

INTELIGENCIA ARTIFICIAL **Y** ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE

Nuevas fronteras en la evaluación educativa



Erika Elizabeth Llerena Choez
Oscar Efrén Anchundia Gómez
Edgar Fredy Morales Caguana
Carlos Antonio Barreiro Díaz


**Live
Working**
EDITORIAL

— ISBN: 978-9942-580-97-9 —

CRÉDITOS EDITORIALES

**Inteligencia artificial y analítica del aprendizaje: Nuevas
fronteras en la evaluación educativa**

AUTORES

Docentes de la Universidad de Guayaquil

Erika Elizabeth Llerena Choez

Correo: erika.llerenac@ug.edu.ec.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-9611>

Oscar Efrén Anchundia Gómez

Correo: oscar.anchundiag@ug.edu.ec.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1835-5312>

Edgar Fredy Morales Caguana

Correo: edgar.moralesc@ug.edu.ec.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6977-814X>

Carlos Antonio Barreiro Diaz

Correo: carlos.barreirod@ug.edu.ec.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8061-2848>

INDEXACIÓN

Dirección y Coordinación Editorial: Sara Díaz Villacís

Revisión de contenido Christian Armendáriz PhD

Revisión pedagógica: Fabrizzio Andrade PhD

© ® Derechos de Copia y Propiedad Intelectual

Maquetación y Diseño de portada: *Sara Díaz V*

Libro bajo revisión técnica y didáctica de pares

Guayaquil - Ecuador

Octubre del 2026



Descarga:

<https://liveworkingeditorial.com/product/978-9907-851-02-1/>

Enlace del DOI:

<https://doi.org/10.63792/978-9907-851-02-1>



Certificado de autenticidad

ISBN: 978-9907-851-02-1

Google Play
Books**Primera edición: 2026**

Esta obra se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Se permite la reproducción y distribución no comercial, siempre y cuando se cite la fuente original y no se realicen obras derivadas.

Distribuido digitalmente.



ÍNDICE GENERAL

INDEXACIÓN.....	III
ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
PRÓLOGO.....	XV
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE.....	4
1.1 Transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje..	6
1.2 Conceptos esenciales de inteligencia artificial aplicada a la educación.....	8
1.3 Evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos.....	10
1.4 Tipos de inteligencia artificial: predictiva, adaptativa y generativa.....	13
1.5 Ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales.....	15
1.6 De los datos a la evidencia para la toma de decisiones pedagógicas.....	17

1.7 Roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes	19
Caso integrador del capítulo	22
Síntesis del capítulo	23
CAPÍTULO 2. DATOS, INDICADORES Y MODELOS PARA COMPRENDER EL APRENDIZAJE	24
2.1 Fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales	26
2.2 Calidad, preparación y gobernanza de los datos educativos	28
2.3 Indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso	30
2.4 Analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva	33
2.5 Modelos de predicción del riesgo académico y la deserción	35
2.6 Visualización de datos y tableros para el seguimiento educativo	37
2.7 Interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos	39
Caso integrador del capítulo	42
Síntesis del capítulo	43
CAPÍTULO 3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN Y EL APRENDIZAJE PERSONALIZADO	44

3.1 Transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial	46
3.2 Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa apoyada por datos.....	48
3.3 Retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría	50
3.4 Recomendación de contenidos y rutas personalizadas de aprendizaje.....	53
3.5 IA generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias	55
3.6 Integridad académica, autoría y rediseño de tareas evaluativas	57
3.7 Modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica	59
Caso integrador del capítulo	62
Síntesis del capítulo	63
CAPÍTULO 4. ÉTICA, GOBERNANZA E INNOVACIÓN EDUCATIVA RESPONSABLE	64
4.1 Privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes	65
4.2 Sesgos algorítmicos, equidad e inclusión educativa	67
4.3 Transparencia, explicabilidad y supervisión humana	69
4.4 Competencias digitales y analíticas del profesorado	71

4.5 Gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial	74
4.6 Criterios para evaluar plataformas y soluciones educativas inteligentes	76
4.7 Tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa.....	78
4.8 Hacia una cultura de decisiones pedagógicas basadas en evidencia	81
Caso integrador del capítulo	83
Síntesis del capítulo	84
CUADERNO DE APLICACIÓN Y ESTUDIOS DE CASO	85
Caso aplicado 1. Transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje.....	85
Caso aplicado 2. Conceptos esenciales de inteligencia artificial aplicada a la educación.....	88
Caso aplicado 3. Evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos	92
Caso aplicado 4. Tipos de inteligencia artificial: predictiva, adaptativa y generativa	95
Caso aplicado 5. Ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales.....	98
Caso aplicado 6. De los datos a la evidencia para la toma de decisiones pedagógicas.....	101

Caso aplicado 7. Roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes.....	104
Caso aplicado 8. Fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales	108
Caso aplicado 9. Calidad, preparación y gobernanza de los datos educativos	111
Caso aplicado 10. Indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso	114
Caso aplicado 11. Analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva	117
Caso aplicado 12. Modelos de predicción del riesgo académico y la deserción	121
Caso aplicado 13. Visualización de datos y tableros para el seguimiento educativo	124
Caso aplicado 14. Interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos.....	127
Caso aplicado 15. Transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial	130
Caso aplicado 16. Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa apoyada por datos	133
Caso aplicado 17. Retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría.....	136
Caso aplicado 18. Recomendación de contenidos y rutas personalizadas de aprendizaje	139

Caso aplicado 19. IA generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias	142
Caso aplicado 20. Integridad académica, autoría y rediseño de tareas evaluativas	145
Caso aplicado 21. Modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica	149
Caso aplicado 22. Privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes	152
Caso aplicado 23. Sesgos algorítmicos, equidad e inclusión educativa	155
Caso aplicado 24. Transparencia, explicabilidad y supervisión humana.....	158
Caso aplicado 25. Competencias digitales y analíticas del profesorado	161
Caso aplicado 26. Gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial	164
Caso aplicado 27. Criterios para evaluar plataformas y soluciones educativas inteligentes.....	167
Caso aplicado 28. Tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa.....	170
Caso aplicado 29. Hacia una cultura de decisiones pedagógicas basadas en evidencia	173
CONCLUSIONES GENERALES	177
RECOMENDACIONES.....	180

GLOSARIO	183
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	188
ANEXOS DE IMPLEMENTACIÓN INSTITUCIONAL	197
.....	212

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de evaluación para transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje.	8
Tabla 2. Matriz de evaluación para evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos.	12
Tabla 3. Matriz de evaluación para ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales.	17
Tabla 4. Matriz de evaluación para roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes.	21
Tabla 5. Ruta de decisión docente.....	23
Tabla 6. Matriz de evaluación para fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales.....	28
Tabla 7. Matriz de evaluación para indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso.	32
Tabla 8. Matriz de evaluación para modelos de predicción del riesgo académico y la deserción.	37
Tabla 9. Matriz de evaluación para interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos.....	41
Tabla 10. Ruta de decisión docente.....	43

Tabla 11. Matriz de evaluación para transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial.	48
Tabla 12. Matriz de evaluación para retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría.	52
Tabla 13. Matriz de evaluación para ia generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias.	57
Tabla 14. Matriz de evaluación para modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica.....	61
Tabla 15. Ruta de decisión docente.....	63
Tabla 16. Matriz de evaluación para privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes.....	67
Tabla 17. Matriz de evaluación para transparencia, explicabilidad y supervisión humana.	71
Tabla 18. Matriz de evaluación para gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial.	76
Tabla 19. Matriz de evaluación para tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa.....	80
Tabla 20. Ruta de decisión docente.....	84
Tabla 21. Matriz de decisión para el caso 1	87
Tabla 22. Matriz de decisión para el caso 2	91
Tabla 23. Matriz de decisión para el caso 3	94
Tabla 24. Matriz de decisión para el caso 4	97
Tabla 25. Matriz de decisión para el caso 5	100
Tabla 26. Matriz de decisión para el caso 6	103
Tabla 27. Matriz de decisión para el caso 7	107
Tabla 28. Matriz de decisión para el caso 8	110
Tabla 29. Matriz de decisión para el caso 9	113

Tabla 30. Matriz de decisión para el caso 10	116
Tabla 31. Matriz de decisión para el caso 11	120
Tabla 32. Matriz de decisión para el caso 12	123
Tabla 33. Matriz de decisión para el caso 13	126
Tabla 34. Matriz de decisión para el caso 14	129
Tabla 35. Matriz de decisión para el caso 15	132
Tabla 36. Matriz de decisión para el caso 16	135
Tabla 37. Matriz de decisión para el caso 17	138
Tabla 38. Matriz de decisión para el caso 18	141
Tabla 39. Matriz de decisión para el caso 19	145
Tabla 40. Matriz de decisión para el caso 20	148
Tabla 41. Matriz de decisión para el caso 21	151
Tabla 42. Matriz de decisión para el caso 22	154
Tabla 43. Matriz de decisión para el caso 23	157
Tabla 44. Matriz de decisión para el caso 24	160
Tabla 45. Matriz de decisión para el caso 25	163
Tabla 46. Matriz de decisión para el caso 26	166
Tabla 47. Matriz de decisión para el caso 27	169
Tabla 48. Matriz de decisión para el caso 28	172
Tabla 49. Matriz de decisión para el caso 29	176
Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales	198

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Datos, modelos y decisiones pedagógicas: esquema de articulación.....	5
Figura 2. Secuencia conceptual de fundamentación.	22
Figura 3. Ecosistema de inteligencia artificial aplicada a la educación.....	22
Figura 4. Calidad del dato educativo y validación analítica.....	25
Figura 5. Secuencia conceptual de analítica de datos.....	42
Figura 6. Ciclo de calidad y gobernanza de datos educativos....	42
Figura 7. Evaluación formativa y retroalimentación apoyada por IA.....	45
Figura 8. Secuencia conceptual de evaluación inteligente.	62
Figura 9. Flujo de evaluación inteligente y retroalimentación.	62
Figura 10. Gobernanza institucional y supervisión humana de la IA.....	64
Figura 11. Secuencia conceptual de gobernanza responsable. .	83
Figura 12. Marco de integridad académica y uso responsable de IA.....	83

PRÓLOGO

La presencia de sistemas de inteligencia artificial en la educación ha abierto posibilidades que hace pocos años parecían reservadas a proyectos experimentales. Hoy resulta técnicamente posible reunir evidencias de distintas actividades, reconocer patrones en trayectorias formativas y ofrecer apoyos diferenciados. Sin embargo, la disponibilidad de esas herramientas no resuelve una pregunta anterior y más importante: qué se entiende por aprender y qué evidencias permiten sostener una interpretación sobre ese proceso. El libro parte de esa inquietud y evita equiparar el registro informático con la experiencia educativa completa.

Un entorno virtual puede registrar que una persona ingresa, descarga materiales o responde una prueba. Esos datos describen interacciones; por sí solos, no permiten conocer el sentido de una lectura, el esfuerzo requerido para comprender un problema o las condiciones familiares y emocionales que acompañaron la actividad. Cuando se les atribuye un significado excesivo, los indicadores pueden orientar decisiones poco pertinentes. Una lectura responsable exige preguntar cómo se obtuvo cada registro, qué dimensión representa y en qué situaciones deja de ser comparable con otras observaciones.

La analítica del aprendizaje adquiere valor cuando contribuye a formular preguntas pedagógicas mejores. Un tablero que identifica estudiantes con participación irregular podría ayudar a revisar la organización de actividades, pero no autoriza a describir a esas personas como incapaces o desinteresadas. La misma señal puede responder a problemas de conectividad, dificultades para comprender instrucciones, carga laboral o formas alternativas de estudiar. Antes de intervenir, el profesorado necesita contrastar hipótesis y escuchar a quienes protagonizan el proceso educativo.

