponderadas de todos los demás conceptos C_i sobre C_j en el paso de tiempo k .
- $f(\cdot)$ es una función de transferencia (o función de activación). Esta función normaliza la suma de las influencias a un rango específico, generalmente $[0,1]$ o $[-1,1]$, y ayuda a estabilizar la simulación y a introducir la "difusividad". Las funciones más comunes son: Sigmoide, Tangente Hiperbolizada o Binarizada (no difusa). En este trabajo se utilizará la primera dada su gran popularidad en la literatura: $f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\lambda x}}$

El parámetro λ (lambda) en las funciones sigmoide o tangente controla la pendiente de la curva, influyendo en la rapidez con la que un concepto reacciona a los cambios. Este proceso iterativo continúa hasta que el sistema alcanza un estado de equilibrio (punto fijo), un ciclo límite (los valores de los conceptos se repiten en un patrón), o un caos (los valores fluctúan sin patrón).

2.2 DATOS

El proceso de enseñanza-aprendizaje modelizado se llevó a cabo con un total de 71 alumnos/as en la asignatura de Dirección Estratégica Empresarial curso 2025 (aunque con una experiencia de hace algo más de una década), lo que representa el 88.74% de los matriculados. La coordinación de trabajos se organizó en 19 grupos, con 9 trabajos en el turno de mañana y 10 en el turno de tarde.

En cuanto a la tipología de los trabajos, se observó que 10 de los 19 trabajos (52.62%) estaban relacionados con el sector público, el debate público-privado, género o sociedad. Este enfoque fue particularmente acentuado en el turno de tarde, donde 7 de los 10 trabajos (77.7%) se concentraron en estas temáticas.

La Tabla 1 detalla las características principales de los trabajos realizados por el turno de tarde con temáticas del sector público, social y de género. La primera columna indica el ámbito geográfico (nacional o regional). Estos proyectos representan una validación empírica de la aplicabilidad de los conceptos de Dirección Estratégica a diferentes ámbitos de la gestión, como por ejemplo los relativos al sector público. La segunda columna muestra el

número de observaciones por año, y la tercera, el periodo temporal de análisis de los datos. Las últimas tres columnas describen el tema específico, el campo de estudio y la metodología de investigación utilizada. El resto de los trabajos del turno de tarde se centraron en el sector privado, como el análisis de casos de empresas (ej., Nvidia) u organizaciones deportivas. Respecto al turno de mañana, tres trabajos se vincularon al sector público (Puertos y Universidades) y de género, mientras que el resto abordaron temáticas del sector privado (ej., energético, compañías aéreas), compartiendo características metodológicas y muestrales similares a las mencionadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los trabajos del turno de tarde

	Sector Público, social y de	Muestra	Periodo	Tema	Campo	Metodología
1	Universidades (Nacional)	47	2015-2023	Benchmark	Eficiencia y PTF	DEA
2	Universidades (Regional)	6	2013-2023	Benchmark	Eficiencia y PTF	DEA
3	Centros de Salud (Regional)	266	2021-2023	Benchmark	Eficiencia y PTF	DEA
4	Hospital público	P	8	Identificación conceptos	Poder, Conflicto,	MCB/ARS
5	Genero Consejos	35/1100	1995-2025	Evolución/implicaciones	Feminismo y Empresa	Estadística/ARS
6	Liderazgo y salud mental	106	2015-2024	Relación liderazgo y SM	Empresa-Salud	MCB/ARS
7	Liderazgo femenino	P	10	Liderazgo, personalidad	Feminismo y Empresa	MCB/ARS

MCB=Mapas Cognitivos

ARS=Análisis de red

N=Nacional; R=Regional; L=Literatura

P=Personajes

DEA= No paramétrica

SM=Salud Mental

PTF= Productividad Total

3. RESULTADOS

El proceso de modelización con MCD se desarrolló en cuatro fases: 1) Identificación y conceptualización de factores (nodos) y sus interacciones, 2) Elaboración y análisis estructural de la red causal para determinar la importancia de los nodos, 3) Simulación cualitativa con LOOPY, y 4) Simulación cuantitativa y análisis dinámico del modelo con Mental Modeler. El análisis estructural inicial de la red reveló que los Resultados del Aprendizaje del Estudiante (RAE) y su Motivación Intrínseca (MIE) son los conceptos de mayor relevancia, actuando como elementos centrales en la dinámica de enseñanza-aprendizaje modelizada. A continuación, se detallan las fases de construcción y análisis del modelo que conducen a estos hallazgos.

3.1 FASE1: IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS Y RELACIONES

En esta primera fase, se identificaron 15 conceptos clave (nodos) que representan los factores más relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje analizado. Estos conceptos se derivan tanto de una exhaustiva revisión de la literatura académica como del análisis de las afirmaciones cualitativas recopiladas de los estudiantes. Para facilitar su manejo en el modelo, se asignó un acrónimo a cada uno. La Tabla 2 detalla la lista completa de estos conceptos y sus respectivos acrónimos.

Tabla 2. Relación de conceptos identificados en la literatura

Id	Acrónimos/ Nodos	Conceptos
1	LST	Libertad de selección del tema
2	MIE	Motivación intrínseca del estudiante
3	MEE	Motivación extrínseca del estudiante
4	MIP	Motivación intrínseca del profesor
5	MEP	Motivación extrínseca del profesor
6	EU	Entorno universitario
7	ARE	A culturización/Resistencia al cambio del estudiante
8	AP	Apoyo del profesor
9	CPA	Complejidad percibida del trabajo autónomo
10	HIE	Habilidades de investigación del estudiante
11	RAE	Resultados del aprendizaje del estudiante
12	CR	Calidad de la retroalimentación del profesor
13	IEP	Interacción estudiante-profesor
14	RPT	Relevancia percibida del tema
15	CL	Carga lectiva

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se establecieron las relaciones e influencias causales entre estos 15 conceptos, basándose también en la literatura científica que respalda la dirección (positiva o negativa) y, en algunos casos, la fuerza de estas interacciones. La Tabla 3 presenta estas relaciones identificadas, detallando la conexión causal y los autores que la respaldan. Estas conexiones forman la estructura fundamental de los MCDs utilizados en las fases de modelización.

