VISUAL REVIEW | Vol. 18, No. 2, 2026 | ISSN 2695-9631
International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual
https://doi.org/10.62161/revvisual.v18.6527

CULTURA VISUAL Y ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE: SEMIÓTICA DE LOS DASHBOARDS E INTERFACES DE DATOS EN LA FORMACIÓN DOCENTE UNIVERSITARIA

Visual and learning analytics culture: Semiotics of dashboards and data interfaces in university teacher training

Jessica María Quiroz-Valdez [1]
Raúl López-Fernández [1]
Yohanna Morales-Díaz [2]
Ennio Jesús Mérida-Córdova [1]

[1]Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayas, Ecuador.
[2]Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba

RESUMEN
Introducción: La transformación digital en la educación superior exige que los docentes desarrollen competencias para interpretar datos y fundamentar decisiones pedagógicas, logrando la apropiación semiótica y crítica de la pantalla educativa. El objetivo de este estudio es diseñar un sistema de formación docente centrado en la apropiación semiótica y didáctica de los artefactos visuales de la analítica educativa. **Metodología**: partiendo del enfoque interdisciplinar de los Estudios Visuales y la Tecnología Educativa, se aplicó un diagnóstico de necesidades mediante un instrumento tipo Likert a una muestra de 104 docentes de la Universidad Bolivariana del Ecuador, seleccionados por muestreo probabilístico aleatorio simple. El instrumento aplicado fue validado mediante juicio de expertos. **Resultados**: se obtuvo una paradoja formativa: existe una alta disposición actitudinal hacia la Analítica del Aprendizaje (M=3,81), contrastada con déficits críticos en conocimiento (M=2,68), competencia analítica (M=2,28) y aplicación pedagógica (M=2,18). **Conclusiones**: el mayor desafío no es la recolección de datos, sino su traducción en intervenciones didácticas. El sistema propuesto se centra en la alfabetización en visualización de datos aplicada, el razonamiento pedagógico y los ciclos de reflexión y acción, con vistas a garantizar una apropiación crítica y contextualizada de los datos en la práctica docente.
Palabras clave: Analítica del Aprendizaje; formación docente; toma de decisiones pedagógicas; alfabetización de datos; educación superior.

ABSTRACT
Introduction: Digital transformation in higher education requires educators to develop competencies for interpreting data and grounding pedagogical decisions, thereby achieving a semiotic and critical appropriation of the educational screen. The objective of this study is to design a faculty development system focused on the semiotic and didactic appropriation of the visual artifacts used in learning analytics. **Methodology**: Drawing on an interdisciplinary approach—combining Visual Studies and Educational Technology—a needs assessment was conducted using a Likert-scale instrument. The sample consisted of 104 faculty members from the Universidad Bolivariana del Ecuador, selected via simple random sampling. The instrument was validated through expert judgment. **Results**: A "formative paradox" was identified: while there is a strong positive attitude toward Learning Analytics (M=3.81), this contrasts with critical deficits in knowledge (M=2.68), analytical competence (M=2.28), and pedagogical application (M=2.18). **Conclusions**: The primary challenge lies not in data collection, but in translating data into didactic interventions. The proposed system focuses on applied data visualization literacy, pedagogical reasoning, and cycles of reflection and action, with the aim of ensuring a critical and contextualized appropriation of data within teaching practice.
Keywords: Learning analytics; teacher training; pedagogical decision-making; data literacy; higher education.

1. Introducción
En la cultura digital contemporánea, las aulas universitarias se han reconfigurado como entornos hipermediales donde la acción pedagógica deja tras de sí una densa huella de imágenes, gráficos y flujos de información. La transformación digital en la

educación superior ya no se reduce al uso de plataformas virtuales como meros depósitos de documentos; exige comprender que los entornos virtuales producen una ecología visual de datos. En este escenario, la Analítica del Aprendizaje (AA) emerge como un campo cuya relevancia descansa en su capacidad para traducir complejas interacciones humanas en artefactos visuales: paneles de control (dashboards), diagramas de dispersión, gráficos de calor y mapas de interacción temporal (Michos *et al*., 2023; Ruipérez-Valiente, 2020). Estudios como el de Somabut *et al*., (2026) y Guevara *et al*., (2024) confirman que la personalización del desarrollo profesional mediante AA puede fortalecer competencias digitales y pedagógicas; sin embargo, su efectividad depende de integrar las necesidades contextuales y procesos de mejora continua.

La formación docente en ambientes digitales demanda integrar competencias pedagógicas, tecnológicas y profesionales para responder a las transformaciones de la educación superior (Saltos-Rivas, 2023). En este contexto, la AA permite utilizar datos sobre participación, desempeño e interacción para apoyar la planificación, el seguimiento, la evaluación y la retroalimentación, favoreciendo decisiones pedagógicas fundamentadas (Kotorov *et al*., 2024). La evidencia confirma que los datos pueden fortalecer la intervención docente; sin embargo, su aprovechamiento no depende exclusivamente de disponer de herramientas analíticas, pues requiere capacidades de autorregulación para interpretar la información, diagnosticar necesidades y orientar acciones pedagógicas pertinentes (Huang *et al*., 2024; Huang *et al*., 2023) en escenarios educativos universitarios complejos, dinámicos y contextualizados.

La digitalización educativa amplía la disponibilidad de datos, pero no garantiza transformaciones en las prácticas docentes, pues exige capacidades para interpretar y utilizar evidencias con finalidad educativa (Ifenthaler *et al*., 2020). Esta situación se evidencia cuando los sistemas generan información sobre estudiantes, actividades e interacciones, cuya utilidad depende de integrarla con dinámicas pedagógicas y necesidades contextualizadas (Leibur & Saks, 2025; Hernández Campos *et al*., 2026). Un estudio realizado por Morales Loor *et al*., (2025) confirma que disponer de interfaces de la analítica no asegura su aprovechamiento; el uso efectivo requiere conocimientos pedagógicos, comprensión de datos y capacidad para relacionarlos con necesidades de aprendizaje. Desde esta perspectiva, la formación docente debe proporcionar herramientas conceptuales y metodológicas que permitan pasar de una utilización instrumental de las interfaces de la analítica a una apropiación pedagógica de los datos generados en ellas. Esto supone que el docente no sea concebido como un receptor pasivo de indicadores, sino como un profesional capaz de formular preguntas sobre el aprendizaje, seleccionar evidencias pertinentes, interpretar patrones y decidir intervenciones pedagógicas.

La incorporación de la AA en la educación superior exige comprender cómo el profesorado interpreta su utilidad y pertinencia pedagógica, pues su adopción depende de condiciones profesionales y contextuales (Boroowa & Herodotou, 2022; Urco *et al*., 2026). Las percepciones docentes no son homogéneas: intervienen la utilidad esperada, el esfuerzo requerido, la influencia social y la posibilidad de integrar los datos analíticos con decisiones didácticas significativas. De esta manera, la experiencia muestra que el dominio técnico resulta insuficiente cuando no se articula

con saberes pedagógicos y apoyo para interpretar evidencias (Morales Loor *et al*., 2025). Estos estudios confirman que la aceptación de la AA trasciende la disponibilidad tecnológica y se relaciona con competencias, acompañamiento y capacidad para transformar datos en decisiones educativas contextualizadas.

Por tanto, la formación docente mediada por debe entenderse como un proceso de desarrollo profesional que articula conocimientos, habilidades, actitudes, capacidades reflexivas y lo volitivo para utilizar datos educativos de manera pedagógicamente fundamentada.

La AA se consolida como un campo emergente de la transformación digital educativa, orientado a aprovechar datos para comprender y mejorar los procesos formativos (Gašević *et al*., 2015). Su despliegue se vincula con la disponibilidad creciente de información generada mediante sistemas de gestión del aprendizaje, cursos virtuales, plataformas educativas y otros recursos tecnológicos, cuyas interacciones producen huellas digitales susceptibles de análisis para caracterizar trayectorias, participación y desempeño (Ruipérez-Valiente *et al*., 2020; Mittal *et al*, 2021). A pesar de ello, aportaciones recientes como la de Ouhaichi *et al*., (2023) muestran que el valor de estas evidencias no depende únicamente de su volumen, su interpretación contextual y de la integración de múltiples fuentes y modalidades, evitando reducir el aprendizaje a registros digitales observables, son fundamentales.

En la educación superior, por las características propias de su proceso de enseñanza aprendizaje, estos sistemas producen grandes volúmenes de información relacionada con accesos, participación, interacción, entrega de actividades, resultados de evaluación, utilización de recursos y retroalimentación del aprendizaje. La AA permite recopilar, procesar, analizar y presentar estos datos con la finalidad de comprender los procesos de aprendizaje y apoyar la toma de decisiones orientadas a su optimización, todo esto considerando variables del componente académico y no académico.

Con sustento en este criterio, Jannah *et al*. (2026) identifican como uno de los desafíos del campo la necesidad de superar una orientación excesivamente centrada en la analítica para fortalecer la comprensión propiamente educativa del aprendizaje.

Lo anterior cobra especial relevancia en la formación del docente universitario. Cuando los profesores se nutren de indicadores sin comprender de dónde provienen, qué significan o cuáles son sus limitaciones, existe el riesgo de que lo apliquen de manera mecánica, sin una correcta interpretación pedagógica.