La discusión sobre inteligencia artificial generativa introduce una dimensión adicional. Estos sistemas pueden apoyar la búsqueda de alternativas, la explicación de conceptos y la preparación de

materiales; al mismo tiempo, pueden producir errores plausibles, respuestas demasiado generales y contenidos que ocultan la ausencia de comprensión. Su incorporación demanda tareas donde sea posible reconocer el razonamiento del estudiante y contrastar la calidad de la información utilizada. La evaluación necesita describir qué ayudas están permitidas, cómo se declara su uso y qué desempeños deben acreditarse de forma personal.

La obra propone una aproximación que no enfrenta innovación y responsabilidad como opciones incompatibles. Los modelos analíticos pueden facilitar una intervención temprana, siempre que su precisión se examine en poblaciones diferentes y que el alumnado disponga de medios para cuestionar sus clasificaciones. Una institución comprometida con la equidad debe estudiar quiénes quedan sobrerrepresentados en las alertas, cuáles condiciones explican esos resultados y qué consecuencias genera el uso cotidiano de tales sistemas.

El texto se organiza en cuatro capítulos relacionados. El primero recupera los conceptos necesarios para distinguir inteligencia artificial, minería de datos educativos y analítica del aprendizaje. El segundo examina la construcción de indicadores y la interpretación de modelos, desde la preparación de registros hasta la visualización de resultados. El tercero se ocupa de las prácticas de evaluación y de la personalización, considerando tanto las oportunidades de automatización como los riesgos de atribuir demasiada autoridad a sus resultados. El cuarto desarrolla las exigencias éticas y de gobernanza que deberían orientar toda decisión de implementación.

Esta secuencia no pretende ofrecer una receta universal. Cada institución presenta diferencias de infraestructura, cultura profesional, composición estudiantil y recursos para acompañar procesos formativos. Por ello, las matrices, preguntas y casos didácticos del libro funcionan como instrumentos de análisis que deben adaptarse a situaciones concretas. Su utilidad reside en ayudar a identificar qué información falta, qué argumentos sostienen una decisión y qué resultados convendría observar después de una intervención.

Este libro está dirigido a quienes participan en el diseño, seguimiento y evaluación de experiencias educativas. No presupone que toda solución digital deba adoptarse ni que cualquier forma de automatización represente una amenaza. Invita, más bien, a examinar las condiciones bajo las cuales una herramienta permite comprender mejor un problema y ampliar las oportunidades de aprendizaje. La relevancia académica de esa pregunta permanece incluso cuando cambian los sistemas, las plataformas o los modelos disponibles.

La reflexión que orienta estas páginas puede formularse de manera sencilla: ninguna predicción sustituye la responsabilidad de comprender. Los datos ofrecen indicios, las técnicas permiten explorarlos y el juicio pedagógico define el alcance de las acciones. Una educación que utiliza inteligencia artificial de manera responsable deberá hacer visibles sus criterios, preservar la capacidad de decisión humana y reconocer que las trayectorias de aprendizaje siempre contienen aspectos que exceden lo registrado por un sistema. Desde esa convicción se presenta la obra.

RESUMEN

Esta obra examina la relación entre la inteligencia artificial y la analítica del aprendizaje como recursos complementarios para comprender y mejorar la evaluación educativa. Se plantea que los registros digitales, los modelos estadísticos y las recomendaciones automatizadas necesitan interpretarse desde objetivos curriculares, criterios pedagógicos y responsabilidades institucionales claramente definidas. El primer capítulo presenta los fundamentos conceptuales de las tecnologías inteligentes y el significado educativo de los datos. El segundo estudia su calidad, preparación, visualización e interpretación, con especial atención a los límites de la predicción. El tercero analiza la evaluación diagnóstica y formativa, la retroalimentación automatizada, la personalización y el rediseño de tareas frente a la inteligencia artificial generativa. El cuarto aborda privacidad, sesgos algorítmicos, explicabilidad, competencias docentes y gobernanza institucional. La exposición combina análisis conceptual, casos aplicados y matrices de decisión destinadas a docentes, investigadores, estudiantes y responsables académicos. Su aporte consiste en relacionar posibilidades técnicas con decisiones educativas justificables, sin confundir correlación con aprendizaje ni automatización con calidad. Se concluye que la utilidad de estas herramientas depende de evidencias pertinentes, criterios transparentes, supervisión humana y mecanismos de revisión que protejan la equidad, la autonomía y la participación estudiantil en contextos educativos diversos con criterios de responsabilidad institucional compartida.

Palabras clave: inteligencia artificial; analítica del aprendizaje; evaluación educativa; aprendizaje personalizado; ética algorítmica.

ABSTRACT

This book examines the relationship between artificial intelligence and learning analytics as complementary resources for educational assessment. It explains why digital records, statistical models, and automated recommendations cannot be understood independently of learning objectives, curricular decisions, and institutional responsibility. Four chapters organize the discussion. The first establishes the conceptual foundations of intelligent technologies and the educational meanings of data. The second considers data quality, indicators, predictive models, and visualization, emphasizing the limits of inference. The third analyzes diagnostic and formative assessment, automated feedback, personalized learning pathways, and the redesign of tasks in environments where generative systems are available. The fourth addresses privacy, algorithmic bias, explainability, teacher competencies, and governance mechanisms for responsible implementation. Throughout the book, applied cases and decision matrices connect technical possibilities with classroom practice. These resources are intended for teachers, students, researchers, and educational managers seeking to interpret information before acting on it. The central argument is that educational value does not arise from prediction alone: it depends on appropriate evidence, transparent criteria, human oversight, and opportunities for students to question or correct automated interpretations. Such conditions support more inclusive, accountable, and context-sensitive assessment practices across diverse learning environments and institutional circumstances with shared responsibility and academic care.

Keywords: artificial intelligence; learning analytics; educational assessment; personalized learning; algorithmic ethics.

INTRODUCCIÓN

La educación contemporánea atraviesa una etapa de transformación en la que los datos, los algoritmos y los sistemas inteligentes han comenzado a modificar no solo la forma de enseñar, sino también la manera de comprender el aprendizaje. La inteligencia artificial, integrada con la analítica del aprendizaje, permite observar patrones de desempeño, anticipar dificultades, personalizar recursos y generar evidencias que apoyan decisiones pedagógicas con un nivel de precisión antes difícil de alcanzar. Este cambio no debe entenderse únicamente como una incorporación tecnológica, sino como una reorganización de los procesos mediante los cuales las instituciones educativas producen información, interpretan el progreso de sus estudiantes y construyen respuestas diferenciadas ante necesidades cada vez más diversas.

En este escenario, la analítica del aprendizaje adquiere especial relevancia porque transforma grandes volúmenes de registros académicos y conductuales en información potencialmente útil para la acción educativa. Interacciones en plataformas virtuales, resultados de evaluaciones, tiempos de dedicación, secuencias de actividades, participación en foros y trayectorias de logro pueden convertirse en indicadores que permitan identificar tendencias, comparar comportamientos y reconocer señales tempranas de riesgo. Sin embargo, disponer de datos no equivale automáticamente a comprender el aprendizaje. La utilidad pedagógica surge cuando los indicadores se vinculan con objetivos curriculares, criterios de evaluación y decisiones concretas de acompañamiento, retroalimentación o rediseño de las experiencias formativas.

La inteligencia artificial amplía estas posibilidades mediante modelos capaces de clasificar información, reconocer patrones, generar predicciones, recomendar contenidos y producir retroalimentación automatizada. En contextos educativos, estas capacidades pueden apoyar procesos como la detección de estudiantes que requieren atención adicional, la adaptación de itinerarios de aprendizaje, la construcción de bancos de preguntas, el análisis de respuestas

abiertas y la generación de reportes de seguimiento. Al mismo tiempo, la expansión de sistemas generativos introduce nuevas preguntas sobre la autoría, la integridad académica, la validez de las evidencias de aprendizaje y la necesidad de redefinir las tareas evaluativas para que continúen midiendo comprensión, razonamiento, creatividad y capacidad de transferencia.

La evaluación educativa constituye, por ello, uno de los ámbitos donde la convergencia entre inteligencia artificial y analítica del aprendizaje produce mayores oportunidades y desafíos. Los modelos tradicionales, centrados con frecuencia en mediciones puntuales, pueden complementarse con enfoques continuos capaces de integrar múltiples evidencias a lo largo del proceso formativo. Esta perspectiva favorece una evaluación más diagnóstica, formativa y orientada a la mejora, en la que los resultados no se limitan a otorgar una calificación, sino que sirven para comprender qué está ocurriendo, por qué ocurre y qué acciones pueden contribuir a mejorar el desempeño. El valor de la tecnología se encuentra, entonces, en fortalecer el juicio pedagógico y no en sustituirlo.

A pesar de estas ventajas, la adopción de sistemas inteligentes exige una mirada crítica. Los algoritmos pueden reproducir sesgos presentes en los datos, generar inferencias erróneas o presentar resultados con una apariencia de objetividad que no siempre corresponde con la complejidad de los procesos educativos. La privacidad, la protección de datos personales, la transparencia de los modelos, la explicabilidad de las recomendaciones y la responsabilidad institucional se convierten en condiciones indispensables para cualquier implementación. Una analítica técnicamente avanzada pero pedagógicamente descontextualizada puede conducir a interpretaciones simplificadas; de la misma manera, una automatización sin criterios éticos puede afectar la autonomía de estudiantes y docentes o consolidar desigualdades preexistentes.

Este libro aborda estas cuestiones desde una perspectiva aplicada y progresiva. El primer capítulo presenta los fundamentos conceptuales de la inteligencia artificial y de la analítica del aprendizaje, así como su evolución y relación con los procesos

educativos. El segundo capítulo profundiza en los datos educativos, los indicadores y las técnicas analíticas que permiten convertir registros dispersos en información interpretable. El tercer capítulo se centra en la integración de la inteligencia artificial con la evaluación educativa, la personalización y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Finalmente, el cuarto capítulo examina los aspectos éticos, institucionales y prospectivos que condicionan una incorporación responsable de estas tecnologías en los distintos niveles y modalidades de enseñanza.

La obra parte de una idea central: la transformación digital de la educación solo adquiere sentido cuando la tecnología contribuye a comprender mejor cómo aprenden las personas y a tomar decisiones que mejoren sus oportunidades de aprendizaje. Por ello, el objetivo no es presentar la inteligencia artificial como una solución autónoma, sino como un conjunto de herramientas que deben articularse con el conocimiento pedagógico, la evaluación auténtica, la interpretación contextual de los datos y la responsabilidad profesional. En esta intersección entre evidencia, algoritmo y criterio educativo se encuentran las nuevas fronteras de la evaluación: un espacio de innovación que exige capacidades técnicas, pero también reflexión crítica, ética y compromiso con la calidad del aprendizaje.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE

Erika Elizabeth Llerena Choez

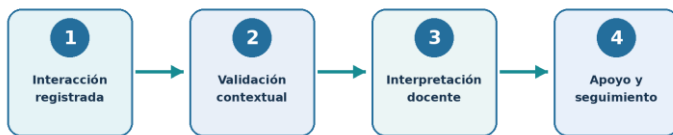
Correo: erika.llerenac@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-9611>

<https://doi.org/10.63792/978-9907-851-02-1-a>

Propósito del capítulo. Examinar críticamente los fundamentos de la inteligencia artificial y de la analítica del aprendizaje, vinculando conceptos, procesos de observación y criterios de decisión pedagógica para interpretar la evidencia educativa con rigor y pertinencia.