Tabla 3. Relaciones e Influencias Causales entre Nodos (Conceptos)

Relaciones (Influencias):	Autores
1.LST (+)→ MIE: Mayor libertad de selección del tema tiende a aumentar la motivación intrínseca del estudiante.	Deci & Ryan(1999); Córdova & Lepper(1996)
2. LST (-)→ CPA (posible): Mayor libertad de selección del tema podría percibirse inicialmente como más complejo.	Hmelo-Silver(2004)
3.MIE (+)→ RAE: Mayor motivación intrínseca del estudiante tiende a mejorar los resultados del aprendizaje.	Ryan & Deci(2000); Deci et al(1999) Guthie et al(1999)
4.MEE (+)→ RAE (con reservas): Mayor motivación extrínseca del estudiante puede mejorar los resultados del aprendizaje (aunque a veces de forma superficial).	Deci et al(1999)
5.MIP (+)→ AP: Mayor motivación intrínseca del profesor tiende a aumentar el apoyo que ofrece a los estudiantes.	Hativa(2000)
6.MEP (+)→ AP (variable): Mayor motivación extrínseca del profesor podría (o no) influir en el apoyo, dependiendo de cómo se evalúe su desempeño. La relación dependerá del sistema de evaluación y recompensas del profesor. No hay una dirección única clara sin contexto específico.	De Jorge-Moreno(2021)
7.EU (-)→LST: Un entorno universitario con predominio de clases magistrales podría limitar la libertad de selección del tema.	Felder & Brent(2009)

8.EU (+)→ ARE: Un entorno con muchas clases magistrales podría generar mayor resistencia al cambio hacia el trabajo autónomo.	Barr & Tagg(1995)
9.ARE (+)→CPA: Cuando los estudiantes se resisten a una nueva metodología (trabajo autónomo, investigación), a menudo perciben un mayor nivel de dificultad o una "carga" adicional, lo que aumenta la complejidad percibida. La falta de familiaridad y la aversión al cambio generan inseguridad y un sentimiento de "esto es más difícil de lo que parece".	Fullan(2001);Bandura(1977)
10.ARE (-)→ MIE: La resistencia a nuevas formas de trabajo puede disminuir el interés y el disfrute de esas tareas.	Ryan & Deci(2000)
11.AP (-)→ CPA: Un profesor que guía y apoya reduce la sensación de dificultad e incertidumbre.	Wood et al(1976)
12.AP (+)→HIE: El apoyo incluye orientación sobre cómo investigar y elaborar información.	Hattie(2009)
13.AP (+)→MIE: Sentirse apoyado y comprendido puede aumentar la confianza y el interés.	Ryan & Deci(2000)
14.CPA (-)→ MIE: Si una tarea se percibe como excesivamente compleja o inabordable, la motivación intrínseca disminuye. Los estudiantes se frustran o se sienten incapaces de tener éxito, lo que socava su interés y disfrute inherente.	Csikszentmihalyi(1990)
15.HIE (+)→RAE: Un estudiante con mejores habilidades puede realizar un trabajo de mayor calidad y profundidad.	Zimmerman(2000)
16.CL (+) ARE: La falta de tiempo y energía debido a una alta carga lectiva puede dificultar la adaptación a nuevas metodologías que requieren más autonomía.	Kember(2004)
17.Carga Lectiva (-)→LST (posible): Cuando los profesores tienen una alta carga lectiva o un gran número de alumnos, pueden sentirse inclinados a limitar la libertad de elección del tema para simplificar la supervisión, la evaluación y la gestión de la diversidad de proyectos. Es una medida de eficiencia (percibida) para el profesor.	De Jorge-Moreno(2021)
18.AP (+)→CR: Un profesor que está más comprometido y apoya a sus estudiantes es más probable que invierta tiempo y esfuerzo en proporcionar una retroalimentación detallada, específica, constructiva y oportuna, en lugar de comentarios genéricos.	Hattie & Timperley(2007)
19.CR (+)→MIE: Una retroalimentación útil y constructiva fomenta el aprendizaje y el interés en el tema.	Hattie & Timperley(2007); Black & Wiliam(1998)
20.AP (+)→IEP: Un profesor que demuestra apoyo y accesibilidad crea un ambiente propicio para una interacción más frecuente, abierta y significativa con los estudiantes, quienes se sentirán más cómodos al buscar ayuda o discutir ideas.	Astin(1992)
21.IEP (+)→AP: Una interacción positiva y frecuente con los estudiantes puede a su vez motivar al profesor a ofrecer un mayor apoyo, ya que ve los resultados de su esfuerzo y se siente más conectado con el proceso de aprendizaje del alumno. Esto forma un bucle de refuerzo.	De Jorge-Moreno (2021)
22.IEP (+)→ MIE: Una interacción de calidad con el profesor (que incluye diálogos significativos, guía personalizada y reconocimiento) puede aumentar el sentido de pertenencia, la competencia y la autonomía del estudiante, elementos que refuerzan la motivación intrínseca.	Umbach & Wawrynski (2005)
23.LST (+)→RPT (posible): Cuando los estudiantes tienen la libertad de elegir un tema, es más probable que seleccionen uno que ya les interesa, que se conecta con sus pasiones o con sus objetivos profesionales, aumentando así su percepción de relevancia.	Shunk et al (2008)
24.RPT (+)→MIE: Un tema significativo para el estudiante genera mayor interés e influencia en la motivación intrínseca del estudiante.	Wigfield & Eccles (2000);Krapp (2002)
25.RPT(+)->RAE: La percepción de relevancia del tema lleva a un mayor compromiso, esfuerzo y persistencia por parte del estudiante. Este mayor nivel de implicación, impulsado por la motivación intrínseca, se traduce en un aprendizaje más profundo, una mejor retención y, en última instancia, en mejores resultados académicos y de aprendizaje.	Hidi(2006);Pintrich & De Groot (1990)