La AA es un campo relevante para la toma de decisiones educativas mediante el análisis de datos generados durante los procesos formativos (Jannah *et al*., 2026; de La Hoz-Ruiz *et al*., 2024, Hernández-de-Menéndez *et al*., 2022). En educación superior, sus aplicaciones permiten identificar patrones de participación, desempeño y comportamiento estudiantil, proporcionando evidencias para orientar ajustes en las estrategias docentes y favorecer intervenciones oportunas (Mukred *et al*., 2024; Kong *et al*, 2024). No obstante, la proliferación de estas interfaces gráficas ha desvelado una brecha en la interacción persona-pantalla: la carencia de una alfabetización en visualización de datos (*visualization literacy*) en el cuerpo docente (Pozdniakov *et al*., 2024; Liu *et al*., 2024). Disponer de pantallas repletas de barras porcentuales o líneas de seguimiento no garantiza una mejora didáctica si el docente carece de la competencia semiótica necesaria para decodificar lo que la imagen del dato comunica. Cuando el profesorado se enfrenta a un *dashboard* sin una adecuada gramática visual, la

información se convierte en sobrecarga cognitiva o en indicadores mecánicos desprovistos de sentido pedagógico.

En este estudio se concibe la AA como aquel procedimiento ecléctico dirigido a medir, contabilizar, procesar, analizar, sintetizar e interpretar datos y conjuntos de datos, de mayor o menor complejidad, ya sea mediante los más diversos recursos tecno pedagógicos, métodos y técnicas de la metodología de la investigación, y el examen cualitativo, individual y colectivo, de la comunidad educativa, o de determinados colectivos o individuos que configuran la misma de manera particular, a fin de, a partir de ello, ofrecer respuesta a interrogantes, conformar otras, identificar problemas, entregar nuevas ideas y procurar pautas transformadoras para un superior funcionamiento de los distintos elementos que conforman el proceso interactivo sistemático de las prácticas de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los llamados parámetros académicos y, por último, no menos importante, de los parámetros no académicos. (López-Fernández, *et al*, 2024)

2.1. La Semiótica del Dashboard y la Alfabetización Visual

Los paneles de control analítico (*learning analytics dashboards*) son tecnologías de la representación visual. No muestran la realidad del estudiante de forma neutral; la construyen mediante una sintaxis gráfica donde el color (alertas rojas de deserción, barras verdes de cumplimiento), la escala y la jerarquía espacial determinan la atención del educador (Kaliisa *et al*., 2021; Farhood *et al*., 2025). Como señalan Liu *et al*. (2024), el *data storytelling* (la capacidad de narrar con imágenes de datos) es la competencia que permite al docente conectar un patrón cromático en la pantalla con una intervención didáctica en el aula. Estos sistemas permiten visualizar patrones de participación, desempeño y actividad estudiantil para favorecer el seguimiento y fundamentar decisiones pedagógicas (Boroowa & Herodotou, 2022). Las evidencias señalan que su utilidad depende también de que los indicadores sean comprensibles, relevantes y vinculados con necesidades concretas de la práctica docente lo que refuerza la necesidad de diseños centrados en el profesorado, elemento este poco analizado cuando se realizan estudios sobre AA. (Farhood *et al*., 2025; Susnjak *et al*., 2022)

Esta orientación se concreta, por un lado, en que los docentes necesitan analizar e interpretar datos sobre el comportamiento y ascenso de sus estudiantes para reajustar sus estrategias de enseñanza, por otro, los estudiantes tienen la necesidad de sentirse atendidos y corroborar en su aprendizaje avances significativos ajustados a sus posibilidades. Al estudiar las experiencias de docentes en educación superior en línea, los autores señalan que el seguimiento de los estudiantes constituye una tarea compleja y que la información disponible puede ofrecer oportunidades para adaptar la enseñanza a las necesidades observadas (Van Leeuwen, 2023; Domínguez González, & Serna Poot, 2021; Quiñonez Pech, 2025).

La AA ha evolucionado hacia sistemas que, además de describir el aprendizaje estudiantil, ofrecen información al profesorado para orientar la intervención (Kannan & Zapata-Rivera, 2022; Hardaker & Glenn, (2025). Los paneles a docentes integran datos, visualizaciones y evidencias del desempeño para facilitar el seguimiento de los procesos formativos; su valor aumenta cuando la información resulta interpretable, oportuna y vinculada con decisiones de enseñanza (Liu *et al*., 2025). Esta perspectiva

se amplía con propuestas de analítica multimodal que proporcionan indicadores accionables sobre participación y estados emocionales, favoreciendo que el docente identifique situaciones que requieren intervención (Hasnine *et al*., 2021). En consecuencia, el diseño de estos sistemas debe considerar necesidades, capacidades y contextos profesionales, evitando reducir la analítica a una representación de datos.

Por consiguiente, el docente debe ser entendido simultáneamente como usuario, intérprete, evaluador y agente de decisión dentro del proceso de AA. La incorporación de la AA a la formación docente plantea la necesidad de desarrollar una competencia específica relacionada con el uso pedagógico de los datos.

La alfabetización en visualización de datos puede entenderse como la capacidad de acceder, comprender, interpretar, evaluar y utilizar información procedente de diferentes fuentes para fundamentar decisiones. En el ámbito educativo, esta capacidad adquiere una dimensión pedagógica cuando el docente emplea datos para comprender el aprendizaje y modificar sus prácticas. (Picón, 2023)

2.2. La Paradoja de la Mirada Docente en el Ciberespacio

El ciclo de analítica (Datos → Información → Interpretación → Decisión →Acción) describe una progresión de alfabetización semiótica. La tecnología media la mirada: el docente pasa de observar presencialmente los gestos físicos del alumno a interpretar su rendimiento a través de gráficos interactivos. La formación docente no debe orientarse al manejo del software, sino a la pedagogía de la mirada digital, dotando al profesorado de herramientas críticas para detectar sesgos, comprender limitaciones y leer con sensibilidad cultural los signos que emite la pantalla.

Este ciclo permite diferenciar la AA de una simple actividad estadística. El propósito no consiste únicamente en producir indicadores, sino en utilizarlos para comprender situaciones educativas y actuar sobre ellas.

Amarasinghe *et al*. (2022) muestran que las soluciones basadas en datos pueden apoyar a los docentes en el diseño y la orquestación de actividades colaborativas, permitiéndoles comprender mejor cómo las decisiones de diseño se relacionan con la participación y el comportamiento de los estudiantes y utilizar esa información para rediseñar futuras experiencias de aprendizaje.

De esta manera, la AA puede convertirse en un mecanismo de desarrollo profesional cuando proporciona evidencias que permiten al docente cuestionar, revisar y mejorar su práctica.

La mediación supone que la tecnología no constituye el fin del proceso formativo, sino el medio mediante el cual el docente puede observar su práctica, analizar evidencias, identificar necesidades y orientar procesos de mejora.

De La Hoz-Ruiz *et al*. (2024), en una revisión sistemática específicamente dedicada al uso de AA para fortalecer el capital profesional docente, identifican el potencial de esta tecnología para evaluar y apoyar dimensiones relacionadas con el desarrollo profesional de los profesores.

Por ejemplo, si el análisis de los datos evidencia dificultades en la interpretación de indicadores de participación estudiantil, el proceso formativo puede incorporar actividades específicas sobre visualización, análisis e interpretación. Si, por el contrario, el docente posee competencias analíticas suficientes, pero presenta

dificultades para transformar los resultados en decisiones didácticas, la formación debe concentrarse en el razonamiento pedagógico y la intervención.
En este sentido, la AA permite avanzar hacia una formación docente diferenciada, progresiva y contextualizada.
A partir de los planteamientos anteriores, la formación docente mediada por AA puede conceptualizarse como:
Proceso sistemático, continuo y contextualizado de desarrollo profesional mediante el cual los docentes adquieren conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades reflexivas para recopilar, interpretar y utilizar datos educativos con el propósito de fundamentar decisiones pedagógicas, mejorar su práctica y favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

2. 3. Fundamentos para el diseño del modelo de formación docente

La literatura analizada permite establecer varios principios que deben orientar el modelo propuesto.
Primer principio: orientación pedagógica. La formación debe comenzar con problemas y preguntas educativas, no con herramientas tecnológicas. Los datos deben interpretarse en función de objetivos de aprendizaje y necesidades concretas.
Segundo principio: desarrollo progresivo de competencias. El docente debe avanzar desde la alfabetización básica en datos hasta la capacidad de realizar análisis e incorporarlos a decisiones pedagógicas.
Tercer principio: contextualización. Los procesos formativos deben utilizar datos y situaciones próximas a las prácticas reales de los docentes. Esto incrementa la pertinencia de la formación y facilita la transferencia a la práctica.
Cuarto principio: participación docente. Los profesores deben participar en la selección de indicadores, interpretación de resultados y diseño de soluciones analíticas. La investigación sobre sistemas orientados a docentes muestra que su participación resulta relevante para construir herramientas ajustadas a las necesidades profesionales.
Quinto principio: reflexión y acción. El modelo debe superar la formación centrada en la adquisición de conocimientos y promover ciclos de análisis, reflexión, intervención y evaluación.
Sexto principio: ética y responsabilidad. La utilización de datos educativos exige considerar privacidad, transparencia, seguridad, sesgos y límites de interpretación. La formación docente debe, por tanto, incorporar una dimensión ética transversal.

Estos principios son coherentes con la evolución contemporánea del campo, en la que se reclama una mayor integración entre AA, teorías del aprendizaje, diseño pedagógico y participación de los actores educativos.
En consecuencia, el sistema que se propone para la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE) debe integrar la dimensión tecnológica, analítica, pedagógica, reflexiva y ética. Su finalidad será formar docentes capaces de pasar de una utilización descriptiva de los datos a una utilización interpretativa, crítica y pedagógicamente orientada, fortaleciendo la capacidad de tomar decisiones fundamentadas en evidencias.