Del registro digital a la interpretación pedagógica



Las señales requieren contexto antes de orientar intervenciones.

Figura 1. Datos, modelos y decisiones pedagógicas: esquema de articulación.

1.1 Transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje

Los estudios sobre formación docente muestran que la adopción de herramientas de IA depende también de las competencias profesionales y de las creencias pedagógicas, y no solo de la disponibilidad tecnológica (Mah & Groß, 2024).

El estudio de transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige separar transformación institucional de simple adquisición de plataformas. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Alfredo et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 1. Matriz de evaluación para transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

1.2 Conceptos esenciales de inteligencia artificial aplicada a la educación

El estudio de conceptos esenciales de inteligencia artificial aplicada a la educación requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige contrastar interacciones digitales con evidencia de aprendizaje. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Alfredo et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar conceptos esenciales de inteligencia artificial aplicada a la educación no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa

cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Conceptos esenciales de inteligencia artificial aplicada a la educación» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

1.3 Evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos

El estudio de evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación

responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige precisar capacidades del profesorado antes de automatizar decisiones. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Alfredo et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe

incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 2. Matriz de evaluación para evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

1.4 Tipos de inteligencia artificial: predictiva, adaptativa y generativa

El estudio de tipos de inteligencia artificial: predictiva, adaptativa y generativa requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige evaluar si el cambio reduce barreras de acceso. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Alfredo et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que

tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar tipos de inteligencia artificial: predictiva, adaptativa y generativa no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Tipos de inteligencia artificial: predictiva, adaptativa y generativa» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

1.5 Ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales

El estudio de ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige separar transformación institucional de simple adquisición de plataformas. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Alfredo et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su

diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 3. Matriz de evaluación para ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

1.6 De los datos a la evidencia para la toma de decisiones pedagógicas

El estudio de de los datos a la evidencia para la toma de decisiones pedagógicas requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige contrastar interacciones digitales con evidencia de aprendizaje. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Alfredo et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar de los datos a la evidencia para la toma de decisiones pedagógicas no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa

cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «De los datos a la evidencia para la toma de decisiones pedagógicas» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

1.7 Roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes

Las investigaciones recientes sobre adopción tecnológica subrayan que la formación del profesorado debe integrar competencias prácticas, juicio crítico y condiciones organizativas de uso (Shata & Hartley, 2025; Baig & Yadegaridehkordi, 2025).

El estudio de roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a

propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige precisar capacidades del profesorado antes de automatizar decisiones. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Alfredo et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables,

proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes..

Tabla 4. Matriz de evaluación para roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que

se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

Caso integrador del capítulo



Figura 2. Secuencia conceptual de fundamentación.

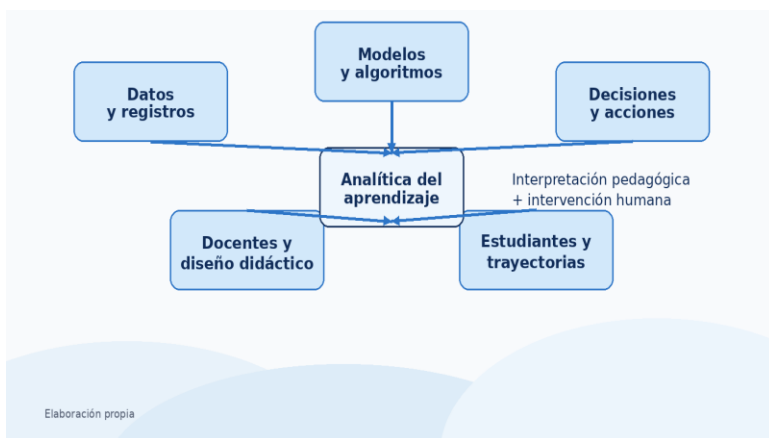


Figura 3. Ecosistema de inteligencia artificial aplicada a la educación.

Curso híbrido de primer año. Una asignatura registra accesos frecuentes, pero las pruebas de transferencia muestran comprensión insuficiente. La frecuencia de conexión no debe interpretarse como dominio.

Criterio de análisis. Contrastar tareas auténticas, entrevistas breves y registros de plataforma antes de recomendar recursos. El caso es didáctico e hipotético: no describe una cohorte observada ni resultados empíricos.

Tabla 5. Ruta de decisión docente.

Momento	Control recomendado
Antes del análisis	Declarar objetivo, competencia y fuentes
Durante el análisis	Comprobar calidad, error, equidad e interpretabilidad
Después del análisis	Documentar intervención, supervisión y evaluación

Síntesis del capítulo

El capítulo diferencia información disponible, interpretación contextual y decisión educativa. La utilidad de la inteligencia artificial depende de una cadena de razonamiento que pueda explicarse a los participantes y revisarse cuando cambian las circunstancias. La transparencia, la calidad de datos y la intervención humana no son tareas accesorias: forman parte de la validez pedagógica del sistema.

CAPÍTULO 2. DATOS, INDICADORES Y MODELOS PARA COMPRENDER EL APRENDIZAJE

Oscar Efrén Anchundia Gómez

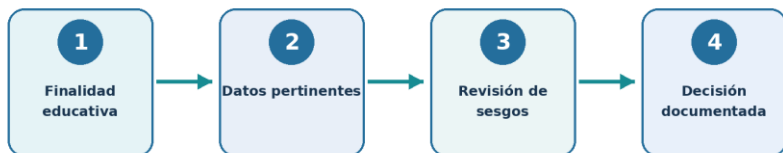
Correo: oscar.anchundiag@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1835-5312>

<https://doi.org/10.63792/978-9907-851-02-1-b>

Propósito del capítulo. Examinar críticamente datos, indicadores y modelos para comprender el aprendizaje desde sus fundamentos y su traducción a decisiones educativas justificables. La exposición conecta categorías conceptuales con procedimientos de observación, análisis, intervención y evaluación de resultados.

Calidad del dato y trazabilidad de decisiones



Cada fase incluye criterios verificables y responsabilidades.

Figura 4. Calidad del dato educativo y validación analítica.

2.1 Fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales

Una revisión sobre educación a distancia y otra sobre tableros de aprendizaje coinciden en que los registros educativos solo adquieren valor cuando las visualizaciones se vinculan con preguntas pedagógicas (Palanci et al., 2024; Paulsen & Lindsay, 2024).

El estudio de fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige delimitar qué puede inferirse de un registro y qué permanece invisible. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente

información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Ouyang y Zhang (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender.

También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 6. Matriz de evaluación para fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

2.2 Calidad, preparación y gobernanza de los datos educativos

El estudio de calidad, preparación y gobernanza de los datos educativos requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro

disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige examinar calidad y sesgos de los datos disponibles. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Ouyang y Zhang (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar calidad, preparación y gobernanza de los datos educativos no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención

evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Calidad, preparación y gobernanza de los datos educativos» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

2.3 Indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso

El estudio de indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una

descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige comparar modelos con una línea base interpretable. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Ouyang y Zhang (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica

los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 7. Matriz de evaluación para indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa

conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

2.4 Analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva

El estudio de analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige transformar resultados en intervenciones documentadas. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Ouyang y Zhang (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una

variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

2.5 Modelos de predicción del riesgo académico y la deserción

El estudio de modelos de predicción del riesgo académico y la deserción requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige delimitar qué puede inferirse de un registro y qué permanece invisible. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a

formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Ouyang y Zhang (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar modelos de predicción del riesgo académico y la deserción no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Modelos de predicción del riesgo académico y la deserción» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También

permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 8. Matriz de evaluación para modelos de predicción del riesgo académico y la deserción.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

2.6 Visualización de datos y tableros para el seguimiento educativo

La revisión de los tableros de analítica requiere considerar si el estudiante puede interpretar la información y actuar sobre ella, en lugar de limitarse a observar sus métricas (Kleimola et al., 2025; Pacheco et al., 2025).

El estudio de visualización de datos y tableros para el seguimiento educativo requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a

propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige examinar calidad y sesgos de los datos disponibles. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Ouyang y Zhang (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar visualización de datos y tableros para el seguimiento educativo no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Visualización de datos y tableros para el seguimiento educativo» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

2.7 Interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos

El estudio de interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos requiere precisar la unidad de análisis antes de

seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige comparar modelos con una línea base interpretable. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Ouyang y Zhang (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables,

proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 9. Matriz de evaluación para interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica

Acción

¿Quién decide y con qué
límite?

Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

Caso integrador del capítulo



Figura 5. Secuencia conceptual de analítica de datos.



Figura 6. Ciclo de calidad y gobernanza de datos educativos.

Sistema institucional de alertas. El tablero identifica a estudiantes con baja actividad reciente. Algunos trabajan fuera de horario y descargan recursos para estudiar sin conexión.

Criterio de análisis. Auditar falsos positivos, informar a docentes y estudiantes, y ofrecer apoyo sin etiquetar a las personas. El caso

es didáctico e hipotético: no describe una cohorte observada ni resultados empíricos.

Tabla 10. Ruta de decisión docente.

Momento	Control recomendado
Antes del análisis	Declarar objetivo, competencia y fuentes
Durante el análisis	Comprobar calidad, error, equidad e interpretabilidad
Después del análisis	Documentar intervención, supervisión y evaluación

Síntesis del capítulo

El capítulo diferencia información disponible, interpretación contextual y decisión educativa. La utilidad de la inteligencia artificial depende de una cadena de razonamiento que pueda explicarse a los participantes y revisarse cuando cambian las circunstancias. La transparencia, la calidad de datos y la intervención humana no son tareas accesorias: forman parte de la validez pedagógica del sistema.

CAPÍTULO 3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN Y EL APRENDIZAJE PERSONALIZADO

Edgar Fredy Morales Caguana

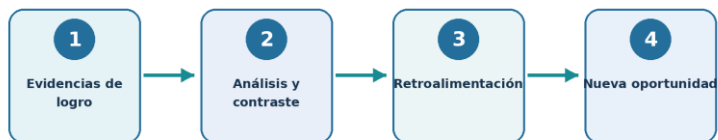
Correo: edgar.moralesc@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6977-814X>

<https://doi.org/10.63792/978-9907-851-02-1-c>

Propósito del capítulo. Examinar críticamente el uso de inteligencia artificial para la evaluación y el aprendizaje personalizado, relacionando la automatización con la validez de la evidencia, la retroalimentación y la toma de decisiones docentes.

Evaluación formativa con supervisión humana



La mejora depende de la comprensión, no solo del resultado.

Figura 7. Evaluación formativa y retroalimentación apoyada por IA.

3.1 Transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial

En materia de evaluación, el uso de IA exige justificar las inferencias derivadas de las evidencias y no asumir validez a partir de la automatización (Kaldaras et al., 2024; Xia et al., 2024).