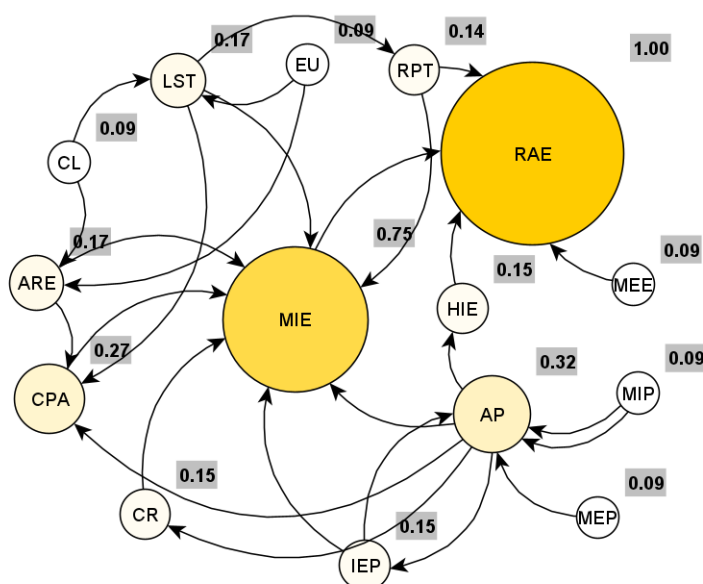
Fuente: Elaboración propia

3.2 FASE 2: CONFIGURACIÓN DE LA RED E IMPORTANCIA DE LOS CONCEPTOS

En esta fase, se elaboró la red de interacciones entre los conceptos identificados, revelando su configuración estructural y la importancia relativa de cada nodo. La Figura 1 muestra los resultados de la visualización de esta red, donde el tamaño de los nodos se ajusta según su valor de PageRank, una métrica de centralidad ampliamente reconocida en la literatura para evaluar la influencia y relevancia dentro de una red.

El análisis del PageRank reveló que el concepto de Resultados del Aprendizaje del Estudiante (RAE) presenta la mayor relevancia en la red, con un valor de 1.0. Le sigue de cerca la MIE, con un PageRank de 0.75. A una distancia considerable, se sitúan el AP con 0.32 y la CPA con 0.27, destacando su importancia, aunque menor, en el flujo de influencia dentro del modelo.

Figura 1. Red de conceptos identificados en la literatura



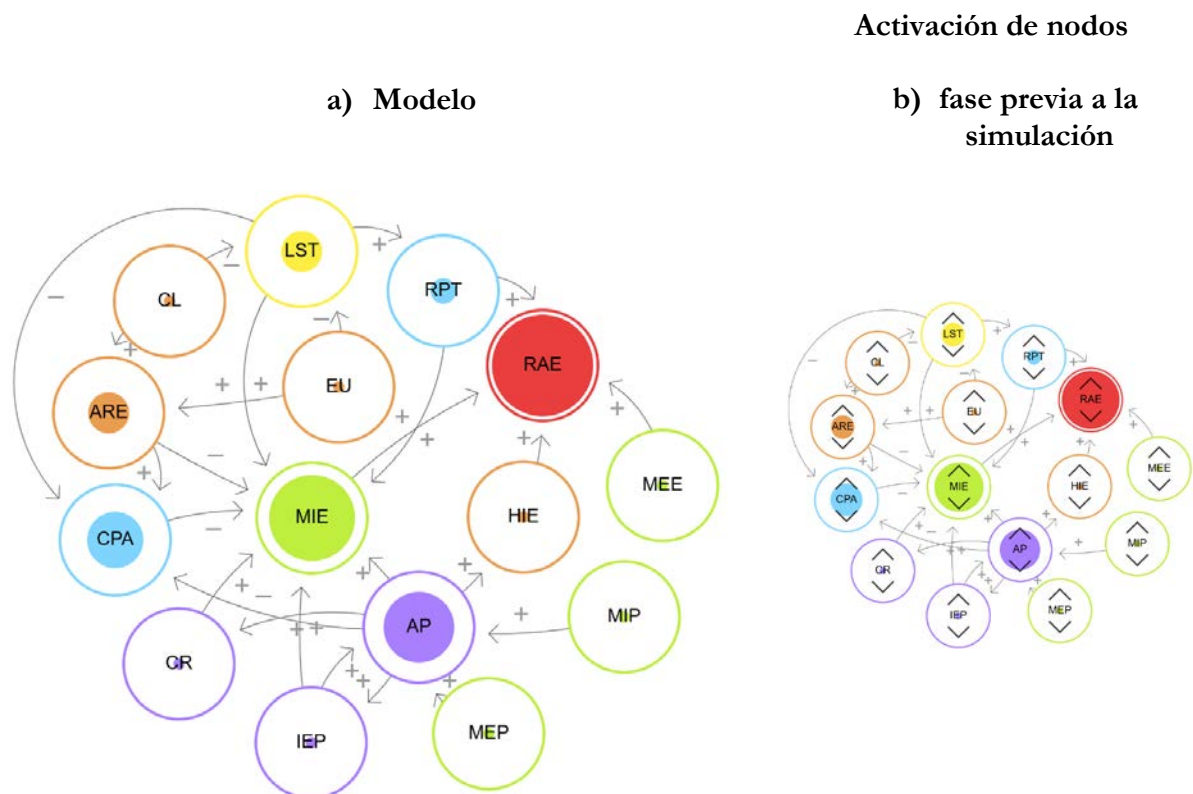
Fuente: Elaboración propia

3.3 FASE 3: MODELIZACIÓN CUALITATIVA Y SIMULACIONES CON LOOPY

En esta fase se realizó la modelización cualitativa del proceso de enseñanza-aprendizaje y se llevaron a cabo simulaciones utilizando la herramienta LOOPY. Esto permitió una visualización intuitiva de cómo los cambios en conceptos clave se propagan a través del sistema, identificando los flujos causales de manera visual.

La Figura 2.1 presenta la estructura general del modelo. La subfigura 2.1(a) muestra la red completa de conceptos y sus influencias, donde el tamaño de los círculos interiores de cada nodo refleja la importancia relativa (PageRank) calculada en la Fase 2. La subfigura 2.1(b) ilustra la interfaz previa a la simulación, donde se seleccionan los nodos a activar y la dirección de su influencia (aumento o disminución).