Por ello el problema científico de este estudio es ¿cómo formar a los docentes universitarios para la toma de decisiones medida por la AA apoyada en los entornos digitales?

2. Objetivos

En correspondencia con esta interrogante científica se plantea como objetivo diseñar un sistema de formación docente centrado en la apropiación semiótica y didáctica de los artefactos visuales de la analítica educativa.

3. Metodología

Desde la perspectiva interdisciplinar de los Estudios Visuales y la Tecnología Educativa, este artículo investiga la relación entre la cultura visual digital y la toma de decisiones docentes en la UBE. A partir de un diagnóstico cuantitativo riguroso (N=104), se analiza la "paradoja formativa" que separa la receptividad actitudinal frente a las interfaces de la capacidad real para leer e interpretar sus narrativas gráficas. Con base en estos hallazgos, se fundamenta el diseño de un sistema de formación docente centrado en la apropiación semiótica y didáctica de los artefactos visuales de la analítica educativa.

4.1. Introducción al Diagnóstico

El presente diagnóstico constituye la fase empírica inicial del estudio y responde al problema científico: ¿cómo formar a los docentes universitarios para la toma de decisiones mediada por la AA en entornos digitales? Su objetivo es identificar las necesidades formativas de los docentes de la UBE, con el fin de fundamentar el diseño de un sistema de formación docente mediado por la AA. Este diagnóstico permite transitar de un uso instrumental de los datos hacia una apropiación pedagógica crítica y contextualizada, en coherencia con los planteamientos de López-Fernández *et al*. (2024) y Ifenthaler *et al*. (2020).

4. 2. Población y muestra

De una población de 141 docentes de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), fue determinada una muestra de 104 docentes mediante muestreo probabilístico aleatorio simple, considerando un nivel de confianza del 95 %, una proporción esperada de máxima variabilidad (p = q = 0,50) y un margen de error del 5 %.

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq}$$

$$n = \frac{141(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(140) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 103.9$$

La recolección de información se realizó a través de un instrumento tipo Likert de seis puntos (0 a 5), organizado en cuatro dimensiones y 16 ítems, los cuales fueron validados mediante juicio de expertos (12) y cuya confiabilidad fue verificada previamente.

4.3. Resultados de fiabilidad (juicio de expertos)

Los valores de Alfa de Cronbach evidenciaron una valoración favorable del contenido del instrumento. (Tabla 1)

Tabla 1.
Alfa de Cronbach global y por dimensiones.

Escala	Alfa de Cronbach
Global (16 ítems)	0,918647
Conocimiento de AA	0,865158
Competencia analítica y alfabetización de datos	0,866111
Aplicación pedagógica y toma de decisiones	0,843171
Actitud, disposición y necesidades formativas	0,896836

La validez de contenido del cuestionario se examinó mediante el coeficiente V de Aiken, considerando la valoración de 12 jueces expertos en tres criterios: relevancia, claridad y coherencia de los ítems. El instrumento estuvo integrado por 16 reactivos agrupados en cuatro dimensiones. Se obtuvo una V global de 0,9145, mientras que los coeficientes por criterio oscilaron entre 0,9076 y 0,9206. Por dimensiones, los valores se situaron entre 0,9097 y 0,9219. Estos resultados superan el umbral orientativo de 0,80, lo que sugiere una valoración favorable de la correspondencia y formulación de los reactivos. (Tabla 2)

Tabla 2
Resultados simulados de la V de Aiken.

Criterio	V de Aiken
Relevancia	0,9076
Claridad	0,9206
Coherencia	0,9154
Promedio global	0,9145

Tabla 3
Resultados por dimensión.

Dimensión	V de Aiken
Conocimiento de AA	0,9097
Competencia analítica y alfabetización de datos	0,9132
Aplicación pedagógica y toma de decisiones	0,9132
Actitud, disposición y necesidades formativas	0,9219

4. 4. Dimensiones del Diagnóstico

El diagnóstico se estructuró en torno a cuatro dimensiones: componentes conceptuales, procedimentales, aplicados y actitudinales de la competencia docente en AA: (a) Conocimiento de la AA, (b) Competencia analítica y alfabetización en visualización de datos, (c) Aplicación pedagógica y toma de decisiones, y (d) Actitud, disposición y necesidades formativas. Esta estructura responde a los fundamentos teóricos del estudio, los cuales conciben la formación docente mediada por la AA como un proceso sistemático que articula conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades reflexivas (López-Fernández *et al*., 2024).

4. Resultados

5.1. Análisis global por Dimensiones del Diagnóstico

En cuanto a los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones evaluadas, se observó una asimetría estructural significativa entre la dimensión actitudinal, que alcanzó valores elevados; mientras y las dimensiones conceptuales, procedimentales y aplicativas mostraron déficits formativos críticos. (Tabla 4)

Tabla 4.
Resultados por Dimensión del Diagnóstico (N = 104)

Dimensión	Media (0–5)	DE	Respuestas 0–2 (%)	Respuestas 4–5 (%)
Conocimiento de AA	2.68	1.37	44.71	29.81
Competencia analítica y alfabetización en visualización de datos	2.28	1.41	57.69	21.15
Aplicación pedagógica y toma de decisiones	2.18	1.43	61.06	19.71
Actitud, disposición y necesidades formativas	3.81	1.42	18.99	69.23

Estos resultados revelan una paradoja formativa: mientras la dimensión Actitud, disposición y necesidades formativas alcanza una media de 3.81, con un 69.23 % de respuestas en el rango alto (4–5), las dimensiones operativas muestran déficits críticos. El Conocimiento de AA (M = 2.68) es superficial, la Competencia analítica (M = 2.28) y la Aplicación pedagógica (M = 2.18) se encuentran en niveles insuficientes. Este hallazgo confirma que la disponibilidad de infraestructura y datos no garantiza su aprovechamiento educativo sin capacidades de autorregulación e interpretación (Ifenthaler *et al*., 2020), validando la pertinencia del sistema de formación propuesto.

5.2. Diagnóstico granular por ítems e indicadores visuales

El análisis granular revela que los ítems más críticos corresponden a la Aplicación pedagógica y la Competencia analítica. Destacan P13 (Adapta estrategias didácticas a partir de resultados analíticos, M = 2.07) y P12 (Fundamenta evaluación y retroalimentación en evidencias, M = 2.10), lo cual indica que la mayor falencia, no es la recolección de datos, sino, su traducción en intervenciones didácticas concretas. Por el contrario, los ítems P16 (Disposición a participar en formación, M = 4.44) y P17 (Necesidad de sistema progresivo y contextualizado, M = 4.48) evidencian una alta receptividad hacia la formación, lo cual constituye un capital favorable para el diseño del sistema. (Tabla 5)

Tabla 5.
Resultados Detallados por Ítem del Diagnóstico (N = 104)

Dimensión / Ítem	Media	DE	0–2 n (%)	4–5 n (%)
Conocimiento de AA				
P2. Comprende concepto y utilidad de AA	2.95	1.28	36 (34.6)	38 (36.5)
P3. Identifica fuentes de datos educativos	2.84	1.33	41 (39.4)	35 (33.7)
P4. Reconoce indicadores de participación/interacción/rendimiento	2.63	1.37	49 (47.1)	29 (27.9)
P5. Distingue análisis descriptivo, diagnóstico, predictivo y prescriptivo	2.29	1.43	60 (57.7)	22 (21.2)
Competencia analítica y alfabetización en visualización de datos				
P6. Recopila y organiza datos educativos	2.45	1.39	54 (51.9)	25 (24.0)

P7. Detecta errores, datos incompletos e inconsistencias	2.19	1.41	63 (60.6)	20 (19.2)
P8. Interpreta tablas, gráficos e indicadores estadísticos	2.32	1.42	59 (56.7)	23 (22.1)
P9. Identifica patrones y tendencias en datos educativos	2.15	1.43	64 (61.5)	20 (19.2)
Aplicación pedagógica y toma de decisiones				
P10. Ajusta planificación con datos de participación y rendimiento	2.15	1.43	64 (61.5)	20 (19.2)
P11. Identifica dificultades que requieren seguimiento/intervención	2.38	1.4	57 (54.8)	24 (23.1)
P12. Fundamenta evaluación y retroalimentación en evidencias	2.1	1.44	66 (63.5)	19 (18.3)
P13. Adapta estrategias didácticas a partir de resultados analíticos	2.07	1.45	67 (64.4)	19 (18.3)
Actitud, disposición y necesidades formativas				
P14. Considera que AA mejora decisiones pedagógicas	4.15	1.05	8 (7.7)	83 (79.8)
P15. Se siente preparado/a y con confianza para usar datos	2.18	1.42	63 (60.6)	20 (19.2)
P16. Disposición a participar en formación en AA	4.44	0.83	4 (3.8)	92 (88.5)
P17. Necesidad de sistema progresivo y contextualizado	4.48	0.82	4 (3.8)	93 (89.4)