El estudio de transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige distinguir retroalimentación automática de evaluación válida. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Deng et al. (2025) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 11. Matriz de evaluación para transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

3.2 Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa apoyada por datos

El estudio de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa apoyada por datos requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige contrastar desempeño observado y respuesta producida con asistencia. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Deng et al. (2025) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar evaluación diagnóstica, formativa y sumativa apoyada por datos no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa

cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa apoyada por datos» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

3.3 Retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría

El estudio de retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación

responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige mantener una decisión pedagógica revisable. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Deng et al. (2025) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe

incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 12. Matriz de evaluación para retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

3.4 Recomendación de contenidos y rutas personalizadas de aprendizaje

El estudio de recomendación de contenidos y rutas personalizadas de aprendizaje requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige examinar el efecto de la adaptación sobre la autonomía. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Deng et al. (2025) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su

diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar recomendación de contenidos y rutas personalizadas de aprendizaje no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Recomendación de contenidos y rutas personalizadas de aprendizaje» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa

conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

3.5 IA generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias

El estudio de IA generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige distinguir retroalimentación automática de evaluación válida. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Deng et al. (2025) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar IA generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «IA generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 13. Matriz de evaluación para ia generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

3.6 Integridad académica, autoría y rediseño de tareas evaluativas

Frente a la adopción de IA generativa, las evaluaciones requieren criterios transparentes de autoría, evidencias de proceso y opciones de revisión humana (Alkouk & Khlaif, 2024; Peterson, 2025).

El estudio de integridad académica, autoría y rediseño de tareas evaluativas requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del

aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige contrastar desempeño observado y respuesta producida con asistencia. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Deng et al. (2025) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar integridad académica, autoría y rediseño de tareas evaluativas no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe

incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Integridad académica, autoría y rediseño de tareas evaluativas» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

3.7 Modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica

El estudio de modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide

convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige mantener una decisión pedagógica revisable. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Deng et al. (2025) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones

plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 14. Matriz de evaluación para modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

Caso integrador del capítulo



Figura 8. Secuencia conceptual de evaluación inteligente.



Figura 9. Flujo de evaluación inteligente y retroalimentación.

Evaluación con asistencia generativa. Una cohorte obtiene entregas formales impecables, pero no puede explicar decisiones de diseño durante una defensa oral.

Criterio de análisis. Reformular evidencias: borradores, justificación de cambios, defensa y producción individual

supervisada. El caso es didáctico e hipotético: no describe una cohorte observada ni resultados empíricos.

Tabla 15. Ruta de decisión docente.

Momento	Control recomendado
Antes del análisis	Declarar objetivo, competencia y fuentes
Durante el análisis	Comprobar calidad, error, equidad e interpretabilidad
Después del análisis	Documentar intervención, supervisión y evaluación

Síntesis del capítulo

El capítulo diferencia información disponible, interpretación contextual y decisión educativa. La utilidad de la inteligencia artificial depende de una cadena de razonamiento que pueda explicarse a los participantes y revisarse cuando cambian las circunstancias. La transparencia, la calidad de datos y la intervención humana no son tareas accesorias: forman parte de la validez pedagógica del sistema.

CAPÍTULO 4. ÉTICA, GOBERNANZA E INNOVACIÓN EDUCATIVA RESPONSABLE

Carlos Antonio Barreiro Díaz

Correo: carlos.barreirod@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8061-2848>

<https://doi.org/10.63792/978-9907-851-02-1-d>

Propósito del capítulo. Examinar críticamente los fundamentos éticos, la gobernanza y la innovación educativa responsable, atendiendo a la privacidad, la equidad, la transparencia y la supervisión humana de los sistemas inteligentes.

Gobernanza de inteligencia artificial educativa



Privacidad, equidad y rendición de cuentas durante todo el ciclo.

Figura 10. Gobernanza institucional y supervisión humana de la IA.

4.1 Privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes

La auditoría de sistemas de analítica educativa demanda examinar equidad, transparencia y robustez antes de asignar a una predicción efectos sobre las trayectorias estudiantiles (Simbeck, 2024).

El estudio de privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige fijar propósitos legítimos para el tratamiento de datos. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 16. Matriz de evaluación para privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

4.2 Sesgos algorítmicos, equidad e inclusión educativa

El estudio de sesgos algorítmicos, equidad e inclusión educativa requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige identificar riesgos para personas y grupos antes del despliegue. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se

necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar sesgos algorítmicos, equidad e inclusión educativa no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Sesgos algorítmicos, equidad e inclusión educativa» con

cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

4.3 Transparencia, explicabilidad y supervisión humana

El estudio de transparencia, explicabilidad y supervisión humana requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige definir quién puede corregir o suspender una recomendación. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se

necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar transparencia, explicabilidad y supervisión humana no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Transparencia, explicabilidad y supervisión humana»

con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 17. Matriz de evaluación para transparencia, explicabilidad y supervisión humana.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

4.4 Competencias digitales y analíticas del profesorado

La integración de IA en las decisiones educativas depende de la formación para interpretar datos, validar las recomendaciones y justificar su aplicación pedagógica (Kennedy et al., 2025; Bayly-Castaneda et al., 2024).

El estudio de competencias digitales y analíticas del profesorado requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige medir resultados pedagógicos y efectos no previstos. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar competencias digitales y analíticas del profesorado no es la

complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Competencias digitales y analíticas del profesorado» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

4.5 Gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial

El estudio de gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige fijar propósitos legítimos para el tratamiento de datos. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su

diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 18. Matriz de evaluación para gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

4.6 Criterios para evaluar plataformas y soluciones educativas inteligentes

El estudio de criterios para evaluar plataformas y soluciones educativas inteligentes requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige identificar riesgos para personas y grupos antes del despliegue. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar criterios para evaluar plataformas y soluciones educativas inteligentes no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa

cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Criterios para evaluar plataformas y soluciones educativas inteligentes» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

4.7 Tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa

El estudio de tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación

responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige definir quién puede corregir o suspender una recomendación. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe

incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Tabla 19. Matriz de evaluación para tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa.

Dimensión	Pregunta de control	Evidencia esperada
Validez	¿Qué aspecto del aprendizaje representa?	Objetivo y criterio de logro
Interpretación	¿Existen otras explicaciones?	Contraste con actividad auténtica
Acción	¿Quién decide y con qué límite?	Registro de seguimiento

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

4.8 Hacia una cultura de decisiones pedagógicas basadas en evidencia

El estudio de hacia una cultura de decisiones pedagógicas basadas en evidencia requiere precisar la unidad de análisis antes de seleccionar herramientas tecnológicas. En el ámbito educativo, un mismo comportamiento puede responder a propósitos diferentes: una consulta repetida puede expresar dificultad, interés o una actividad exigida por la asignatura. Esta ambigüedad impide convertir cualquier huella digital en una descripción suficiente del aprendizaje. Una interpretación responsable relaciona el registro disponible con los objetivos formativos, la oportunidad de participación y el contexto de producción de los datos.

En términos operativos, el apartado exige medir resultados pedagógicos y efectos no previstos. La institución debe establecer qué pregunta podrá contestarse, qué evidencias se necesitan y cuál sería una respuesta pedagógica proporcionada. Los resultados de un modelo no deberían reducirse a categorías rígidas que determinen la trayectoria de los estudiantes. Una señal analítica es útil cuando contribuye a formular hipótesis contrastables y proporciona al docente información accionable, no cuando reemplaza la observación y la conversación con las personas involucradas.

La literatura reciente permite delimitar este problema. Yusuf et al. (2024) documenta oportunidades de los sistemas analíticos e inteligentes, pero también muestra la necesidad de vincular su

diseño con el contexto de enseñanza y con las personas que tomarán decisiones. En consecuencia, el criterio para valorar hacia una cultura de decisiones pedagógicas basadas en evidencia no es la complejidad técnica de la herramienta, sino su capacidad para producir interpretaciones contrastables, proteger derechos y favorecer una práctica evaluativa más informada.

Una secuencia de trabajo defendible parte de una pregunta delimitada, recoge únicamente las variables pertinentes y verifica los errores del registro. Después compara interpretaciones plausibles y examina casos discrepantes. La decisión final debe incorporar conocimiento curricular y dar lugar a una intervención evaluable. Si la institución no puede identificar quién supervisa cada etapa, el sistema todavía no dispone de condiciones suficientes para apoyar decisiones de consecuencias importantes.

Como ejercicio de aplicación, puede construirse una matriz para el tema «Hacia una cultura de decisiones pedagógicas basadas en evidencia» con cinco columnas: pregunta pedagógica, evidencia requerida, riesgo de interpretación, decisión docente y forma de comprobar el resultado. La matriz obliga a diferenciar el indicador observable de la capacidad que se desea comprender. También permite documentar por qué se decidió no utilizar una variable, una predicción o una recomendación cuando su fundamento resulta insuficiente.

Preguntas de estudio: ¿qué conclusión permitirían defender los datos disponibles? ¿Qué dato adicional podría refutar esa

conclusión? ¿Qué intervención es proporcional a la evidencia y cómo se evaluaría su efecto?

Caso integrador del capítulo



Figura 11. Secuencia conceptual de gobernanza responsable.



Figura 12. Marco de integridad académica y uso responsable de IA.

Piloto de analítica universitaria. Un proveedor propone una clasificación opaca que usa variables personales y no permite corregir registros.

Criterio de análisis. Limitar variables, exigir documentación y supervisión humana, realizar una evaluación de impacto y suspender el uso hasta resolver los riesgos. El caso es didáctico

e hipotético: no describe una cohorte observada ni resultados empíricos.

Tabla 20. Ruta de decisión docente.

Momento	Control recomendado
Antes del análisis	Declarar objetivo, competencia y fuentes
Durante el análisis	Comprobar calidad, error, equidad e interpretabilidad
Después del análisis	Documentar intervención, supervisión y evaluación

Síntesis del capítulo

El capítulo diferencia información disponible, interpretación contextual y decisión educativa. La utilidad de la inteligencia artificial depende de una cadena de razonamiento que pueda explicarse a los participantes y revisarse cuando cambian las circunstancias. La transparencia, la calidad de datos y la intervención humana no son tareas accesorias: forman parte de la validez pedagógica del sistema.

CUADERNO DE APLICACIÓN Y ESTUDIOS DE CASO

Complemento metodológico de los cuatro capítulos. Todos los escenarios siguientes son ejercicios didácticos ficticios, no resultados empíricos ni registros de estudiantes reales.

Caso aplicado 1. Transformación digital y nuevas ecologías de aprendizaje

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una facultad introduce un aula virtual en asignaturas presenciales sin modificar los criterios de seguimiento. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir porcentaje de estudiantes con acceso, participación semanal y resultados de tareas comparables. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las

condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que el uso frecuente de la plataforma puede reflejar obligaciones del curso y no aprendizaje profundo. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en comparar actividades digitales con objetivos de la asignatura antes de comprar nuevas licencias. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar

engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 21. Matriz de decisión para el caso 1

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una facultad introduce un aula virtual en asignaturas presenciales sin modificar los criterios de seguimiento	Delimitación pedagógica
Indicador	Porcentaje de estudiantes con acceso, participación semanal y resultados de tareas comparables	Consistencia y suficiencia
Riesgo	El uso frecuente de la plataforma puede reflejar	Protección y contraste

	obligaciones del curso y no aprendizaje profundo	
Acción	Comparar actividades digitales con objetivos de la asignatura antes de comprar nuevas licencias	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Cerezo et al. (2024), <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108155>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 2. Conceptos esenciales de inteligencia artificial aplicada a la educación

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que el departamento académico recibe la oferta de un asistente que redacta comentarios sobre tareas. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una

medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir tipo de modelo, registros utilizados, tasa de errores y protocolo de validación docente. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que un texto fluido no demuestra que el comentario sea verdadero ni oportuno. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en exigir pruebas de calidad con respuestas conocidas y posibilidad de corrección. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por

el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 22. Matriz de decisión para el caso 2

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	El departamento académico recibe la oferta de un asistente que redacta comentarios sobre tareas	Delimitación pedagógica
Indicador	Tipo de modelo, registros utilizados, tasa de errores y protocolo de validación docente	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Un texto fluido no demuestra que el comentario sea verdadero ni oportuno	Protección y contraste
Acción	Exigir pruebas de calidad con respuestas conocidas y posibilidad de corrección	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Palanci et al. (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12737-5>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 3. Evolución de la analítica del aprendizaje y la minería de datos educativos