Figura 2.1. Modelo



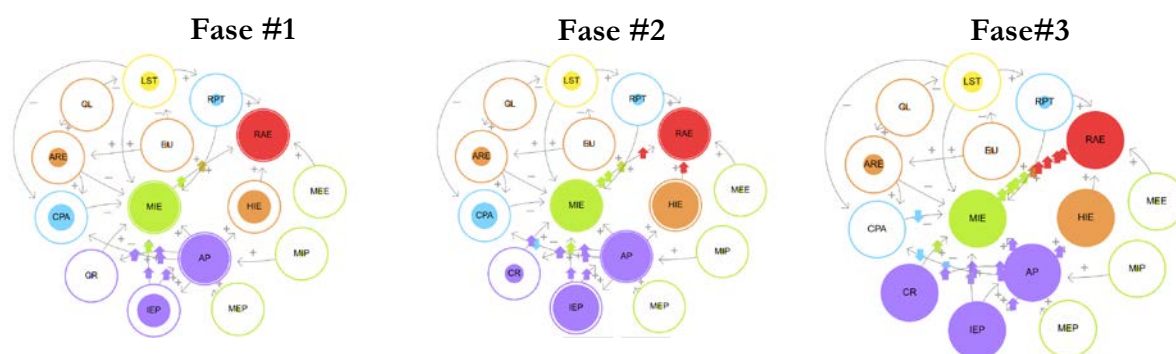
Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se realizaron las simulaciones para comprender la dinámica del modelo ante cambios en factores críticos. La Figura 2.2 muestra el proceso de simulación al activar el AP.

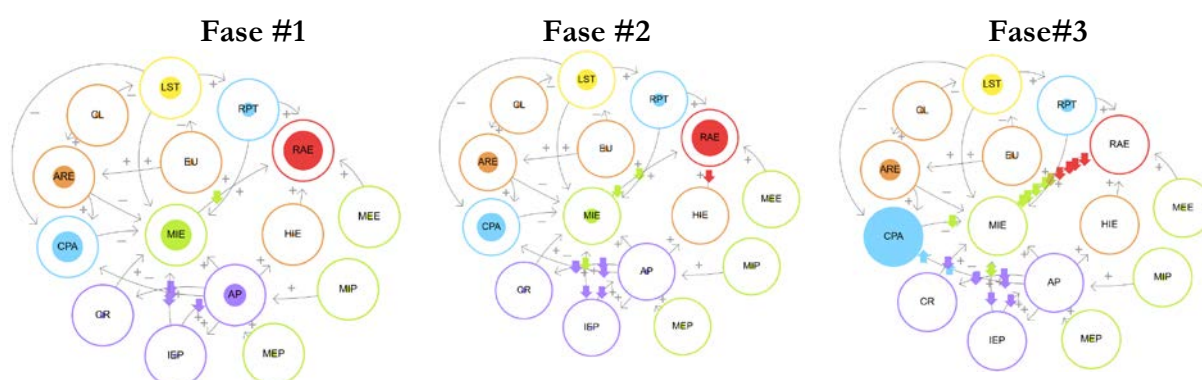
- Activación de AP (+): Al aumentar el AP, se observa una rápida activación MIE y la IEP. Con un flujo causal progresivo, las HIE también se activan, aunque a un ritmo ligeramente más lento. Finalmente, todos estos efectos convergen para activar completamente los RAE. Es notable que la CPA se desactiva por completo en este escenario, lo que sugiere que un mayor apoyo del profesor reduce significativamente la percepción de dificultad.

Figura 2.2. Simulación con AP (+ y -)

Activación de nodo AP (+)



Activación de nodo AP (-)



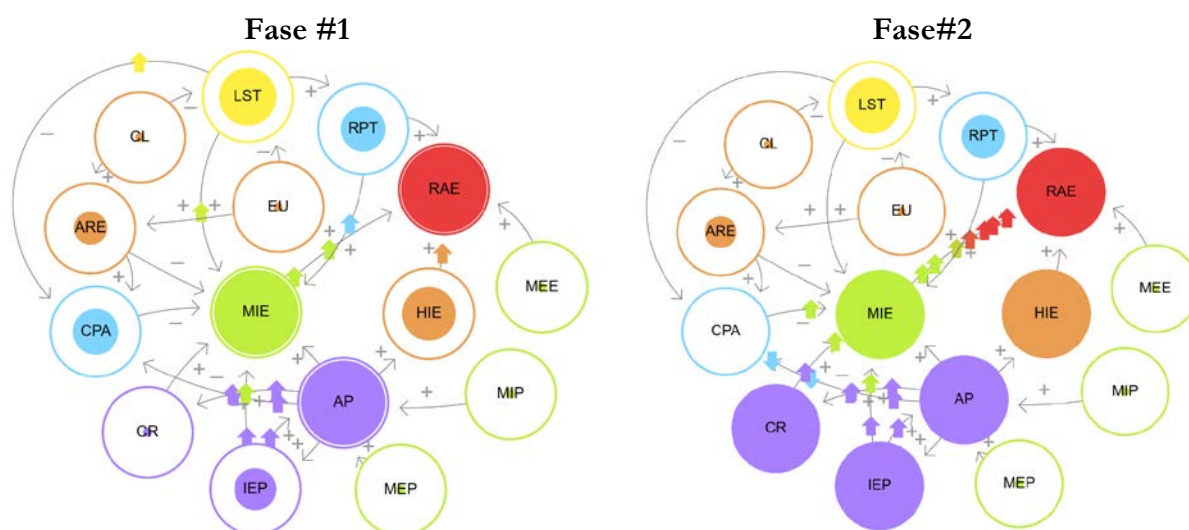
Fuente: Elaboración propia

- Desactivación de AP (-): Al disminuir el apoyo del profesor, la simulación revela un efecto inverso y negativo. En los diferentes instantes del proceso, tanto la MIE como los RAE decrecen progresivamente hasta desaparecer, mientras que la CPA aumenta hasta alcanzar su nivel máximo de activación.
- Cuando la simulación se realiza a partir de LST (+), este afecta directamente sobre la motivación MIE y la RPT lo que influye sobre la activación máxima de RAE, aunque CPA no queda inactivado. Con LST (-), CPA se activa al máximo y RAE se desactiva (no se muestra para ahorrar espacio).

Finalmente, se exploró el efecto combinado de la LST y el AP. Como se muestra en la figura 2.3 la activación genera la propagación por la RPT, y por MIE e HIE con AP.