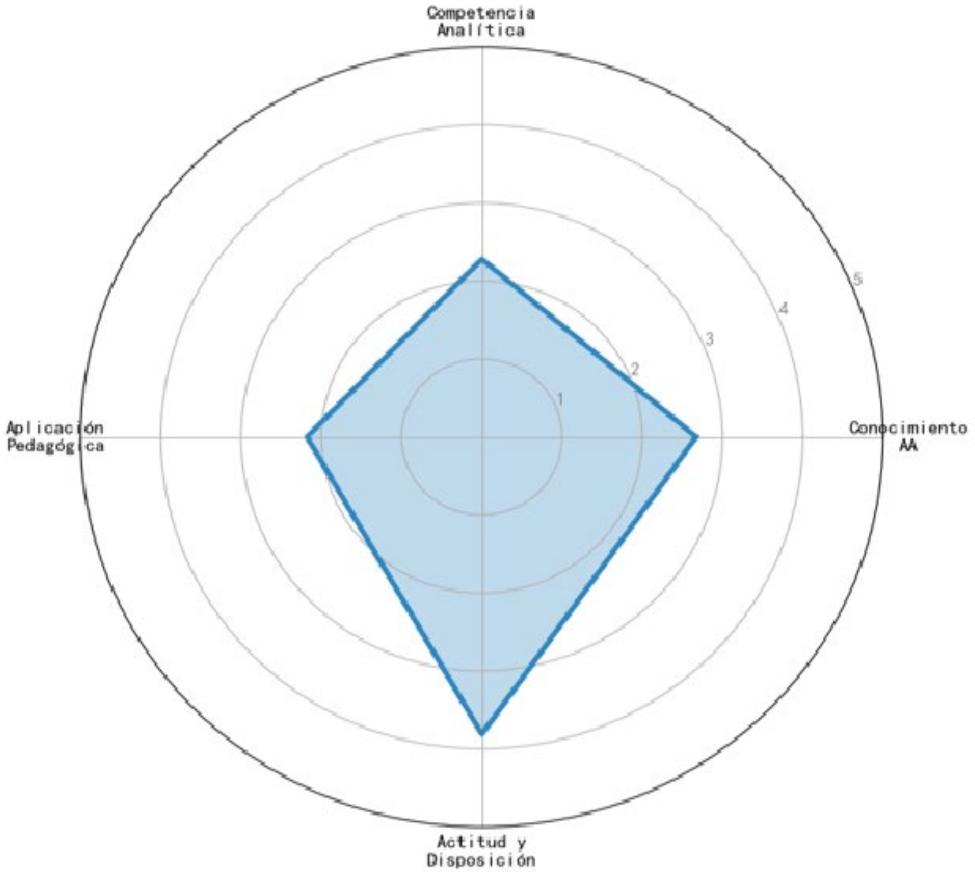
Estos hallazgos son consistentes con lo planteado por Liu *et al*. (2024) y Boroowa & Herodotou (2022), quienes señalan que la aceptación de la AA trasciende la disponibilidad tecnológica y se relaciona con competencias, acompañamiento y capacidad para transformar datos en decisiones educativas contextualizadas.

5.3. Representaciones gráficas del Diagnóstico

5.3.1. Perfil Multidimensional de Competencias en Analítica del Aprendizaje

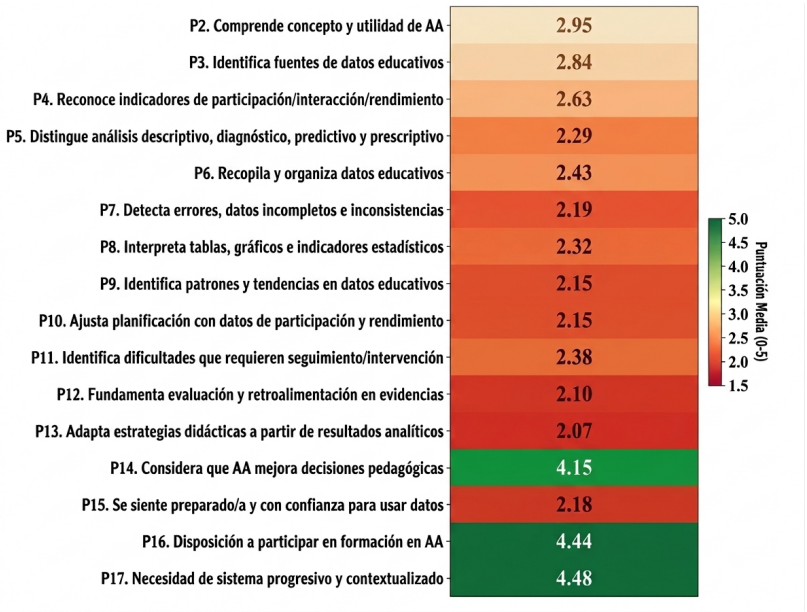
A continuación, se observa la asimetría estructural del perfil: el polígono se expande notablemente en la dimensión Actitud y disposición (3.81), pero se contrae severamente en Aplicación pedagógica (2.18) y Competencia analítica (2.28). Esta configuración evidencia la brecha de implementación: los docentes valoran la AA, pero carecen del andamiaje metodológico para cerrar el ciclo datos → información → decisión pedagógica, tal como lo plantean López-Fernández *et al*. (2024) al subrayar la necesidad de articular infraestructura tecnológica, interpretación docente y finalidad pedagógica. (Figura 1)

Figura 1.
Perfil Multidimensional de Competencias en AA (Escala 0–5).



La Figura 2 presenta un mapa de calor que codifica cromáticamente la media de cada ítem evaluado, permitiendo una lectura rápida de las fortalezas y debilidades del perfil formativo. Los tonos rojos intensos se concentran en los ítems P12 (Fundamenta evaluación y retroalimentación en evidencias) y P13 (Adapta estrategias didácticas a partir de resultados analíticos), mientras que los tonos verdes se ubican en P14, P16 y P17, correspondientes a la dimensión actitudinal. Esta representación confirma que el mayor desafío formativo no radica en la sensibilización hacia la AA, sino, en el desarrollo de capacidades para traducir los datos en acciones pedagógicas concretas, en consonancia con el enfoque ecléctico propuesto por López-Fernández *et al*. (2024), que integra lo cuantitativo y lo cualitativo en la interpretación de los datos educativos.

Figura 2
Mapa de Calor: Diagnóstico Granular por Ítem (Escala 0–5)



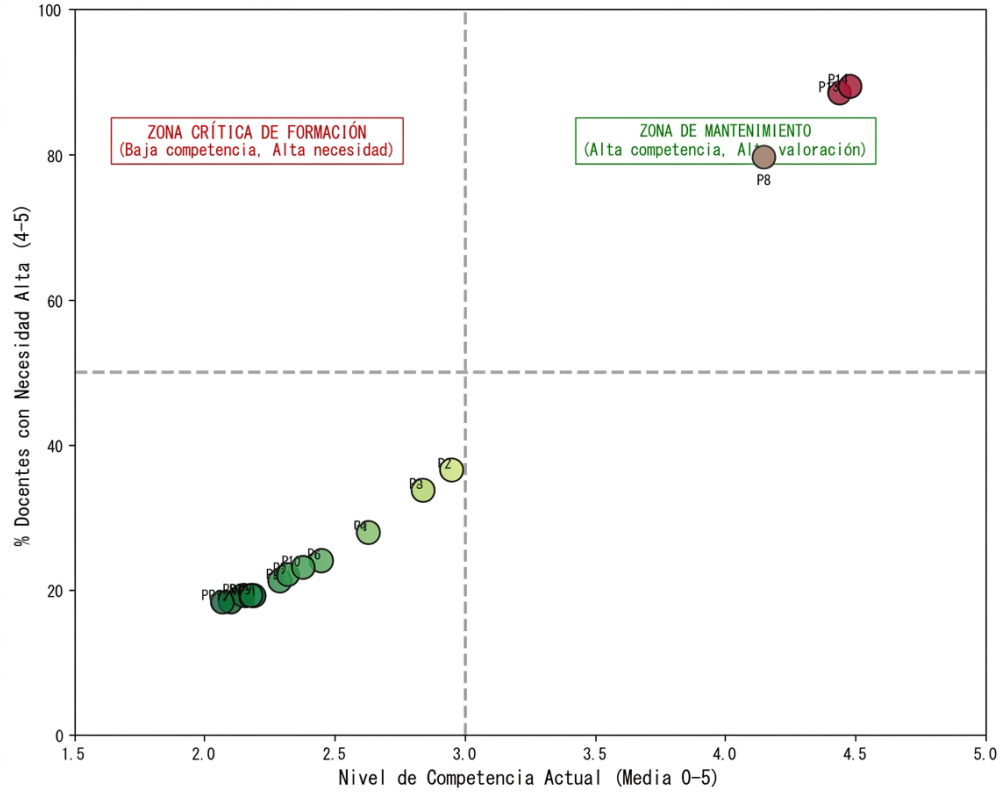
Nota. Los tonos rojos indican déficits críticos y los verdes, fortalezas.

5.3.2. Matriz de Priorización: Brecha entre Competencia y Necesidad Formativa

La Figura 3 presenta una matriz de priorización que cruza el nivel de competencia actual de cada ítem con el porcentaje de docentes que perciben alta necesidad formativa. La mayoría de los ítems operativos (P5 a P13) se ubican en el cuadrante superior izquierdo, denominado Zona crítica de formación, donde convergen baja competencia y alta necesidad percibida. Solo los ítems P14, P16 y P17 se ubican en la Zona de mantenimiento, caracterizada por alta valoración y disposición. Esta visualización permite concluir que el sistema de formación no debe destinar recursos a convencer sobre la utilidad de la AA, sino, a desarrollar alfabetización en visualización de datos aplicada y razonamiento pedagógico, en coherencia con los principios de orientación pedagógica, desarrollo progresivo de competencias y contextualización planteados en los fundamentos del modelo (López-Fernández *et al.*, 2024).

Figura 3

Matriz de Priorización: Brecha Competencia vs. Necesidad Formativa



Nota: Eje X: nivel de competencia actual (media 0–5). Eje Y: porcentaje de docentes que reportan alta necesidad formativa (respuestas 4–5).