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un equipo confunde un tablero descriptivo con un sistema capaz de predecir dificultades. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir eventos observados, variable objetivo, ventanas temporales y validación retrospectiva. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la correlación encontrada en registros históricos no describe una relación causal. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería

considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en diferenciar informes de actividad, patrones encontrados y decisiones pedagógicas. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de

suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 23. Matriz de decisión para el caso 3

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un equipo confunde un tablero descriptivo con un sistema capaz de predecir dificultades	Delimitación pedagógica
Indicador	Eventos observados, variable objetivo, ventanas temporales y validación retrospectiva	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La correlación encontrada en registros históricos no describe una relación causal	Protección y contraste
Acción	Diferenciar informes de actividad, patrones encontrados y decisiones pedagógicas	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se

recomienda contrastar este caso con Paulsen y Lindsay (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 4. Tipos de inteligencia artificial: predictiva, adaptativa y generativa

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un centro académico desea recomendar ejercicios después de una prueba diagnóstica. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir desempeño por competencia, trazas de práctica, calidad de recomendaciones y satisfacción. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que un modelo generativo puede ofrecer explicaciones persuasivas pero equivocadas. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en separar los componentes de predicción, adaptación y generación antes de evaluarlos. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En

una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 24. Matriz de decisión para el caso 4

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un centro académico desea recomendar ejercicios después de una prueba diagnóstica	Delimitación pedagógica
Indicador	Desempeño por competencia, trazas de práctica, calidad de recomendaciones y satisfacción	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Un modelo generativo puede ofrecer explicaciones persuasivas pero equivocadas	Protección y contraste
Acción	Separar los componentes de predicción, adaptación y generación antes de evaluarlos	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Bergdahl et al. (2024), <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 5. Ecosistema de datos en entornos presenciales, híbridos y virtuales

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una universidad reúne asistencia de aulas físicas y clics del campus virtual. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir definiciones de asistencia, identidad de registros, fechas y cobertura por modalidad. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una

interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la ausencia de clics no equivale necesariamente a ausencia de estudio. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en armonizar el significado de cada variable y documentar fuentes incompletas. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En

una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 25. Matriz de decisión para el caso 5

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una universidad reúne asistencia de aulas físicas y clics del campus virtual	Delimitación pedagógica
Indicador	Definiciones de asistencia, identidad de registros, fechas y cobertura por modalidad	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La ausencia de clics no equivale necesariamente a ausencia de estudio	Protección y contraste
Acción	Armonizar el significado de cada variable y documentar fuentes incompletas	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente

puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Luo et al. (2025), <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00540-2>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 6. De los datos a la evidencia para la toma de decisiones pedagógicas

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una coordinación interpreta un aumento de accesos como éxito de un nuevo curso. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir objetivos, indicadores antes y después, evaluaciones comparables y contexto. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse

con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que sin referencia previa, el aumento de actividad no puede atribuirse al rediseño. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en formular un juicio limitado, contrastable y abierto a evidencia contradictoria. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar

engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 26. Matriz de decisión para el caso 6

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una coordinación interpreta un aumento de accesos como éxito de un nuevo curso	Delimitación pedagógica
Indicador	Objetivos, indicadores antes y después, evaluaciones comparables y contexto	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Sin referencia previa, el aumento de actividad no puede atribuirse al rediseño	Protección y contraste
Acción	Formular un juicio limitado, contrastable y abierto a evidencia contradictoria	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos

posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Belkina et al. (2025), <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 7. Roles del docente y del estudiante en entornos educativos inteligentes

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que los estudiantes reciben recomendaciones automáticas que el profesorado desconoce. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir mensajes emitidos, intervenciones aceptadas y capacidad de apelación. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que una recomendación sin contexto puede erosionar autonomía y confianza. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en establecer responsabilidades explícitas sobre revisión, intervención y consentimiento. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda

recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 27. Matriz de decisión para el caso 7

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Los estudiantes reciben recomendaciones automáticas que el profesorado desconoce	Delimitación pedagógica
Indicador	Mensajes emitidos, intervenciones aceptadas y capacidad de apelación	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Una recomendación sin contexto puede erosionar autonomía y confianza	Protección y contraste
Acción	Establecer responsabilidades explícitas sobre revisión, intervención y consentimiento	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Liu y Zhong (2025), <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100741>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 8. Fuentes de datos académicos, conductuales y contextuales

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un proyecto intenta unir calificaciones, foros y características socioeconómicas. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir diccionario de variables, consentimiento, finalidad y mínimo de datos necesarios. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que una variable contextual sensible puede amplificar diferencias preexistentes. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y

costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en usar únicamente fuentes necesarias y justificar cada incorporación. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio

permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 28. Matriz de decisión para el caso 8

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un proyecto intenta unir calificaciones, foros y características socioeconómicas	Delimitación pedagógica
Indicador	Diccionario de variables, consentimiento, finalidad y mínimo de datos necesarios	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Una variable contextual sensible puede amplificar diferencias preexistentes	Protección y contraste
Acción	Usar únicamente fuentes necesarias y justificar cada incorporación	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Cabral et al. (2025), <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00964-y>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 9. Calidad, preparación y gobernanza de los datos educativos

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una base conserva identificadores duplicados y fechas con formatos distintos. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir porcentaje de duplicados, registros faltantes, reglas de recodificación y versiones. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que las decisiones de limpieza pueden alterar quién queda incluido en el análisis. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre

estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en guardar una bitácora reproducible de depuración y verificar sesgos de exclusión. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 29. Matriz de decisión para el caso 9

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una base conserva identificadores duplicados y fechas con formatos distintos	Delimitación pedagógica
Indicador	Porcentaje de duplicados, registros faltantes, reglas de recodificación y versiones	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Las decisiones de limpieza pueden alterar quién queda incluido en el análisis	Protección y contraste
Acción	Guardar una bitácora reproducible de depuración y verificar sesgos de exclusión	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Cerezo et al. (2024), <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108155>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 10. Indicadores de participación, rendimiento, permanencia y progreso

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que dos grupos tienen similar promedio final pero patrones distintos de persistencia. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir asistencia, entregas oportunas, dominio de competencias y continuidad de matrícula. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una

interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que un indicador compuesto puede ocultar trayectorias opuestas. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en desagregar los resultados antes de proponer una intervención. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Tabla 30. Matriz de decisión para el caso 10

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Dos grupos tienen similar promedio final pero patrones distintos de persistencia	Delimitación pedagógica
Indicador	Asistencia, entregas oportunas, dominio de competencias y continuidad de matrícula	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Un indicador compuesto puede ocultar trayectorias opuestas	Protección y contraste
Acción	Desagregar los resultados antes de proponer una intervención	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Palanci et al. (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12737-5>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 11. Analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un comité pide un pronóstico cuando solamente dispone de frecuencias de actividad. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir series temporales, variables explicativas, criterios de utilidad y riesgos. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que una recomendación prescriptiva exige valorar costos y efectos, no solo precisión. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en escoger el nivel analítico compatible con la pregunta y la evidencia. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente

entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 31. Matriz de decisión para el caso 11

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un comité pide un pronóstico cuando solamente dispone de frecuencias de actividad	Delimitación pedagógica
Indicador	Series temporales, variables explicativas, criterios de utilidad y riesgos	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Una recomendación prescriptiva exige valorar costos y efectos, no solo precisión	Protección y contraste
Acción	Escoger el nivel analítico compatible con la pregunta y la evidencia	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Paulsen y Lindsay (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 12. Modelos de predicción del riesgo académico y la deserción

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un prototipo identifica a estudiantes con riesgo de no completar el semestre. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir sensibilidad, especificidad, falsos positivos, calibración y cambio de cohorte. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la etiqueta de riesgo no debe convertirse en una identidad permanente. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y

costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en combinar evaluación temporal con intervención humana proporcional. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio

permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 32. Matriz de decisión para el caso 12

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un prototipo identifica a estudiantes con riesgo de no completar el semestre	Delimitación pedagógica
Indicador	Sensibilidad, especificidad, falsos positivos, calibración y cambio de cohorte	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La etiqueta de riesgo no debe convertirse en una identidad permanente	Protección y contraste
Acción	Combinar evaluación temporal con intervención humana proporcional	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Bergdahl et al. (2024), <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 13. Visualización de datos y tableros para el seguimiento educativo

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un tablero presenta veinte gráficos pero ninguna pregunta relevante para tutorías. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir definición de cada métrica, usuarios, frecuencia de actualización y decisiones. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la saturación gráfica puede producir una falsa sensación de control. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de

cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en priorizar pocas señales interpretables con rutas claras de actuación. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio

permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 33. Matriz de decisión para el caso 13

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un tablero presenta veinte gráficos pero ninguna pregunta relevante para tutorías	Delimitación pedagógica
Indicador	Definición de cada métrica, usuarios, frecuencia de actualización y decisiones	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La saturación gráfica puede producir una falsa sensación de control	Protección y contraste
Acción	Priorizar pocas señales interpretables con rutas claras de actuación	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Luo et al. (2025), <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00540-2>. Esa referencia

orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 14. Interpretación pedagógica de resultados y límites de los modelos

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un algoritmo detecta menor participación en estudiantes que trabajan. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir horarios, carga de trabajo, modalidad de conexión y entrevistas voluntarias. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que una diferencia observada no explica por sí sola su mecanismo. Por

esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en contrastar patrones cuantitativos con condiciones de enseñanza. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 34. Matriz de decisión para el caso 14

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un algoritmo detecta menor participación en estudiantes que trabajan	Delimitación pedagógica
Indicador	Horarios, carga de trabajo, modalidad de conexión y entrevistas voluntarias	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Una diferencia observada no explica por sí sola su mecanismo	Protección y contraste
Acción	Contrastar patrones cuantitativos con condiciones de enseñanza	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad

no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Belkina et al. (2025), <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 15. Transformación de la evaluación en la era de la inteligencia artificial

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una evaluación tradicional permite completar respuestas sin mostrar razonamiento. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir resultados, evidencias de proceso, rúbrica y condiciones de aplicación. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la automatización no reemplaza la definición de lo que se quiere medir. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en rediseñar la tarea para recoger decisiones, justificaciones y revisiones. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En

una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 35. Matriz de decisión para el caso 15

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una evaluación tradicional permite completar respuestas sin mostrar razonamiento	Delimitación pedagógica
Indicador	Resultados, evidencias de proceso, rúbrica y condiciones de aplicación	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La automatización no reemplaza la definición de lo que se quiere medir	Protección y contraste
Acción	Rediseñar la tarea para recoger decisiones, justificaciones y revisiones	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Liu y Zhong (2025), <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100741>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 16. Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa apoyada por datos

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un curso usa las mismas preguntas para diagnóstico y calificación final. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir matriz de objetivos, momentos, equivalencia de instrumentos y retroalimentación. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste

estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que comparar puntajes no equivalentes crea interpretaciones incorrectas. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en distinguir funciones de cada evaluación y documentar su validez. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje

verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 36. Matriz de decisión para el caso 16

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un curso usa las mismas preguntas para diagnóstico y calificación final	Delimitación pedagógica
Indicador	Matriz de objetivos, momentos, equivalencia de instrumentos y retroalimentación	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Comparar puntajes no equivalentes crea interpretaciones incorrectas	Protección y contraste
Acción	Distinguir funciones de cada evaluación y documentar su validez	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente

puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Cabral et al. (2025), <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00964-y>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 17. Retroalimentación automatizada y sistemas inteligentes de tutoría