Figura 2.3 simulación AP y LST

Activación de nodo AP (+) y LST (+)



Fuente: Elaboración propia

3.4 FASE 4: SIMULACIONES CUANTITATIVAS CON MENTAL MODELER

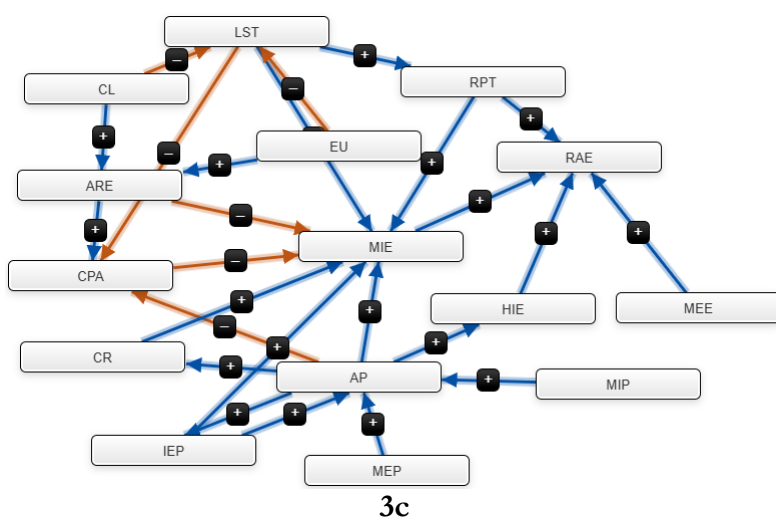
Para realizar simulaciones cuantitativas más precisas, se utilizó Mental Modeler, que permite asignar una fuerza de relación entre -1 y 1 a las conexiones. Ante la imposibilidad de emplear un método Delphi para incorporar el conocimiento de expertos en la asignación de estos valores, se optó por una estrategia fundamentada en: 1) la revisión de la literatura, que a menudo proporciona indicaciones sobre la fuerza de las correlaciones o la significancia de los efectos; 2) la argumentación lógica basada en modelos teóricos, como por ejemplo la fuerte relación entre autonomía y motivación intrínseca; y 3) la realización de análisis de sensibilidad probando diferentes magnitudes de las relaciones. Inicialmente, se asignaron valores moderados (+0.5 o -0.5) a todas las conexiones para centrar el análisis en la estructura del modelo y la propagación de influencias, más que en predicciones cuantitativas exactas. Esto permitió una exploración robusta de los bucles de retroalimentación y las dinámicas cualitativas del sistema.

La Figura 3 muestra el modelo implementado en la plataforma Mental Modeler y los resultados de los escenarios simulados.

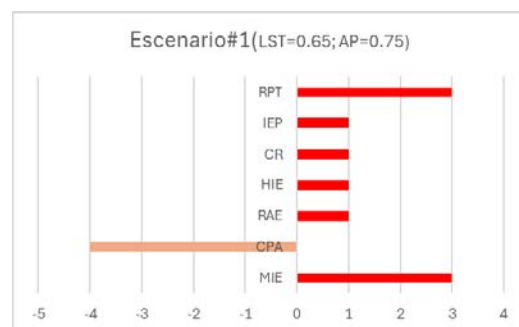
- Escenario #1: Activación de los Resultados de Aprendizaje (RAE)

Este escenario identifica un punto crítico para la emergencia positiva de los RAE. Se observó que RAE se activa de manera significativa solo cuando los valores de la LST alcanzan al menos 0.65 y el AP llega a 0.75 (subfigura 3a). Por debajo de estos umbrales, la activación de RAE es mínima o nula. Esto subraya la necesidad de un esfuerzo considerable en el apoyo docente y un amplio grado de discrecionalidad en la elección del tema por parte de los alumnos para lograr resultados de aprendizaje óptimos. En este escenario, la RPT y la MIE experimentan un aumento, mientras que la CPA se reduce.

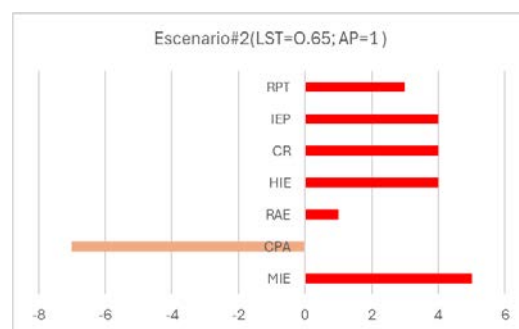
Figura 3 Modelo con MentalModeler y escenarios



3a



3b



Fuente: Elaboración propia

- Escenario #2: Impacto del Apoyo del Profesor (AP) al máximo

Al situar el AP en su valor máximo, se observa que la RPT y los RAE se mantienen constantes en sus niveles elevados (subfigura 3b). Sin embargo, el resto de los factores del modelo se incrementan. Una posible explicación para el comportamiento no esperado de RAE constante podría estar relacionada con una curva de aprendizaje que, si bien evoluciona favorablemente, se ralentiza o estanca en niveles muy altos. Esto puede deberse a que, a medida que el alumno percibe sus logros, también se vuelve más consciente de las dificultades inherentes a la hora de mejorar la calidad de su trabajo, especialmente en aspectos como la conexión de la literatura y posterior narrativa necesaria y la comprensión profunda de los resultados metodológicos.

- Escenario #3: Impacto de la libertad de elección (LST) al máximo

En este escenario el valor máximo de LST, aumenta tanto MIE como especialmente RPT, mostrando la fuerte implicación de la selección del tema del trabajo. Así mismo CPA disminuye considerablemente.

4. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta sección presenta el análisis de la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje realizada por los estudiantes, abarcando una muestra del 60% del alumnado. La recolección de datos se llevó a cabo mediante un cuestionario que combinaba preguntas oficiales de la institución con preguntas adicionales. De particular interés fue la pregunta abierta: "Describe tu experiencia con esta asignatura (por favor, esfuérate en la respuesta)", cuyo análisis cualitativo es el foco central de esta sección. En cuanto a las preguntas cerradas, la satisfacción global con la docencia obtuvo una puntuación media de 8.44 (desviación estándar 0.60), en una escala de 5 a 10.

4.1. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS CUALITATIVO

Para extraer conclusiones de las 36 afirmaciones cualitativas recogidas, se empleó una combinación de análisis temático y codificación axial, un enfoque robusto para identificar patrones y relaciones en datos textuales. Este proceso fue asistido por inteligencia artificial (Gemini) en la fase de agrupación de categorías, facilitando la transición de una gran cantidad de texto a un conjunto manejable de conceptos, idóneos para el posterior análisis de red.