5. Discusión

Los resultados del diagnóstico permiten identificar tres hallazgos centrales que fundamentan el diseño del sistema de formación docente mediado por la AA. En primer lugar, se confirma la existencia de una brecha estructural entre la valoración positiva de la AA y las competencias efectivas para su uso pedagógico, lo cual coincide con lo reportado por Ifenthaler *et al*. (2020) y Li *et al* (2023), quienes señalan que la disponibilidad de herramientas analíticas no asegura su aprovechamiento educativo. En segundo lugar, los déficits más acentuados se concentran en la traducción de los datos en decisiones pedagógicas (P12 y P13), lo que valida la pertinencia del quinto principio del modelo (reflexión y acción) y del ciclo de interpretación y acción propuesto en los fundamentos teóricos. En tercer lugar, la alta disposición formativa (P16 y P17) constituye un capital favorable que debe ser aprovechado mediante un sistema progresivo, contextualizado y participativo, tal como lo plantean Boroowa & Herodotou (2022); y Susnjak *et al*. (2022) al subrayar la necesidad de diseños centrados en el profesorado.

Estos hallazgos también confirman que la formación docente mediada por la AA no puede reducirse al dominio técnico de los artefactos visuales, sino, que debe articular las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y actitudinal, en coherencia con la definición asumida en este estudio (López-Fernández *et al*., 2024). Asimismo, el análisis de datos debe estar subordinado a preguntas pedagógicas y no al revés, principio rector del sistema de formación que se propone.

6. 1. Conclusiones del Diagnóstico

Los resultados del diagnóstico confirman la existencia de una asimetría estructural de orden semiótico y formativo en el profesorado universitario. Mientras que la disposición actitudinal hacia la visualidad de la analítica alcanza niveles notables (M=3.81, con 79.8% de valoración positiva en P14), las dimensiones de competencia analítica (M=2.28) y aplicación didáctica (M=2.18) registran un déficit acentuado. El profesorado manifiesta un deseo explícito de apoyarse en la imagen de los datos, pero experimenta una parálisis interpretativa frente a la pantalla.

El análisis del mapa de calor (Figura 2) y de la matriz de priorización (Figura 3) ilustra esta brecha con claridad cromática: los ítems con mayores deficiencias son la adaptación de estrategias didácticas a partir de resultados analíticos (P13:M=2.07) y la fundamentación de la retroalimentación en evidencias (P12:M=2.10). Estos datos corroboran las conclusiones de Ifenthaler *et al*. (2020) y Pozdniakov *et al*. (2024): la visualización de datos no es autoexplicativa. Un gráfico de barras o un mapa de calor no genera una mejora educativa automática si el docente carece de la gramática visual para transformar esos patrones icónicos en planes de aprendizaje dialógicos.

Frente a este escenario, el sistema propuesto para la UBE (Figura 4 y Figura 5) se constituye como un dispositivo pedagógico e iconográfico integral. Al articular seis principios rectores —con especial énfasis en la orientación pedagógica y los ciclos de reflexión-acción—, el modelo desplaza el foco desde el software hacia la alfabetización visual crítica. De este modo, la analítica del aprendizaje se consolida como una práctica mediadora en la cultura visual de la educación superior, capacitando a los docentes para interrogar críticamente los artefactos visuales del ciberespacio y orientar la enseñanza hacia una praxis transformadora.

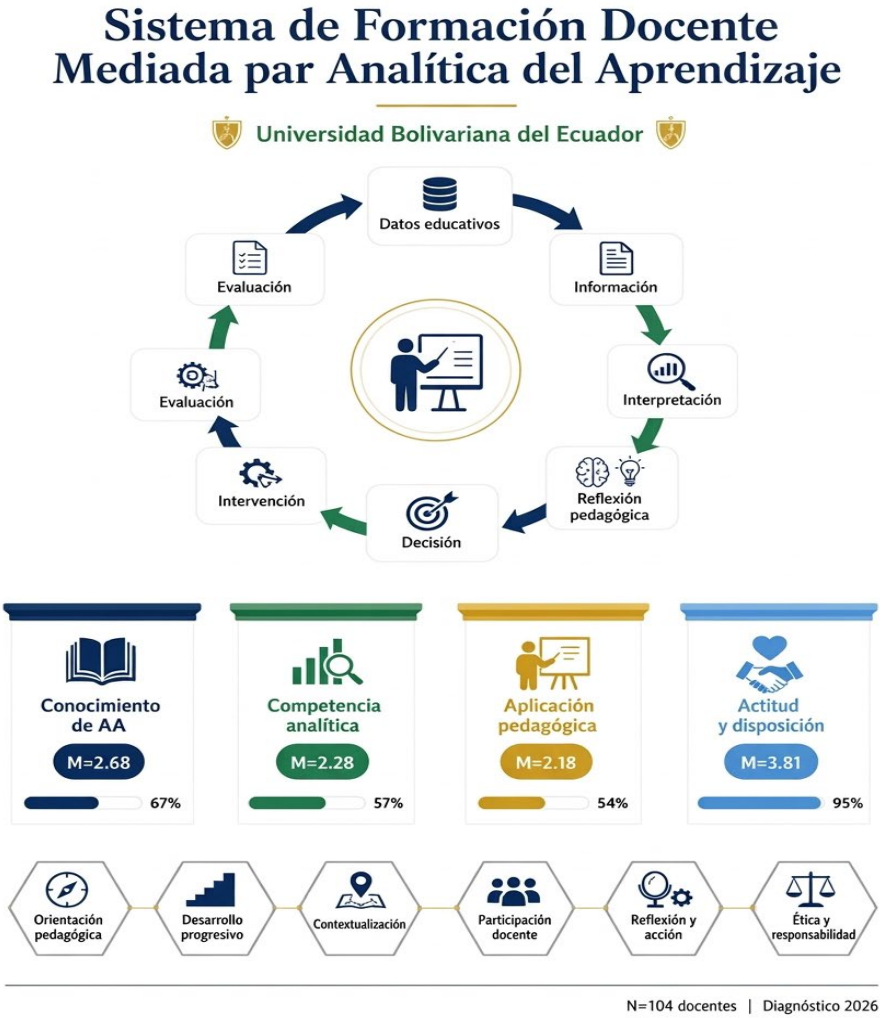
6.2. Justificación Pedagógica del Sistema de Formación Docente Mediada por la Analítica del Aprendizaje

5. 2.1 Fundamentación General

El diseño del sistema de formación docente mediada por la Analítica del Aprendizaje (AA) para la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE) se justifica pedagógicamente en la confluencia de tres órdenes de razones: la evidencia empírica derivada del diagnóstico, la coherencia con las dimensiones que estructuran la competencia docente en AA y la articulación con los principios rectores que orientan el modelo. Esta justificación no se limita a demostrar la pertinencia técnica del sistema, sino, que fundamenta su necesidad como respuesta a una paradoja formativa identificada en el profesorado universitario contemporáneo: la coexistencia de una alta valoración actitudinal de la AA con déficits críticos en sus dimensiones conceptual, procedimental y aplicada.

Como señalan López-Fernández *et al*. (2024), la formación docente mediada por la AA debe concebirse como un "proceso sistemático, continuo y contextualizado de desarrollo profesional mediante el cual los docentes adquieren conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades reflexivas para recopilar, interpretar y utilizar datos educativos con el propósito de fundamentar decisiones pedagógicas" (p. 15). Esta concepción exige que el sistema propuesto trascienda la mera capacitación instrumental y se constituya como un dispositivo pedagógico integral, capaz de articular la interpretación crítica de los datos con la transformación de la práctica docente.

Figura 4
Esquema del sistema de formación docente de la Universidad Bolivariana del Ecuador.



Nota: Esquema realizado con los elementos fundamentales con los que se diseñó el sistema de formación docente mediada por la analítica del aprendizaje.

6. 3. Justificación desde la Evidencia Empírica del Diagnóstico

La primera fuente de justificación pedagógica del sistema proviene del diagnóstico realizado a 104 docentes de la UBE, el cual reveló una asimetría estructural que demanda intervención formativa específica. Mientras la dimensión de actitud, disposición y necesidades formativas alcanza una media de 3.81 (con un 69.23 % de respuestas en el rango alto 4–5), las dimensiones operativas presentan déficits críticos: conocimiento de AA (M = 2.68), competencia analítica y alfabetización en visualización de datos (M = 2.28), aplicación pedagógica y toma de decisiones (M = 2.18).

Esta configuración empírica valida lo planteado por Ifenthaler *et al*. (2020) y Li *et al*. (2023), quienes sostienen que la disponibilidad de infraestructura tecnológica y de herramientas analíticas no garantiza, por sí misma, su aprovechamiento educativo. El diagnóstico confirma que los docentes de la UBE valoran positivamente la AA (P14: M = 4.15) y manifiestan alta disposición formativa (P16: M = 4.44; P17: M = 4.48), pero carecen del andamiaje metodológico necesario para cerrar el ciclo datos → información → interpretación → decisión pedagógica → intervención. Los nudos críticos se

concentran en la fundamentación de la evaluación en evidencias (P12: M = 2.10) y en la adaptación de estrategias didácticas a partir de resultados analíticos (P13: M = 2.07), lo cual evidencia que el mayor desafío no radica en la recolección de datos, sino, en su traducción a intervenciones pedagógicas pertinentes.

El sistema de formación se justifica, por tanto, como respuesta a esta brecha de implementación, orientado a transformar la alta disposición actitudinal —que constituye un capital favorable— en competencias efectivas para el uso pedagógico de los datos.