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un tutor virtual comenta ejercicios de estadística con aparente seguridad. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir ejemplos de respuestas, rubricas, concordancia con expertos y tiempos de entrega. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus

reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que un consejo incorrecto repetido puede consolidar errores conceptuales. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en aplicar revisión docente a muestras y un mecanismo de rectificación. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y

¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 37. Matriz de decisión para el caso 17

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un tutor virtual comenta ejercicios de estadística con aparente seguridad	Delimitación pedagógica
Indicador	Ejemplos de respuestas, rubricas, concordancia con expertos y tiempos de entrega	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Un consejo incorrecto repetido puede consolidar errores conceptuales	Protección y contraste
Acción	Aplicar revisión docente a muestras y un mecanismo de rectificación	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio

permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Cerezo et al. (2024), <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108155>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 18. Recomendación de contenidos y rutas personalizadas de aprendizaje

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un sistema propone materiales distintos según la primera prueba. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir competencias previas, accesibilidad, progresión y alternativas de elección. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros

obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la personalización puede limitar oportunidades si encasilla al estudiante. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en ofrecer rutas revisables y evaluar la oportunidad de cambiar de itinerario. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 38. Matriz de decisión para el caso 18

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un sistema propone materiales distintos según la primera prueba	Delimitación pedagógica
Indicador	Competencias previas, accesibilidad, progresión y alternativas de elección	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La personalización puede limitar oportunidades si encasilla al estudiante	Protección y contraste
Acción	Ofrecer rutas revisables y evaluar la oportunidad de cambiar de itinerario	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias

de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Palanci et al. (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12737-5>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 19. IA generativa, diseño de actividades y construcción de evidencias

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un profesor genera un caso práctico y una rúbrica con ayuda de IA. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir objetivo de aprendizaje, fuentes del caso, criterios de logro y pruebas piloto. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad

temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la producción veloz no garantiza pertinencia curricular ni exactitud. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en validar cada tarea y declarar el uso permitido de herramientas. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Paulsen y Lindsay (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Tabla 39. Matriz de decisión para el caso 19

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un profesor genera un caso práctico y una rúbrica con ayuda de IA	Delimitación pedagógica
Indicador	Objetivo de aprendizaje, fuentes del caso, criterios de logro y pruebas piloto	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La producción veloz no garantiza pertinencia curricular ni exactitud	Protección y contraste
Acción	Validar cada tarea y declarar el uso permitido de herramientas	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Caso aplicado 20. Integridad académica, autoría y rediseño de tareas evaluativas

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una institución aplica detectores automáticos como prueba suficiente de autoría. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir instrucciones, borradores, defensa oral y criterios de revisión humana. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que los detectores pueden equivocarse y no prueban por sí mismos una infracción. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en usar procedimientos transparentes que permitan explicar y corregir. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda

recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 40. Matriz de decisión para el caso 20

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una institución aplica detectores automáticos como prueba suficiente de autoría	Delimitación pedagógica
Indicador	Instrucciones, borradores, defensa oral y criterios de revisión humana	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Los detectores pueden equivocarse y no prueban por sí mismos una infracción	Protección y contraste
Acción	Usar procedimientos transparentes que permitan explicar y corregir	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Bergdahl et al. (2024), <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 21. Modelos de decisión docente basados en evidencia y analítica

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un docente recibe una alerta de bajo compromiso antes de la prueba final. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir origen de la señal, gravedad, historial y recursos de apoyo disponibles. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que una alerta sin acciones factibles solo desplaza la carga al docente. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de

cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en definir umbrales revisables, responsables y seguimiento de resultados. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 41. Matriz de decisión para el caso 21

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un docente recibe una alerta de bajo compromiso antes de la prueba final	Delimitación pedagógica
Indicador	Origen de la señal, gravedad, historial y recursos de apoyo disponibles	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Una alerta sin acciones factibles solo desplaza la carga al docente	Protección y contraste
Acción	Definir umbrales revisables, responsables y seguimiento de resultados	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Luo et al. (2025), <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00540-2>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 22. Privacidad, seguridad y protección de datos de estudiantes

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un proveedor solicita copiar registros identificables a su plataforma. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir finalidad, base legítima, retención, control de acceso y opciones de anonimización. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste

estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la facilidad de integración técnica no justifica compartir datos de más. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en evaluar riesgos antes de transferir información y minimizar su alcance. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje

verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 42. Matriz de decisión para el caso 22

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un proveedor solicita copiar registros identificables a su plataforma	Delimitación pedagógica
Indicador	Finalidad, base legítima, retención, control de acceso y opciones de anonimización	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La facilidad de integración técnica no justifica compartir datos de más	Protección y contraste
Acción	Evaluar riesgos antes de transferir información y minimizar su alcance	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Belkina et al. (2025), <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 23. Sesgos algorítmicos, equidad e inclusión educativa

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un predictor presenta diferencias de error entre estudiantes de distintas modalidades. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir desempeño por subgrupo, tamaño muestral, accesibilidad y tasas de error. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa

debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que una media agregada puede esconder perjuicios sistemáticos. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en realizar pruebas de equidad y revisar decisiones de entrenamiento. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En

una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 43. Matriz de decisión para el caso 23

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un predictor presenta diferencias de error entre estudiantes de distintas modalidades	Delimitación pedagógica
Indicador	Desempeño por subgrupo, tamaño muestral, accesibilidad y tasas de error	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Una media agregada puede esconder perjuicios sistemáticos	Protección y contraste
Acción	Realizar pruebas de equidad y revisar decisiones de entrenamiento	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad

no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Liu y Zhong (2025), <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100741>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 24. Transparencia, explicabilidad y supervisión humana

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una plataforma recomienda intervenciones sin mostrar evidencias para cada caso. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir variables relevantes, explicación accesible, trazabilidad y opción de apelación. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que un modelo opaco dificulta detectar decisiones injustificadas. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en exigir razones comprensibles y una instancia humana decisoria. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 44. Matriz de decisión para el caso 24

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una plataforma recomienda intervenciones sin mostrar evidencias para cada caso	Delimitación pedagógica
Indicador	Variables relevantes, explicación accesible, trazabilidad y opción de apelación	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Un modelo opaco dificulta detectar decisiones injustificadas	Protección y contraste
Acción	Exigir razones comprensibles y una instancia humana decisoria	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Cabral et al. (2025), <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00964-y>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 25. Competencias digitales y analíticas del profesorado

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una capacitación enseña botones de una plataforma pero no interpretación de indicadores. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir competencias previas, tareas auténticas, reflexión y evidencias de transferencia. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa

debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la destreza operativa no basta para juzgar validez de una inferencia. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en formar en preguntas pedagógicas, calidad de datos y comunicación. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En

una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 45. Matriz de decisión para el caso 25

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Una capacitación enseña botones de una plataforma pero no interpretación de indicadores	Delimitación pedagógica
Indicador	Competencias previas, tareas auténticas, reflexión y evidencias de transferencia	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La destreza operativa no basta para juzgar validez de una inferencia	Protección y contraste
Acción	Formar en preguntas pedagógicas, calidad de datos y comunicación	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente

puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Cerezo et al. (2024), <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108155>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 26. Gobernanza institucional para la adopción de inteligencia artificial

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que distintas facultades contratan herramientas sin criterios compartidos. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir inventario de sistemas, responsables, evaluaciones de impacto y auditorías. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus

reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que las decisiones aisladas dificultan protección de datos y sostenibilidad. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en crear un comité interdisciplinario con reglas de rendición de cuentas. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y

¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Tabla 46. Matriz de decisión para el caso 26

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Distintas facultades contratan herramientas sin criterios compartidos	Delimitación pedagógica
Indicador	Inventario de sistemas, responsables, evaluaciones de impacto y auditorías	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Las decisiones aisladas dificultan protección de datos y sostenibilidad	Protección y contraste
Acción	Crear un comité interdisciplinario con reglas de rendición de cuentas	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio

permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Palanci et al. (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12737-5>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 27. Criterios para evaluar plataformas y soluciones educativas inteligentes

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un proveedor promete elevar el rendimiento sin publicar evidencia externa. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir descripción del producto, pruebas independientes, accesibilidad y costos. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros

obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que una demostración comercial no equivale a un ensayo de efectividad. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en exigir pilotaje controlado y cláusulas de salida y portabilidad. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Tabla 47. Matriz de decisión para el caso 27

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un proveedor promete elevar el rendimiento sin publicar evidencia externa	Delimitación pedagógica
Indicador	Descripción del producto, pruebas independientes, accesibilidad y costos	Consistencia y suficiencia
Riesgo	Una demostración comercial no equivale a un ensayo de efectividad	Protección y contraste
Acción	Exigir pilotaje controlado y cláusulas de salida y portabilidad	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de

suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Paulsen y Lindsay (2024), <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 28. Tendencias emergentes y escenarios futuros de la evaluación educativa

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que una institución desea adoptar agentes autónomos para evaluación. La escena permite examinar cómo una decisión tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir capacidad, límites, costos, seguridad, supervisión y evidencia comparativa.

Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la novedad técnica no demuestra una mejora de resultados. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en adoptar por etapas y definir condiciones de suspensión. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 48. Matriz de decisión para el caso 28

Aspecto	Evidencia o verificación			Criterio de decisión
Problema	Una	institución	desea	Delimitación pedagógica

	adoptar autónomos evaluación	agentes para	
Indicador	Capacidad, costos, supervisión y comparativa	límites, seguridad, evidencia	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La novedad técnica no demuestra una mejora de resultados		Protección y contraste
Acción	Adoptar por etapas y definir condiciones de suspensión		Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Bergdahl et al. (2024), <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

Caso aplicado 29. Hacia una cultura de decisiones pedagógicas basadas en evidencia

Situación de trabajo. En este ejercicio se considera que un rectorado publica indicadores sin vincularlos con acciones de mejora. La escena permite examinar cómo una decisión

tecnológica cobra sentido solo cuando se asocia con necesidades de aprendizaje reconocibles. Antes de construir un indicador, el equipo responsable tendría que definir el problema educativo, describir a quién afecta y establecer qué actuación podría modificarlo. Esta delimitación impediría que una medida de conveniencia administrativa sustituyera la pregunta pedagógica.

Evidencias requeridas. El análisis debería reunir responsables, ciclos de evaluación, calidad de datos y resultados de intervenciones. Cada variable necesitaría una definición operacional, una unidad temporal y una justificación de pertinencia. Los registros obtenidos de sistemas diferentes deberían contrastarse con sus reglas de captura. Si el diseño del ejercicio exigiera comparar grupos, la equivalencia de las condiciones de enseñanza sería un asunto previo al contraste estadístico. Una interpretación rigurosa debería indicar qué información falta y cuánto cambia la conclusión bajo supuestos alternativos.

Problema de interpretación. El principal límite es que la transparencia superficial no sustituye evaluación de consecuencias. Por esa razón, un cambio observado no bastaría para afirmar un efecto de la herramienta. La evaluación debería considerar explicaciones alternativas, heterogeneidad entre estudiantes y costos de cualquier decisión errónea. La comunicación de resultados distinguiría evidencia descriptiva, hipótesis plausible y recomendación provisional, evitando

convertir una puntuación algorítmica en un juicio sobre la capacidad de una persona.

Decisión razonada. La propuesta didáctica consiste en establecer un ciclo de pregunta, decisión, seguimiento y revisión. El equipo habría de registrar quién autorizó la intervención, qué recursos se necesitarían y cuándo volvería a examinarse su pertinencia. Una mejora útil no se define solo por el funcionamiento del algoritmo: requiere que el estudiante pueda recibir apoyo, que el docente entienda el resultado y que la institución documente los límites de su actuación. La revisión posterior debería buscar también efectos no previstos.