El análisis temático se centró en la identificación de patrones y temas recurrentes a través de un proceso iterativo que incluyó:

- Familiarización con los datos: Lectura exhaustiva de todas las afirmaciones para una comprensión global de las experiencias expresadas por los estudiantes.
- Generación de códigos iniciales: Identificación de frases o segmentos de texto que encapsulaban ideas importantes, considerándose cada afirmación como una unidad de significado inicial.
- Búsqueda de temas: Agrupación de estos códigos iniciales en torno a ideas más amplias que representaban aspectos significativos de la experiencia de los alumnos. Por ejemplo, afirmaciones como "Profesor siempre disponible para resolver dudas" y "Trato profesor satisfactorio" se agruparon bajo el tema del rol docente.

Complementariamente, la codificación axial permitió establecer relaciones entre los códigos y categorías generadas, explorando las propiedades y dimensiones de cada concepto. Este proceso implicó:

- Identificación del fenómeno central: Definir la experiencia o concepto principal (por ejemplo, "la dificultad de la asignatura").
- Condiciones causales: Determinar qué factores llevaron a la percepción del fenómeno (por ejemplo, "Nunca había hecho trabajos así").
- Contextos: Establecer dónde y cuándo se manifestó la experiencia (por ejemplo, "Al principio, el choque inicial").

Estrategias de interacción/respuesta: Analizar cómo los alumnos respondieron a la situación (por ejemplo, "Con esfuerzo y constancia se puede conseguir").

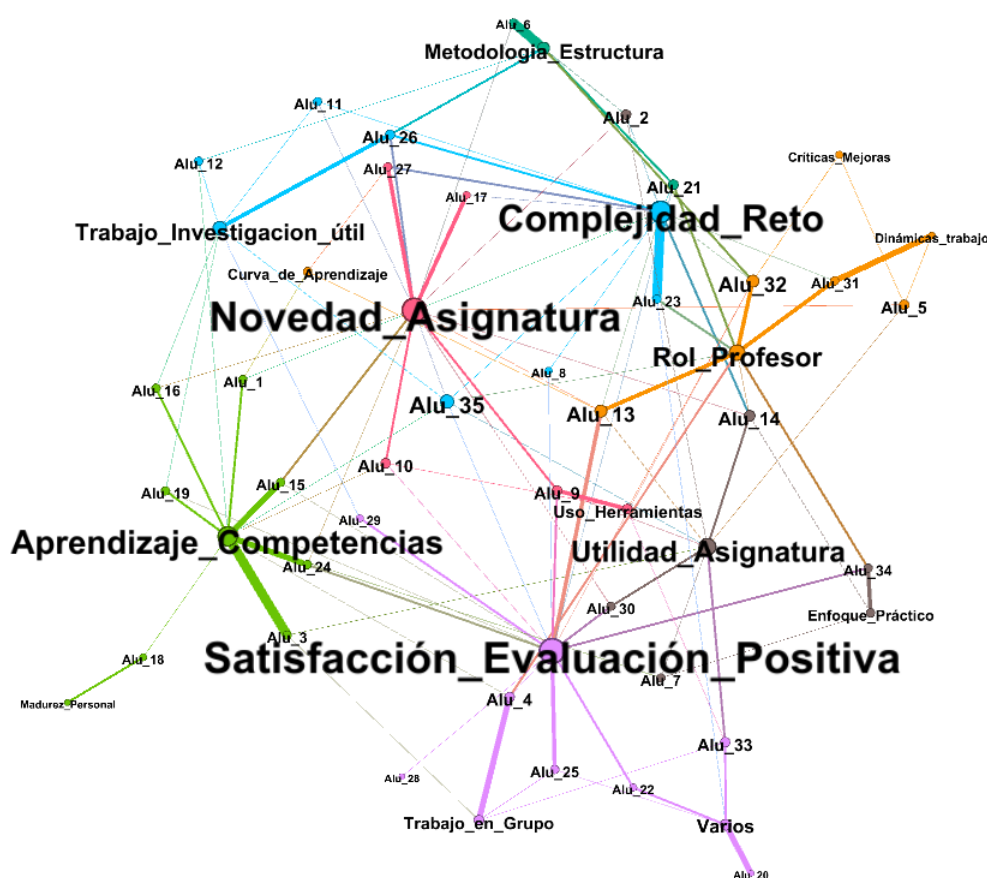
Ejemplo ilustrativo con el concepto "Complejidad & Reto": La categoría "Complejidad & Reto" surgió de la conexión de afirmaciones como "Trabajo complejo al principio", "Asignatura complicada", "Ha sido un gran reto", o "Con esfuerzo se puede conseguir". El análisis no solo capturó la percepción directa de la dificultad, sino también las condiciones iniciales (por ejemplo, "Al principio me sentía perdida") y, crucialmente, las estrategias de

afrentamiento y superación de dicha dificultad. Esto enriqueció la categoría al reflejar tanto el desafío como la resolución.

4.2. ANÁLISIS DE RED DE LA EVALUACIÓN ESTUDIANTIL

El resultado del proceso de análisis temático y codificación axial se visualiza en la Figura 4, que muestra la red de interacciones entre las categorías identificadas a partir de las afirmaciones de los estudiantes. Esta red permite distinguir grandes bloques de categorías que reflejan la percepción global de la asignatura. A continuación, se detallan los nodos que integran estas categorías, presentados en orden de importancia según la medida de centralidad de PageRank:

Figura 4. Análisis de red de la evaluación de la asignatura sobre el proceso enseñanza-aprendizaje



Fuente: elaboración propia

Las categorías Principales y su Importancia fueron las siguientes: i) Fortalezas/Percepciones Positivas que se estructuran en 9 nodos, donde el nodo Satisfacción_Evaluación_Positiva es el de mayor representatividad, ii) Neutras/Proceso con dos nodos donde el nodo Complejidad & Reto es el de mayor representatividad, iii) Más Específicas / Menos Frecuentes que mantiene niveles de importancia similares.