6. 4. Justificación desde las Dimensiones del Diagnóstico

La segunda fuente de justificación se deriva de las cuatro dimensiones que estructuran la competencia docente en AA y que, a su vez, organizan el sistema de formación. Cada dimensión aporta un fundamento pedagógico específico:

Dimensión 1: Conocimiento de la Analítica del Aprendizaje. Esta dimensión, que obtuvo una media de 2.68, justifica la necesidad de que el sistema proporcione herramientas conceptuales que permitan al docente comprender la AA, como un conjunto de indicadores aislados, pero además, como un procedimiento ecléctico orientado a "medir, contabilizar, procesar, analizar, sintetizar e interpretar datos y conjuntos de datos" con finalidad pedagógica (López-Fernández *et al*., 2024, p. 10). La formación debe superar la apropiación superficial del concepto y garantizar que el docente comprenda los tipos de análisis (descriptivo, diagnóstico, predictivo y prescriptivo), las fuentes de datos educativos y los indicadores de participación, interacción y rendimiento, evitando el riesgo de aplicar indicadores mecánicamente sin comprensión de su origen, significado y limitaciones.

Dimensión 2: Competencia analítica y alfabetización en visualización de datos. Con una media de 2.28, esta dimensión justifica el desarrollo de capacidades para acceder, organizar, interpretar y evaluar información procedente de diversas fuentes. La alfabetización en visualización de datos adquiere en el sistema una dimensión pedagógica específica, pues el docente debe emplear los datos como medio y no como fin, para comprender el aprendizaje y modificar sus prácticas. Los déficits identificados en la detección de errores e inconsistencias (P7: M = 2.19) y en la identificación de patrones y tendencias (P9: M = 2.15) confirman la necesidad de un componente formativo orientado al desarrollo de la alfabetización en visualización de datos y en interpretación estadística, en coherencia con lo planteado por Liu *et al*. (2024).

Dimensión 3: Aplicación pedagógica y toma de decisiones. Esta dimensión, con la media más baja del diagnóstico (M = 2.18), constituye el núcleo de la justificación pedagógica del sistema. Los resultados evidencian que la mayor dificultad se sitúa en la traducción de los datos en intervenciones didácticas concretas. El sistema debe, dentro de funcionalidad, articular un ciclo de interpretación y acción − datos educativos → información → interpretación → reflexión pedagógica → decisión → intervención → evaluación — que permita al docente transitar de una utilización descriptiva de los datos a una utilización interpretativa, crítica y pedagógicamente orientada. Esta dimensión valida el principio de que "el análisis de datos debe estar subordinado a preguntas pedagógicas y no al contrario", principio rector del sistema propuesto.

Dimensión 4: Actitud, disposición y necesidades formativas. Con una media de 3.81 y los puntajes más elevados en los ítems P16 (M = 4.44) y P17 (M = 4.48), esta dimensión justifica el sistema desde la receptividad del profesorado. La alta disposición formativa constituye un capital favorable que debe ser aprovechado mediante un diseño progresivo, contextualizado y participativo. Como señalan Boroowa & Herodotou (2022) y Susnjak *et al*. (2022), la aceptación de la AA trasciende la disponibilidad tecnológica y se relaciona con competencias, acompañamiento y capacidad para transformar datos en decisiones educativas contextualizadas. El sistema se justifica, por esta razón, como respuesta a una demanda explícita del profesorado de la UBE.

6. 5. Justificación desde los Principios Rectores del Modelo

La tercera fuente de justificación proviene de los seis principios que orientan el diseño del sistema, los cuales garantizan su coherencia pedagógica y su pertinencia contextual:

Primer principio: orientación pedagógica. El sistema se justifica en la necesidad de que la formación comience con problemas y preguntas educativas, no con artefactos visuales. Los datos deben interpretarse en función de objetivos de aprendizaje y necesidades concretas de los estudiantes universitarios. Este principio evita la reducción de la AA a una actividad estadística y garantiza que el análisis de datos esté siempre subordinado a la finalidad pedagógica.

Segundo principio: desarrollo progresivo de competencias. El diagnóstico evidencia que los docentes presentan niveles heterogéneos de competencia, desde la alfabetización básica en datos hasta la aplicación pedagógica avanzada. El sistema se justifica en la necesidad de ofrecer una trayectoria formativa progresiva que acompañe al docente desde la interpretación de indicadores simples hasta la realización de análisis complejos y su incorporación a decisiones pedagógicas fundamentadas, reduciendo la carga cognitiva y fortaleciendo la confianza percibida (P15: M = 2.18).

Tercer principio: contextualización. La pertinencia del sistema se fundamenta en el uso de datos y situaciones próximas a las prácticas reales de los docentes de la UBE. Como señalan Leibur y Saks (2025), la utilidad de la información generada por los sistemas depende de integrarla con dinámicas pedagógicas y necesidades contextualizadas. El sistema se justifica, por tanto, en la utilización de datos reales de la UBE para simular intervenciones pedagógicas, incrementando la transferencia de la formación a la práctica.

Cuarto principio: participación docente. La justificación de este principio se deriva de la evidencia de que los sistemas analíticos orientados a docentes resultan más efectivos cuando los profesores participan en la selección de indicadores, la interpretación de resultados y el diseño de soluciones analíticas. El sistema propuesto se justifica en la necesidad de construir medios ajustados a las necesidades profesionales del profesorado de la UBE, evitando diseños tecnocéntricos ajenos a la realidad pedagógica.

Quinto principio: reflexión y acción. Este principio constituye el eje articulador del sistema y se justifica en la necesidad de superar la formación centrada en la adquisición de conocimientos. El diagnóstico evidencia que los déficits más acentuados se concentran en la traducción de datos en decisiones pedagógicas (P12 y P13), lo cual valida la pertinencia de promover ciclos de análisis, reflexión, intervención y

evaluación. El sistema se justifica, por tanto, como un mecanismo de desarrollo profesional que permite al docente cuestionar, revisar y mejorar su práctica a partir de evidencias.

Sexto principio: ética y responsabilidad. La utilización de datos educativos exige considerar la privacidad, la transparencia, la seguridad, los sesgos y los límites de interpretación. El sistema se justifica en la necesidad de incorporar una dimensión ética transversal que garantice el uso responsable de la información generada por los estudiantes, en coherencia con la evolución contemporánea del campo, que reclama una mayor integración entre AA, teorías del aprendizaje, diseño pedagógico y participación de los actores educativos.

6. 6. Justificación Teórica

La justificación pedagógica del sistema se completa con su articulación con los fundamentos teóricos asumidos en el estudio. La definición de AA adoptada —como procedimiento ecléctico que integra recursos tecno-pedagógicos, métodos de investigación y examen cualitativo individual y colectivo (López-Fernández *et al*., 2024)— exige un sistema de formación que supere la dicotomía entre lo cuantitativo y lo cualitativo, integrando ambas perspectivas en la interpretación de los datos educativos.

Por otro lado, la concepción del docente como "usuario, intérprete, evaluador y agente de decisión dentro del proceso de Analítica del Aprendizaje" (Kannan & Zapata-Rivera, 2022; Liu *et al*., 2025) justifica un sistema que no reduzca al profesorado a un receptor pasivo de indicadores, todo lo contrario que lo potencie a formarlo como un profesional capaz de formular preguntas sobre el aprendizaje, seleccionar evidencias pertinentes, interpretar patrones y decidir intervenciones pedagógicas fundamentadas.

La comprensión de la AA como mediadora del desarrollo profesional (De La Hoz-Ruiz *et al*., 2024) justifica, finalmente, un sistema en el que la tecnología no constituya el fin del proceso formativo, sino, el medio mediante el cual el docente puede observar su práctica, analizar evidencias, identificar necesidades y orientar procesos de mejora. Esta mediación permite avanzar hacia una formación docente diferenciada, progresiva y contextualizada, en la que la AA actúa como catalizadora de la reflexión pedagógica y de la transformación de la práctica.

6. 7. Justificación Contextual: Pertinencia para la UBE

El sistema se justifica, en último término, por su pertinencia específica para la UBE. Esta concepción de posgrado forma docentes que intervienen en escenarios mediados tecnológicamente, donde la disponibilidad de datos sobre participación, desempeño e interacción es particularmente elevada. La transformación digital de la educación superior redefine la práctica docente y exige competencias específicas para interpretar evidencias y convertirlas en decisiones pedagógicas fundamentadas. (Qazi y Pachler, 2025; De Giusti, 2023).

El diagnóstico realizado a los 104 docentes de la UBE confirma que, a pesar de contar con infraestructura tecnológica y acceso a interfaces de la analítica, el profesorado presenta déficits críticos en la interpretación y uso pedagógico de los datos. El sistema propuesto se justifica, por tanto, como una respuesta contextualizada a esta necesidad, orientada a fortalecer la capacidad de los docentes de la UBE para tomar decisiones

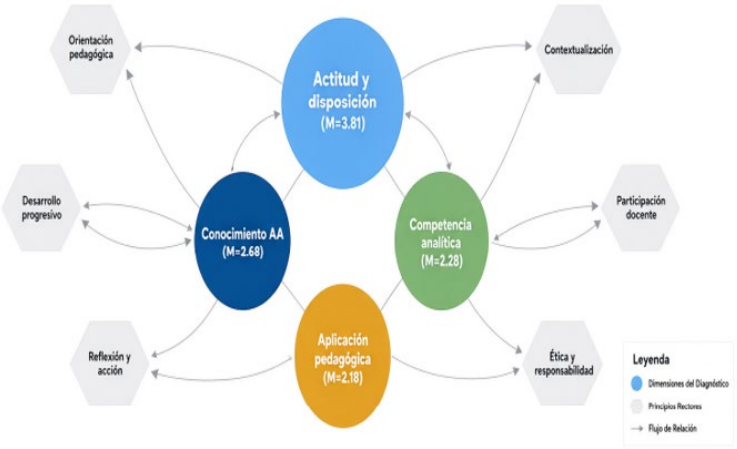
fundamentadas en evidencias, mejorar su práctica y favorecer el aprendizaje de sus estudiantes.