Guía de discusión. El grupo académico responderá tres cuestiones antes de concluir: ¿qué indicador podría resultar engañoso?, ¿qué comparación haría menos frágil la inferencia? y ¿qué derecho del estudiante debería protegerse antes de aplicar la propuesta? Las respuestas deben expresarse con lenguaje verificable y deben poder cambiar ante un dato contradictorio. En una sesión de evaluación, conviene confrontar al menos dos interpretaciones independientes y justificar la seleccionada.

Producto evaluable. Se solicita una nota técnica de una página que describa la pregunta, el indicador principal, los sesgos posibles y la decisión adoptada. La nota incorporará un criterio de suspensión de la intervención si aparecen daños, inconsistencias de datos o recomendaciones imposibles de auditar. El ejercicio permite reconocer cómo una iniciativa inicialmente convincente

puede requerir cambios cuando se confronta con condiciones educativas reales.

Tabla 49. Matriz de decisión para el caso 29

Aspecto	Evidencia o verificación	Criterio de decisión
Problema	Un rectorado publica indicadores sin vincularlos con acciones de mejora	Delimitación pedagógica
Indicador	Responsables, ciclos de evaluación, calidad de datos y resultados de intervenciones	Consistencia y suficiencia
Riesgo	La transparencia superficial no sustituye evaluación de consecuencias	Protección y contraste
Acción	Establecer un ciclo de pregunta, decisión, seguimiento y revisión	Revisión posterior

Nota. Matriz didáctica de elaboración editorial; los datos son ilustrativos y no representan mediciones reales.

Conexión con la literatura. La analítica del aprendizaje se relaciona con decisiones de diseño y seguimiento, pero su utilidad no se deduce solamente de la sofisticación del sistema. Se recomienda contrastar este caso con Luo et al. (2025), <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00540-2>. Esa referencia orienta la lectura y no reemplaza la verificación de pertinencia de cada variable del ejercicio.

CONCLUSIONES GENERALES

1. La inteligencia artificial y la analítica del aprendizaje ofrecen posibilidades para observar trayectorias educativas y orientar intervenciones, pero sus resultados no equivalen a una medición completa del aprendizaje. Los registros de acceso, participación o tiempo de conexión son indicios que requieren interpretación curricular, contextual y pedagógica. Una universidad que confunde actividad digital con logro académico corre el riesgo de actuar sobre representaciones incompletas de sus estudiantes.
2. La calidad de los datos constituye una condición previa para cualquier modelo analítico útil. La ausencia de registros, la duplicación de observaciones, las categorías poco consistentes o los sesgos de selección afectan las inferencias y pueden amplificar desigualdades. Por ello, la preparación de datos necesita documentar fuentes, criterios de depuración, periodos observados y límites de representatividad, no solo operaciones técnicas de procesamiento.
3. Los indicadores académicos deben corresponder a preguntas educativas explícitas. La participación en actividades, el rendimiento, la permanencia y el progreso describen dimensiones relacionadas, pero no intercambiables. Su interpretación exige contrastar evidencias, identificar cambios a lo largo del tiempo y reconocer que una misma señal puede tener explicaciones distintas según la asignatura, la modalidad de enseñanza o las condiciones de acceso.

4. Los modelos predictivos pueden anticipar situaciones de riesgo y facilitar apoyos oportunos; sin embargo, ninguna clasificación estadística justifica etiquetas permanentes ni decisiones sancionadoras automáticas. Su utilidad depende de la validación con datos pertinentes, la revisión de falsos positivos y negativos y la capacidad institucional para ofrecer respuestas formativas proporcionales a la evidencia disponible.

5. La visualización mediante tableros contribuye a la toma de decisiones cuando muestra información comprensible, actualizada y vinculada con acciones concretas. Gráficos complejos o indicadores presentados sin referencias metodológicas pueden transmitir una falsa sensación de precisión. El diseño debe permitir que los usuarios distingan patrones observados, incertidumbre, comparaciones apropiadas y posibles alternativas de intervención.

6. La inteligencia artificial generativa transforma las condiciones de producción de textos, explicaciones y respuestas evaluables. En consecuencia, la evaluación necesita reconocer la diferencia entre asistencia autorizada y sustitución del desempeño estudiantil. Las tareas que combinan argumentación, evidencias del proceso, aplicación contextual y defensa de decisiones permiten valorar mejor la comprensión que aquellas centradas únicamente en un producto final.

7. La retroalimentación automática puede mejorar la oportunidad de las orientaciones que recibe el estudiante, aunque no garantiza que esas orientaciones sean correctas, pertinentes o

comprensibles. La supervisión docente sigue siendo necesaria para resolver ambigüedades, interpretar necesidades individuales y evitar recomendaciones mecánicas que no respondan a los objetivos del aprendizaje.

8. La personalización educativa no debe confundirse con una segmentación cerrada del alumnado. Las rutas adaptativas ofrecen valor cuando amplían opciones, permiten cambios de trayectoria y respetan los criterios de equidad y accesibilidad. Resulta especialmente importante que las personas comprendan por qué reciben una recomendación y tengan oportunidades de cuestionarla o solicitar apoyo alternativo.

9. La gobernanza responsable integra protección de datos, evaluación de sesgos, transparencia, seguridad, participación institucional y mecanismos de reclamación. No se reduce a adquirir plataformas ni a publicar declaraciones éticas. Requiere responsables identificables, controles documentados y decisiones verificables sobre la puesta en marcha, el seguimiento, la modificación o la retirada de herramientas.

10. El aporte principal de la obra reside en articular las capacidades técnicas con el juicio pedagógico. La evidencia educativa se vuelve útil cuando sostiene decisiones revisables y orientadas a mejorar oportunidades de aprendizaje. En este sentido, la innovación responsable depende tanto de la formación del profesorado y de la participación estudiantil como de la calidad de los algoritmos empleados.

RECOMENDACIONES

1. Establecer una política institucional de inteligencia artificial y analítica del aprendizaje que defina finalidades legítimas, responsabilidades, procedimientos de autorización, plazos de conservación de datos y condiciones de suspensión de cada herramienta.
2. Constituir un comité interdisciplinario con representación docente, estudiantil, tecnológica, jurídica y de protección de datos. Sus dictámenes deben documentarse y someterse a revisión cuando cambien las plataformas, sus proveedores o las finalidades de uso.
3. Realizar un diagnóstico inicial de infraestructura, competencias digitales, calidad de registros y necesidades educativas antes de adquirir soluciones analíticas. Este diagnóstico debe diferenciar los problemas que requieren tecnología de aquellos que pueden resolverse mediante mejoras curriculares o de gestión.
4. Ejecutar proyectos piloto de alcance limitado, con objetivos medibles y criterios de éxito definidos previamente. Evaluar rendimiento pedagógico, experiencia de usuarios, errores de clasificación, accesibilidad, seguridad y diferencias entre grupos antes de ampliar una implementación.
5. Adoptar procedimientos explícitos de minimización, depuración y control de acceso a datos. Mantener registros de cambios, fuentes, responsables, versiones y justificaciones, de modo que las interpretaciones puedan revisarse posteriormente.

6. Validar los modelos predictivos con datos recientes y representativos del contexto de aplicación. Revisar precisión, sensibilidad, tasas de falsos positivos y negativos, estabilidad temporal y posibles disparidades entre grupos sin utilizar esas métricas como sustitutos del juicio pedagógico.
7. Diseñar tableros centrados en preguntas y decisiones educativas concretas. Cada indicador debe acompañarse de una definición, una fuente identificable, sus límites y las opciones de actuación que pueden justificarse a partir de los resultados.
8. Revisar las estrategias de evaluación para incorporar procesos de elaboración, argumentación propia, resolución situada de problemas y explicaciones del estudiante. Publicar orientaciones claras sobre el uso permitido de herramientas generativas y los procedimientos de declaración de asistencia.
9. Establecer una revisión humana de la retroalimentación automatizada, especialmente cuando la recomendación pueda afectar calificaciones, permanencia, becas o acceso a apoyos. Garantizar vías accesibles para corregir información y recurrir decisiones.
10. Fortalecer la formación continua del profesorado en alfabetización de datos, diseño de instrumentos, interpretación de modelos, sesgos, privacidad y ética de la IA. Incorporar casos reales de la institución y espacios de reflexión entre pares.
11. Evaluar periódicamente los efectos de las herramientas sobre el aprendizaje, la carga docente, la autonomía estudiantil y la

equidad. Comparar beneficios esperados con evidencias de uso y documentar resultados adversos, incluso cuando no se alcance la mejora prevista.

12. Elaborar informes de transparencia comprensibles para la comunidad educativa, que expliquen qué sistemas se utilizan, con qué propósito, qué información procesan, quién supervisa sus resultados y cómo solicitar revisión o retirada de una decisión automatizada.

GLOSARIO

Algoritmo. Secuencia de reglas u operaciones utilizadas para procesar información y producir un resultado definido.

Analítica del aprendizaje. Recopilación, análisis e interpretación de información sobre experiencias educativas con el propósito de comprender y mejorar el aprendizaje y su contexto.

Aprendizaje adaptativo. Organización de actividades, contenidos o apoyos que se ajustan a evidencias del progreso y de las necesidades del estudiante.

Aprendizaje automático. Campo de la inteligencia artificial que utiliza datos para ajustar modelos capaces de reconocer patrones o realizar predicciones.

Autoría académica. Atribución responsable de una contribución intelectual, vinculada con la posibilidad de explicar y respaldar su elaboración.

Calibración de modelos. Evaluación de la correspondencia entre las probabilidades estimadas por un modelo y la frecuencia observada de los eventos.

Calidad de datos. Grado en que los registros presentan integridad, exactitud, consistencia, actualidad y pertinencia para el uso previsto.

Ciencia de datos educativos. Aplicación de procedimientos estadísticos, computacionales y analíticos a preguntas relacionadas con procesos educativos.

Clasificación automatizada. Asignación de observaciones a categorías mediante reglas o modelos computacionales.

Consentimiento informado. Proceso mediante el cual una persona recibe información comprensible para decidir sobre una participación o un tratamiento de datos cuando el consentimiento constituye la base legal pertinente.

Dashboard o tablero analítico. Presentación visual organizada de indicadores para apoyar la interpretación, el seguimiento y la toma de decisiones.

Dato personal. Información que identifica o permite identificar, directa o indirectamente, a una persona.

Deserción académica. Interrupción de la trayectoria formativa, cuya definición operativa depende de las reglas del estudio y del sistema educativo.

Equidad algorítmica. Evaluación de las diferencias de comportamiento e impacto de los sistemas automatizados entre personas y grupos.

Evaluación auténtica. Valoración del aprendizaje mediante tareas que requieren aplicar conocimientos y habilidades en problemas relevantes y contextualizados.

Evaluación diagnóstica. Proceso de obtención de evidencias para identificar conocimientos previos, necesidades o condiciones iniciales.

Evaluación formativa. Uso de evidencias durante el proceso de enseñanza para ofrecer retroalimentación y ajustar el aprendizaje.

Explicabilidad. Posibilidad de comunicar de forma comprensible los factores, procedimientos o límites asociados con el resultado de un modelo.

Falso negativo. Caso en el que un sistema no detecta una condición que sí está presente según el criterio de referencia.

Falso positivo. Caso señalado por un sistema como perteneciente a una categoría cuando, según el criterio de referencia, no corresponde a ella.

Gobernanza de datos. Conjunto de funciones, reglas y controles que definen el tratamiento, la calidad, la seguridad y la responsabilidad sobre los datos.