- Fortalezas / Percepciones Positivas:

- Satisfacción_Evaluación_Positiva: (Agrupa la satisfacción general, el interés, el enriquecimiento personal y el orgullo asociado al trabajo y la experiencia).
- Novedad Asignatura: (Enfatiza el carácter distintivo, novedoso y diferente de la asignatura respecto a otras).
- Aprendizaje & Competencias: (Incluye la adquisición de metodologías, conceptos, habilidades de investigación y redacción).
- Rol Profesor: (Agrupa la disponibilidad, ayuda, orientación, preocupación y trato del profesor).
- Utilidad Asignatura: (Refiere a la percepción de la asignatura como útil, necesaria, valiosa y aplicable al futuro laboral).
- Trabajo Investigación: (Se enfoca en la preparación para el Trabajo de Fin de Grado (TFG), las bases para investigar y el desarrollo de madurez científica).
- Uso Herramientas: (Incluye el valor percibido en el uso de software profesional, tecnología y programas útiles).
- Trabajo en Grupo: (Cubre la oportunidad y el valor intrínseco de la colaboración en equipo).
- Enfoque Práctico: (Destaca la utilidad de las clases prácticas, la aplicación de la teoría y el carácter no meramente teórico de la asignatura).
- Neutras / De Proceso:
 - Complejidad & Reto: (Recoge la percepción de dificultad, intensidad y desafío, así como la experiencia de su superación).
 - Metodología & Estructura: (Engloba aspectos como la temática y metodología libre, la estructura general de la asignatura y la calidad de los materiales proporcionados y explicaciones).
- Más Específicas / Menos Frecuentes:
 - Curva de Aprendizaje: (Describe la dificultad o el choque inicial, la adaptación y el perfeccionamiento a lo largo del curso).
 - Madurez Personal: (Refiere a la madurez y transformación personal experimentada por el alumno).
 - Críticas / Mejoras: (Identifica puntos débiles o áreas de mejora señaladas por los estudiantes, como la claridad o el uso de ciertos métodos).
 - Dinámicas Trabajo: (Agrupa recomendaciones para el trabajo, como llevarlo al día, aprovechar el tiempo o elegir un tema que facilite el proceso).
 - Tópicos Específicos: (Otras menciones muy puntuales con baja frecuencia de aparición).

En resumen, las categorías más prominentes y valoradas positivamente giran en torno a la “Satisfacción y Novedad de la Asignatura”, el “Aprendizaje y Competencias adquiridas”, y fundamentalmente, el “Rol del Profesor” y la “Utilidad de la Asignatura”. Conceptos como la “Complejidad y el Reto” del trabajo autónomo también emergieron como factores centrales, indicando que, aunque percibidos como difíciles, fueron aspectos de superación y aprendizaje. En conjunto, este análisis cualitativo valida la importancia de un diseño pedagógico que fomenta la autonomía, la investigación y el apoyo docente, confirmando la conexión entre las metodologías implementadas y la experiencia positiva de los alumnos.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha abordado la modelización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Dirección Estratégica Empresarial (DEE) de 4º de ADE de la Universidad

de Alcalá, utilizando un enfoque pedagógico que promueve la construcción, autonomía y colaboración del conocimiento a través de un trabajo de investigación. La complejidad inherente a los sistemas educativos y la diversidad temática de la asignatura —abarcando desde la administración pública hasta el sector privado, la sociedad o el género— exige herramientas sofisticadas para comprender las dinámicas que influyen en el aprendizaje.

En este sentido, el modelo desarrollado con Mapas Cognitivos Difusos (MCDs), mediante las herramientas LOOPY y Mental Modeler, ofrece una radiografía detallada de las interacciones entre variables pedagógicas y la experiencia del estudiante. Los hallazgos de este estudio poseen quizás una clara aplicabilidad a la docencia en diversos ámbitos, incluso más allá del contexto universitario, por las siguientes razones:

- Enfoque pedagógico adaptable: La metodología de aprendizaje investigada (construcción autónoma, colaboración, apoyo docente) es fundamental en la modernización de la formación. El modelo ilustra la eficacia de estas variables en un contexto universitario, lo que hace que sus conclusiones sean directamente replicables a programas de capacitación y desarrollo de competencias en la gestión pública y privada. El modelo ilustra el mecanismo causal mediante el cual el apoyo docente (AP) y la autonomía (LST) potencian los RAE y la MIE, siendo sus conclusiones relevantes para la gestión del cambio y la planificación estratégica en el sector público o privado.
- Relevancia temática emergente: Resulta significativo que una elevada proporción de los trabajos de investigación, concretamente el 70% de los del turno de tarde, se decantara voluntariamente por temáticas de interés público, social o de género. Este hallazgo valida que un modelo que enfatiza la Libertad de Selección del Tema es un mecanismo pedagógico efectivo para canalizar la Motivación Intrínseca del alumnado hacia el análisis de políticas, la gestión de recursos públicos y el estudio de la competitividad, subrayando la pertinencia de este enfoque para la formación de futuros gestores y analistas en el ámbito de la Economía.
- Análisis integral de la experiencia del estudiante: La investigación sobre la relevancia percibida del tema, el apoyo docente y la gestión del reto, factores clave en el modelo, son elementos universales para cualquier proceso educativo. Comprender cómo estos factores interactúan es crucial para mejorar la calidad de la docencia en cualquier esfera. Además, el modelo no solo conceptualiza el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que se valida y enriquece con la evaluación directa y cualitativa de los propios estudiantes. Las afirmaciones analizadas, agrupadas en categorías robustas, reflejan la experiencia real y las percepciones de los alumnos, proporcionando un respaldo empírico fundamental a las interconexiones del modelo y demostrando el impacto tangible de los factores pedagógicos estudiados.

Entre las limitaciones de este estudio, cabe mencionar el tamaño y el carácter de la muestra. Al basarse en un solo curso de 4º de ADE de la Universidad de Alcalá la generalización de los hallazgos a otras asignaturas, universidades o contextos educativos puede verse comprometida. Además, la muestra de alumnos fue por conveniencia (no aleatoria), y la participación en la evaluación fue voluntaria y condicionada por la dinámica de la asignatura, lo que podría introducir un sesgo de selección si los estudiantes con opiniones más marcadas fueron más propensos a participar.