6. 8. Síntesis Integradora

La justificación pedagógica de este sistema de formación docente se sustenta en la articulación de tres dimensiones argumentativas: (a) la evidencia empírica del diagnóstico, que revela una paradoja formativa entre alta disposición actitudinal y déficits críticos en competencias operativas; (b) la coherencia con las cuatro dimensiones que estructuran la competencia docente en AA (conocimiento, competencia analítica, aplicación pedagógica y actitud), cada una de las cuales aporta un fundamento formativo específico; y (c) la articulación con los seis principios rectores del modelo (orientación pedagógica, desarrollo progresivo, contextualización, participación docente, reflexión y acción, ética), que garantizan la pertinencia pedagógica y contextual del sistema. (Figura 5)

Figura 5

Interrelación entre los resultados del diagnóstico, dimensiones y principios



Esta justificación confirma que el sistema no se reduce a una propuesta de capacitación técnica, por lo contrario, constituye un dispositivo pedagógico integral, orientado a formar docentes capaces de transitar de un uso instrumental de las interfaces de la analítica hacia una apropiación pedagógica crítica y contextualizada de los datos, fortaleciendo la capacidad de tomar decisiones fundamentadas en evidencias y de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los entornos digitales de la educación superior contemporánea.

6. Conclusiones

El sistema de formación diseñado no se reduce a una capacitación técnica o instrumental. Se constituye como un dispositivo pedagógico integral, articulado en cuatro dimensiones y seis principios rectores (orientación pedagógica, desarrollo progresivo, contextualización, participación docente, reflexión y acción, y ética), orientado a formar docentes capaces de transitar hacia una apropiación crítica de los datos, donde el análisis esté siempre subordinado a las preguntas y necesidades pedagógicas.

7. Referencias

Amarasinghe, I., Michos, K., Crespi, F., & Hernández-Leo, D. (2024). Learning analytics support to teachers' design and orchestrating tasks. *Journal of Computer Assisted Learning, 40*(6), 2416–2431. https://doi.org/10.1111/jcal.12711

Boroowa, A. & Herodotou, C. (2022). Learning Analytics in Open and Distance Higher Education: The Case of the Open University UK. In: Prinsloo, P.; Slade, S. and Khalil, M. eds. *Learning Analytics in Open and Distributed Learning* (pp. 46–62). Springer,. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-19-0786-9_4P

de La Hoz-Ruiz, J., Khalil, M., Domingo Segovia, J., & Liu, Q. (2024). Learning analytics for enhanced professional capital development: A systematic review. *Frontiers in Psychology, 15*, 1302658. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1302658

De Giusti, A. E. (2023). Transformación digital en educación superior: posibilidades y desafíos. *TE & ET*, (35), 9-15. https://doi.org/10.24215/18509959.35.e1

Domínguez González, N., & Serna Poot, D. (2021). Competencias docentes para la educación en línea. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11*(22), e083. https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.968.

Farhood, H., Nyden, M., & Beheshti, A. (2025). Artificial intelligence-based personalised learning in education: A systematic literature review. *Discover Artificial Intelligence, 5*, 331. https://doi.org/10.1007/s44163-025-00598-x

Gašević, D., & Dawson, S. && Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends, 59*, 64-71. https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x

Guevara, N. E. O., Ventura, C. D. J. M., Becerra, M. N. A., Saiz, M. I. L., & Paredes, O. L. M. (2024). Analítica del aprendizaje y big data en la transversalidad del curso Algoritmos de programación en plataforma e-learning con estudiantes universitarios. *RHS-Revista Humanismo y Sociedad, 12*(1), e7-1. https://doi.org/10.22209/rhs.v12n1a07

Hardaker, G., & Glenn, L. E. (2025). Artificial intelligence for personalized learning: A systematic literature review. *International Journal of Information and Learning Technology, 42*(1), 1–14. https://doi.org/10.1108/IJILT-07-2024-0160

Hasnine, M. N., Bui, H. T., Tran, T. T. T., Nguyen, H. T., Akçapınar, G., & Ueda, H. (2021). Students' emotion extraction and visualization for engagement detection in online learning. *Procedia Computer Science, 192*, 3423-3431.

Hernández-Campos, M., Hilliger, I., & García-Peñalvo, F. J. (2026). Aseguramiento de la calidad y mejora continua en educación superior: estudio de casos múltiples sobre analítica curricular en universidades latinoamericanas. *Calidad en la educación*, (64), 102-146. http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n64.1733

Hernández-de-Menéndez, M., Morales-Menendez, R., Escobar, C. A., & Ramírez Mendoza, R. A. (2022). Learning analytics: State of the art. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing, 16*(3), 1209-1230. https://doi.org/10.1007/s12008-022-00930-0

Huang, L., Doleck, T., Chen, B., Huang, X., Tan, C., Lajoie, S. P., & Wang, M. (2023). Multimodal learning analytics for assessing teachers' self-regulated learning in planning technology-integrated lessons in a computer-based environment. *Education and Information Technologies, 28*(12), 15823–15843. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11804-7

Huang, L., Zheng, J., Lajoie, S.P. Chen, Y., Hmelo-Silver C. E., & Wang, M. (2024). Examining university teachers' self-regulation in using a learning analytics dashboard for online collaboration. *Education and Information Technologies, 29*, 8523–8547. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12131-7

Ifenthaler, D., Yau, J.YK. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development, 68*, 1961–1990. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z

Jannah, Z. F., Nitasari, N., & Aditya, A. Y. (2026). Learning Analytics in Higher Education: Opportunities and Challenges for Student Success. *Nusantara Education Studies, 4*(1), 1-19. https://doi.org/10.63208/21011-672

Kaliisa, R., Gillespie, A., Herodotou, C., Kluge, A., & Rienties, B. (2021). Teachers' Perspectives on the Promises, Needs and Challenges of Learning Analytics Dashboards: Insights from Institutions Offering Blended and Distance Learning. In Sahin, M., & Ifenthaler, D. (Eds), *Visualizations and Dashboards for Learning Analytics* (pp. 351-370). Springer, Cham.

Kannan P & Zapata-Rivera D. (2022). Facilitating the Use of Data From Multiple Sources for Formative Learning in the Context of Digital Assessments: Informing the Design and Development of Learning Analytic Dashboards. *Frontier Education, 7*:913594. doi: 10.3389/feduc.2022.913594

Kong, S. C., cheung, W. M. Y., lam, S. M. S., Jin, M., Lam, W. M. W., Yuen, C.-N., & Yang, y. N. (2024). Using learning analytics to facilitate pedagogical decision-making in higher education: A multiple case study. In *Conference Proceedings (English Paper) of the 28th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2024)* (pp. 103-110). Global Chinese Conference on Computers in Education.

Kotorov, I., Krasylnykova, Y., Pérez-Sanagustín, M., Mansilla, F., & Broisin, J. (2024). Supporting Decision-Making for Promoting Teaching and Learning Innovation: A Multiple Case Study. *Journal of Learning Analytics, 11*(1), 21-36. https://doi.org/10.18608/jla.2024.8131

Leibur, T. & Saks, K. (2025) Leveraging learning analytics to support teachers' professional development: insights from a digital application. *Frontiers in Education, 10*, 1639217. doi: 10.3389/feduc.2025.1639217

Li, Y., Zhou, C., Wu, D., & Chen, M. (2023). Evaluation of teachers' information literacy based on information of behavioral data in online learning and teaching platforms: an empirical study of China. *Library Hi Tech, 41*(4), 1039-1062. https://doi.org/10.1108/LHT-01-2021-0034

Liu, Y., Pozdniakov, S., & Martinez-Maldonado, R. (2024). The effects of visualisation literacy and data storytelling dashboards on teachers' cognitive load. *Australasian Journal of Educational Technology, 40*(1), 78–93. https://doi.org/10.14742/ajet.8988

Liu, Y., Wang, W., & Xu, E. (2025). The effectiveness of learning analytics-based interventions in enhancing students' learning effect: A meta-analysis of empirical studies. *Sage Open, 15*(2), 21582440251336707

López-Fernández, R., Sánchez Gálvez, S., Quintana Álvarez, M. R., & Gómez Rodríguez, V. G. (2024). Valoraciones teóricas sobre el concepto de analítica del aprendizaje. *Mendive, 22*(1), Artículo e3699. https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3699

Michos, K., Schmitz, ML. & Petko, D. (2023). Teachers' data literacy for learning analytics: a central predictor for digital data use in upper secondary schools. *Education and Information Technologies, 28*, 14453–14471 (2023). https://doi.org/10.1007/s10639-023-11772-y

Mittal, P.C., Srivastava, M. & Garg S. (2021). The Role of Learning Analytics in Higher Education: A Strategy towards Sustainability, En: *2021 International Conference on Computational Performance Evaluation (ComPE), Shillong, India* (pp. 614-618). doi: 10.1109/ComPE53109.2021.9752233.

Morales Loor, K.P., Romero Amores, N. V., Bayas Jaramillo, C. M., & Vasco Delgado, J. C. (2025). Integración de la tecnología en la formación docente: Tendencias y desafíos: Integration of technology in teacher education: Trends and challenges. *Multidisciplinary Latin American Journal, 3*(1), 448-467. https://mlaj-revista.org/index.php/journal/article/view/69/195'

Mukred, M., Mokhtar, U. A., Hawash, B., AlSalman, H., & Zohaib, M. (2024). The adoption and use of learning analytics tools to improve decision making in higher learning

institutions: An extension of technology acceptance model. *Heliyon, 10*(4), e26315. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26315

Ouhaichi, H., Spikol, D., & Vogel, B. (2023). Research trends in multimodal learning analytics: A systematic mapping study. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, Article 100136. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100136

Picón, G. A. (2023). La alfabetización de datos. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica, 7*(1), 1-5.

Pozdniakov, S., Martinez-Maldonado, R., Tsai, Y-S., Echeverria, V., Swiecki, Z., & Gaševi´ D. (2024). Investigating the Effect of Visualization Literacy and Guidance on Teachers' Dashboard Interpretation. *Journal of Learning Analytics, 12*(1), 367–390. https://doi.org/10.18608/jla.2024.8471

Qazi, A. G., & Pachler, N. (2025). Conceptualising a data analytics framework to support targeted teacher professional development. Professional *Development in Education, 51*(3), 495–518. https://doi.org/10.1080/19415257.2024.2422066

Quiñonez Pech, S. H. (2025). Autopercepción de la competencia para la educación en línea en docentes del nivel superior. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 16*(31), e922. https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2508.

Ruipérez-Valiente, J. A. (2020). El Proceso de Implementación de Analíticas de Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 23*(2), 85-101. https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/26283/21098

Saltos-Rivas, M. (2023). *La competencia digital en la educación superior*[Tesis]. Universidad de Córdoba (ESP). https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=327137

Somabut, P., Tuamsuk, K., Samat, C., Lowatcharin, G., Traiyarach, S., & Kwangmuang, P. (2026). Personalizing teacher professional development through learning analytics: Evidence from the smart teacher trainin. *Teaching and Teacher Education, 173*, 105425. https://doi.org/10.1016/j.tate.2026.105425

Susnjak, T., Ramaswami, G.S. & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: a tool for providing actionable insights to learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7

Urco, E. J. C., Naranjo, L., & Rosero, R. S. A. (2026). Analítica del aprendizaje en educación superior: revisión de aplicaciones. *Revista de Investigación Educativa Niveles, 3*(1), 92-102. https://doi.org/10.61347/rien.v3i1.89

Van Leeuwen, A. (2023). Teachers' experiences of monitoring their students in online higher education: recommendations for course design and opportunities for learning analytics. *Technology, Pedagogy and Education, 32*(5), 589–604. https://doi.org/10.1080/1475939X.2023.2254297

CONTRIBUCIONES DE AUTORES, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los autores:

Conceptualización: Quiroz-Valdez, Jessica María; López-Fernández, Raúl; Morales-Díaz, Yohanna y Mérida-Córdova Ennio Jesús. **Metodología:** Quiroz-Valdez, Jessica María; López-Fernández, Raúl; Morales-Díaz, Yohanna. **Validación**: López-Fernández, Raúl; Morales-Díaz, Yohanna y Mérida-Córdova Ennio Jesús **Análisis formal**: Quiroz-Valdez, Jessica María; López-Fernández, Raúl. **Curación de datos**: Mérida-Córdova Ennio Jesús. **Redacción-Preparación del borrador original**: Quiroz-Valdez, Jessica María y Morales-Díaz, Yohanna. **Redacción-Revisión y Edición**: Quiroz-Valdez, Jessica María; López-Fernández, Raúl y Morales-Díaz, Yohanna. **Visualización**: Quiroz-Valdez, Jessica María; López-Fernández, Raúl; y Mérida-Córdova Ennio Jesús **Análisis formal**: Quiroz-Valdez, Jessica María; López-

Fernández, Raúl; Morales-Díaz, Yohanna y Mérida-Córdova Ennio Jesús Mérida-Córdova Ennio Jesús. **Supervisión:** Quiroz-Valdez, Jessica María y Morales-Díaz, Yohanna. **Administración de proyectos**: Quiroz-Valdez, Jessica María; López-Fernández, Raúl; Morales-Díaz, Yohanna. **Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito** Quiroz-Valdez, Jessica María; López-Fernández, Raúl; Morales-Díaz, Yohanna y Mérida-Córdova Ennio Jesús.

Financiación: Esta investigación recibió o no financiamiento externo.
Agradecimientos: Esta investigación se genera en un proyecto de investigación sobre Analítica del Aprendizaje de la Universidad Bolivariana del Ecuador y como resultado de una tesis doctoral con la Universidad de Cienfuegos.

Conflicto de intereses: si los hubiere.

AUTOR/ES

Nombre y apellidos completo del 1º autor: Jessica María Quiroz Valdez
Jessica María Quiroz Valdez es licenciada en Educación, mención Párvulos, por la Universidad de Guayaquil y magíster en Educación, mención Pedagogía en Entornos Digitales, por la Universidad Bolivariana del Ecuador. Se desempeña como docente universitaria de pregrado y posgrado en esta institución, impartiendo asignaturas relacionadas con herramientas digitales, gestión de la información y educación en ambientes virtuales. Su trayectoria académica se caracteriza por el interés en la innovación pedagógica, la integración de tecnologías educativas y el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el ámbito investigativo, cuenta con publicaciones científicas relacionadas con la analítica del aprendizaje, los recursos didácticos digitales, la inteligencia artificial y las estrategias metodológicas innovadoras. Sus aportaciones se orientan al desarrollo de propuestas educativas que promueven la transformación digital, el mejoramiento del rendimiento académico y la formación docente. Su perfil integra docencia, investigación y compromiso con la calidad educativa universitaria y la innovación pedagógica.
jmquirozv@ube.edu.ec
Orcid ID: https://orcid.org/0009-0009-1675-2905

Nombre y apellidos completo del 2º autor: López-Fernández, Raúl
Raúl López-Fernández es Doctor en Ciencias Pedagógicas, Máster en Matemática Aplicada y Licenciado en Educación, especialidad Matemática. Es Profesor Titular y especialista en metodología de la investigación, estadística aplicada, pedagogía y tecnologías educativas. Cuenta con una amplia trayectoria docente, investigadora y directiva en instituciones de educación superior de Cuba y Ecuador, además de experiencias académicas en España, Colombia y Bolivia. Ha desempeñado responsabilidades como vicerrector, director académico, director de centros de educación de posgrado y asesor de investigación y posgrado. Su actividad científica se centra en la innovación educativa, los entornos virtuales de aprendizaje, la analítica del aprendizaje, la inteligencia artificial aplicada a la educación, la formación docente y los métodos cuantitativos y cualitativos de investigación. Ha publicado artículos científicos, libros y capítulos, participado en proyectos y eventos internacionales, y colaborado como editor y revisor de revistas académicas. Está acreditado como Investigador Agregado 2 por la autoridad ecuatoriana competente.
rlopezf@ube.edu.ec
Orcid ID: https://orcid.org/0000-0001-5316-2300
Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=04mSAK8AAAAJ&hl=es

Nombre y apellidos completo del 3º autor: Yohanna de la Caridad Morales Díaz
Licenciada en Educación, Especialidad Matemática Computación en 1996, Máster en Matemática Aplicada en 2004 y Doctora en Pedagogía en 2014, por la Universidad Cienfuegos, Cuba. De 1996 a 1998 trabaja como profesora de matemáticas para el bachillerato. Desde el 1998 y hasta la actualidad trabaja en la Universidad de Cienfuegos, Carlos Rafael Rodríguez, donde alcanza la categoría de, profesor titular en el año 2015. Ha ocupado diferentes cargos en la universidad: Jefa del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Informática, Vicedecana de Formación en la Facultad de Ingeniería. Coordinadora de

Investigación de la sede Quito de la Universidad Metropolitana del Ecuador y directora de Formación. En el 2019 es miembro de la dirección de calidad hasta el 2025 donde ocupa el cargo de Decana de la Facultad de Ciencias Económicas. Forma parte del Doctorado en Ciencias de la Educación y de las Maestrías: Matemática Aplicada, Educación y Linguo-didáctica.
ymorales@ucf.edu.cu
Orcid ID: https://orcid.org/0000-0001-6353-6708

Nombre y apellidos completo del 4º autor: Ennio Jesús Mérida Córdova

Máster en Ciencias de la Educación Superior, Especialista en Ingeniería Costa Afuera e Ingeniero de Sistemas. Docente e investigador de la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), en programas de grado y posgrado de Educación e Ingeniería, con más de 15 años de experiencia académica y profesional. Su trayectoria se orienta hacia la ciencia de datos, la estadística aplicada, la analítica del aprendizaje, las tecnologías de la información y la innovación educativa. Posee experiencia en metodología de la investigación, análisis estadístico, gestión de procesos, diseño de proyectos y desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje. Ha impartido asignaturas de matemáticas, estadística descriptiva e inferencial, metodología de la investigación y cálculo numérico, entre otras. Asimismo, participa en la asesoría académica y metodológica de trabajos de titulación, proyectos de investigación y vinculación con la sociedad, promoviendo la integración de herramientas tecnológicas y enfoques pedagógicos innovadores en la educación superior.

ejmeridac@ube.edu.ec
Orcid ID: https://orcid.org/0000-0001-5091-5522
Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=VVNhRHQAAAAJ&hl=es
ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Ennio-Merida-Cordova
Scopus: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=60108019400
Academia.edu: https://independent.academia.edu/EMERIDA