Finalmente, la implementación del proceso de Bolonia, especialmente en lo relativo al fomento del aprendizaje colaborativo, proactivo y autónomo, a menudo enfrenta una limitación significativa de recursos. Esta problemática no solo abarca la escasez de medios materiales —agravada por la reducción presupuestaria en las universidades públicas— sino, fundamentalmente, la necesidad crítica de contar con un profesorado suficiente, adecuadamente preparado y dispuesto a afrontar las exigencias de este modelo pedagógico (De Jorge-Moreno, 2021). Este desafío resalta la importancia de invertir en el desarrollo docente para asegurar el éxito de las metodologías innovadoras y el autoaprendizaje.

Agradecimientos

El autor desea agradecer a sus alumnos/as el apoyo y colaboración realizado. También a Milagros H. De Lucas, por su ayuda en el desarrollo del trabajo.

REFERENCIAS

- Astin, A. W. (1993). *What matters in college? Four critical years revisited*. Jossey-Bass.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.
- Barr, R. B., & Tagg, J. (1995). From teaching to learning—A new paradigm for undergraduate education. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 27(6), 12-26.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Cordova, D. I., & Lepper, M. R. (1996). Intrinsic motivation and the process of learning: Beneficial effects of contextualization, personalization, and choice. *Journal of Educational Psychology*, 88(4), 715-730.
- Coronel, V(2025). Recensión de “Economía de la Educación” de Antonio Cabrales e Ismael Sanz (coordinadores). 1, 39-47
- Deci, E.L. Nezlek, J. and Sheinman, L (1981). Characteristics of the Rewarder and Intrinsic Motivation of the Rewardee. *Journal of personality and social psychology*, 40, (1) 1-10.
- Ryan, R.M. & Deci, E. L. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125, 627-668.

- De Jorge-Moreno, J (2021). Experiencia docente semivirtual de la asignatura Dirección Estratégica Empresarial durante el confinamiento por la covid-19, desde un enfoque de sistemas dinámicos. *Dirección y Organización*. 75, 74-88.
- de Lucas-Santos, S. (2017). El uso de las TIC para el desarrollo de competencias con metodologías activas en Estadística Descriptiva del grado de ADE. *REDU: Revista de docencia universitaria*. 15, 245-256.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1-9.
- Fullan, M. (2001). The new meaning of educational change. Teachers College Press.
- Gallardo, E. y Montolio, D. (2011). ¿Existe relación entre la evaluación continua y los resultados de los alumnos? *Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública*. (e.pública) 8, 63-79.
- Getachew, B.(2018). Factors Affecting Student's Academic Performance in Ahuntegen General Secondary School, North Wollo Zone, Ethiopia. *Journal of Education and Learning*, 12, 198-206.
- Guthrie, J. T., Wigfield, A., Metsala, J. L., & Cox, K. E. (1999). Motivational and cognitive predictors of text comprehension and reading amount. *Scientific Studies of Reading*, 3(3), 231-256
- Jordan RC, Gray S, Boyse-Peacor, A., Sorensen AE, Frantz CM., Jauernig J, Brehm P., Shammin MR and Petersen J (2023) Promoting systems thinking through perspective taking when using an online modeling tool. *Frontier Education*.
- Hativa, N. (2000). Teaching for effective learning in higher education. Springer-Science+Business Media, B.V.
- Hattie, J. (2009). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1(2), 69-82.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. Kember.
- Kember, D. (2004). Interpreting student workload and the factors which influence it. *Studies in Higher Education*, 29(1), 165-184.
- Krapp, A. (2002). An educational-psychological theory of interest and its relation to academic achievement. *Learning and Instruction*, 12(1), 5-29.

- Monasterio, C. (2006). Lo que hacen los mejores profesores universitarios Publicaciones de la Universidad de Valencia, 2005.1, *Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública* 66-69.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Rodríguez Crespo, E y Suárez-Varela, M. (2022). Sugerencias para la mejora docente en economía pública: lecciones transversales del aprendizaje basado en proyectos implementado en la asignatura Estructura Económica Mundial y de España. *Revista electrónica sobre la enseñanza de la Economía Pública*. 31, 1-17
- Ruiz-Huerta (2009). Dar clase con la boca cerrada de Don Finkel. *Revista electrónica sobre la enseñanza de la economía pública*, 6, 49-60
- Ryan, R. M., & Grolnick, W. (1986). Origins and Pawns in the Classroom: Self-Report and Projective Assessment of Individual Differences in Children's Perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 550-558.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2008). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100.
- Umbach, P. D., & Wawrzynski, M. R. (2005). Faculty do matter: The role of college faculty in student learning and engagement. *Research in Higher Education*, 46(2), 153-184.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-40). San Diego, California: Academic Press

**Learning Modeling in the Strategic Management Course and Its Application in Different Contexts:
Impact of Teaching Support and Student Thematic Autonomy**

Abstract

This study models the teaching-learning process in the Strategic Business Management course at the Universidad de Alcalá, implementing a pedagogical approach that emphasizes knowledge construction, autonomy, and collaboration through research projects. Given the complexity of educational systems and the need to understand the dynamics influencing learning, Fuzzy Cognitive Maps (FCMs) are used with the tools LOOPY and Mental Modeler to analyze interactions among pedagogical variables and the student experience.

The modelling results reveal the central importance of Student Learning Outcomes (SLOs) and Student Intrinsic Motivation (SIM) as highly significant nodes within the network. Simulations show that strong Teacher Support (TS) and broad Freedom of Topic Selection (FTS) are crucial to optimizing SLOs, reducing the Perceived Complexity of Independent Work (PCIW), and enhancing SIM. The combination of TS and FTS generates a synergistic effect, maximizing learning outcomes.

Complementarily, qualitative analysis of student evaluations, using thematic analysis and axial coding, supports these findings. Students expressed high satisfaction, highlighting the innovative pedagogical approach implemented, the development of competencies, the professor's role, and the usefulness of the practical orientation. Notably, the free choice of topic channeled interest toward areas such as the public sector or gender studies, validating the model's applicability across diverse educational contexts.

This study contributes to the understanding of active learning methodologies and underscores the need for resources, particularly qualified teaching staff, to address the challenges of the European Higher Education Area.

Keywords: Educational modeling, Fuzzy Cognitive Maps, Self-directed learning, Strategic Management, Teacher support, Student autonomy, Qualitative evaluation.

JEL Codes: A20, B10