IA generativa. Familia de sistemas que produce textos, imágenes u otros contenidos a partir de patrones aprendidos durante el entrenamiento.

Indicador educativo. Variable o medida definida operacionalmente para describir una dimensión de los procesos, contextos o resultados de la educación.

Integridad académica. Principios y prácticas de honestidad, responsabilidad y transparencia en el aprendizaje, la investigación y la evaluación.

Intervención pedagógica. Acción educativa deliberada, diseñada a partir de una necesidad y acompañada de criterios para valorar sus efectos.

Minimización de datos. Principio según el cual se recogen y utilizan solamente los datos pertinentes y necesarios para una finalidad legítima.

Minería de datos educativos. Aplicación de técnicas computacionales para identificar patrones y relaciones en conjuntos de datos procedentes de contextos educativos.

Modelo predictivo. Representación estadística o computacional orientada a estimar resultados o eventos a partir de información disponible.

Personalización del aprendizaje. Adaptación de recursos, secuencias o apoyos a necesidades y características educativas, sin limitar necesariamente la autonomía del estudiante.

Privacidad. Protección del ámbito personal frente a recopilaciones, usos o divulgaciones de información no justificadas.

Retroalimentación automatizada. Mensajes o recomendaciones generados por un sistema a partir de respuestas, registros o criterios predefinidos.

Sesgo algorítmico. Desviación sistemática de un procedimiento automatizado que puede producir diferencias injustificadas en sus resultados.

Supervisión humana. Participación efectiva de personas responsables en la revisión, corrección o suspensión de resultados y decisiones de sistemas automatizados.

Trazabilidad. Capacidad de reconstruir el origen de los datos y las transformaciones, decisiones o versiones aplicadas durante un proceso.

Validez de una evaluación. Grado en que la evidencia y la teoría respaldan las interpretaciones y usos propuestos de los resultados.

Visualización de datos. Representación gráfica de información orientada a facilitar comparaciones, reconocer patrones y comunicar incertidumbre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahangama, N. (2026). Designing assessments in the generative AI era: A tailored assessment framework for ICT tertiary education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 23, Article 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-026-00582-0>
- Ahmed, S. A. (2025). Learning, meaning, and teaching in the age of AI: Communication development checkpoints. *Frontiers in Education*, 10, Article 1720706. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1720706>
- Alalawi, K., Athauda, R., & Chiong, R. (2025). An extended learning analytics framework integrating machine learning and pedagogical approaches for student performance prediction and intervention. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 35, 1239–1287. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00429-7>
- Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2024). Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100215. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
- Alkouk, W. A., & Khlaif, Z. N. (2024). AI-resistant assessments in higher education: Practical insights from faculty training

- workshops. *Frontiers in Education*, 9, Article 1499495.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1499495>
- Archer, E., Young, K. A., Grover, R., & Khalil, M. (2025). Editorial: Educational evaluation in the age of artificial intelligence: Challenges and innovations. *Frontiers in Education*, 10, Article 1612274.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1612274>
- Ateeq, A., Alzoraiki, M., Milhem, M., & Ateeq, R. A. (2024). Artificial intelligence in education: Implications for academic integrity and the shift toward holistic assessment. *Frontiers in Education*, 9, Article 1470979.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1470979>
- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2025). Factors influencing academic staff satisfaction and continuous usage of generative artificial intelligence (GenAI) in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, Article 5.
<https://doi.org/10.1186/s41239-025-00506-4>
- Balducci, B. (2024). AI and student assessment in human-centered education. *Frontiers in Education*, 9, Article 1383148. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1383148>
- Bayly-Castaneda, K., Ramirez-Montoya, M.-S., & Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: A systematic literature review.

Frontiers in Education, 9, Article 1424386.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1424386>

Belkina, M., Daniel, S., Nikolic, S., Haque, R., Lyden, S., Neal, P., Grundy, S., & Hassan, G. M. (2025). Implementing generative AI (GenAI) in higher education: A systematic review of case studies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100407.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>

Borna, M.-R., Saadat, H., Hojjati, A. T., & Akbari, E. (2024). Analyzing click data with AI: Implications for student performance prediction and learning assessment. *Frontiers in Education*, 9, Article 1421479.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1421479>

Deng, R., Jiang, M., Yu, X., Lu, Y., & Liu, S. (2025). Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Computers & Education*, 227, 105224.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105224>

Elshall, A. S., & Badir, A. (2025). Balancing AI-assisted learning and traditional assessment: The FACT assessment in environmental data science education. *Frontiers in Education*, 10, Article 1596462.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1596462>

Emerging technologies in higher education assessment and feedback practices: A systematic literature review. (2024).

Journal of Systems and Software, 211, 111988.

<https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.111988>

Fajardo-Ramos, D. C., Chiappe, A., & Mella-Norambuena, J. (2025). Human-in-the-loop assessment with AI: Implications for teacher education in Ibero-American universities. *Frontiers in Education*, 10, Article 1710992. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1710992>

Godsk, M., & Møller, K. L. (2025). Engaging students in higher education with educational technology. *Education and Information Technologies*, 30, 2941–2976. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12901-x>

Graf, L., Bassner, P., Anzinger, M., Dietrich, F., Krusche, S., & Poquet, O. (2026). Interactive learning dashboards: Rethinking learning visualisations as engagement tools. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-026-14082-1>

Johnson, L., Devis, D., Bacholer, C., & Leonard, S. N. (2024). Closing the loop by expanding the scope: Using learning analytics within a pragmatic adaptive engagement with complex learning environments. *Frontiers in Education*, 9, Article 1379520. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1379520>

Kaldaras, L., Akaeze, H. O., & Reckase, M. D. (2024). Developing valid assessments in the era of generative artificial

intelligence. *Frontiers in Education*, 9, Article 1399377.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1399377>

Kennedy, J., Gabriel, F., Korolkiewicz, M., Rets, I., & Rienties, B. (2025). Editorial: Actionable learning analytics in education: An opportunity to close the learning loop. *Frontiers in Education*, 10, Article 1571177.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1571177>

Khor, E. T., & K, M. (2024). A systematic review of the role of learning analytics in supporting personalized learning. *Education Sciences*, 14(1), Article 51.
<https://doi.org/10.3390/educsci14010051>

Kleimola, R., Hirsto, L., & Ruokamo, H. (2025). Promoting higher education students' self-regulated learning through learning analytics: A qualitative study. *Education and Information Technologies*, 30, 4959–4986.
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12978-4>

Li, Y., Castulo, N. J., & Xu, X. (2025). Embracing or rejecting AI? A mixed-method study on undergraduate students' perceptions of artificial intelligence at a private university in China. *Frontiers in Education*, 10, Article 1505856.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1505856>

Liu, X., & Zhong, B. (2025). Integrating generative artificial intelligence into student learning: A systematic review from a TPACK perspective. *Educational Research Review*, 100741. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100741>

- Mah, D.-K., & Groß, N. (2024). Artificial intelligence in higher education: Exploring faculty use, self-efficacy, distinct profiles, and professional development needs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 58. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00490-1>
- Malik, M. A., & Shah, R. (2025). AI teachers (AI-based robots as teachers): History, potential, concerns and recommendations. *Frontiers in Education*, 10, Article 1541543. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1541543>
- Moon, J., McNeill, L., Edmonds, C. T., Banihashem, S. K., & Noroozi, O. (2024). Using learning analytics to explore peer learning patterns in asynchronous gamified environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 45. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00476-z>
- Ofem, U. J., Orim, F. S., Edam-Agbor, I. B., Amanso, E. O. I., Eni, E., Ukatu, J. O., Ovat, S. V., Osang, A. W., Dien, C., & Abuo, C. B. (2025). Teachers' preparedness for the utilization of artificial intelligence in classroom assessment: The contributory effects of attitude toward technology, technological readiness, and pedagogical beliefs with perceived ease of use and perceived usefulness as mediators. *Frontiers in Education*, 10, Article 1568306. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1568306>

- Pacheco, A. J., Boude Figueredo, O. R., Chiappe, A., & Fontán de Bedout, L. (2025). AI-powered learning analytics for metacognitive and socioemotional development: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, Article 1672901. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1672901>
- Palanci, A., Yilmaz, R. M., & Turan, Z. (2024). Learning analytics in distance education: A systematic review study. *Education and Information Technologies*, 29, 22629–22650. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12737-5>
- Paulsen, L., & Lindsay, E. (2024). Learning analytics dashboards are increasingly becoming about learning and not just analytics: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29, 14279–14308. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>
- Peterson, S. (2025). Addressing student use of generative AI in schools and universities through academic integrity reporting. *Frontiers in Education*, 10, Article 1610836. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1610836>
- Shata, A., & Hartley, K. (2025). Artificial intelligence and communication technologies in academia: Faculty perceptions and the adoption of generative AI. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, Article 14. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00511-7>

- Simbeck, K. (2024). They shall be fair, transparent, and robust: Auditing learning analytics systems. *AI and Ethics*, 4, 555–571. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00292-7>
- Tempelaar, D., Bátori, A., & Giesbers, B. (2024). Understanding self-regulation strategies in problem-based learning through dispositional learning analytics. *Frontiers in Education*, 9, Article 1382771. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1382771>
- Tempelaar, D., Rienties, B., & Giesbers, B. (2024). Dispositional learning analytics and formative assessment: An inseparable twinship. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 57. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00489-8>
- van Haastrecht, M., de Groot, L., Jongbloed-Pereboom, M., Buytenhuijs, F., & Kruis, J. (2025). Artificial intelligence for educational measurement: Where is the value for education? *Frontiers in Education*, 10, Article 1677255. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1677255>
- Xia, Q., Weng, X., Ouyang, F., Lin, T. J., & Chiu, T. K. F. (2024). A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 40. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00468-z>
- Yusuf, A., Pervin, N., Román-González, M., & Noor, N. M. (2024). Generative AI in education and research: A systematic

mapping review. Review of Education, 12, e3489.
<https://doi.org/10.1002/rev3.3489>

ANEXOS DE IMPLEMENTACIÓN INSTITUCIONAL

Anexo 1. Ficha de inventario de herramientas de inteligencia artificial

Registrar finalidad, responsables, datos tratados, ubicaciones de procesamiento, vigencia de contrato y posibilidad de desconexión. La ficha permite conocer dependencias tecnológicas y evita que distintos equipos incorporen sistemas inconexos. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa

que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales

Campo	Información que debe registrarse
Objetivo	Pregunta y alcance del procedimiento
Responsable	Rol institucional y contacto de seguimiento
Evidencia	Archivos y fuentes localizables
Riesgo	Consecuencias de uso incorrecto
Revisión	Fecha y criterio de reevaluación

Anexo 2. Protocolo de consentimiento e información al estudiante

Describir qué registros se examinan, para qué sirven, quién puede ver las conclusiones y cómo se solicita una revisión. La información debe ser comprensible para estudiantes con distintos niveles de alfabetización digital. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 3. Matriz de minimización de datos

Relacionar cada indicador con una pregunta educativa necesaria y eliminar variables redundantes. Antes de recolectar nuevas fuentes, evaluar si puede responderse con datos ya disponibles y menos invasivos. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un

periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 4. Registro de calidad de bases educativas

Documentar porcentaje de registros ausentes, fechas incoherentes, duplicados, categorías cambiantes y reglas de transformación. Conservar tanto el archivo recibido como las decisiones de preparación. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no

significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Anexo 5. Protocolo de validación de modelos predictivos

Separar periodos de entrenamiento y prueba, informar características de las cohortes, revisar calibración y analizar tasas de error por grupos. La evaluación debe vincularse con la utilidad real de una intervención. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe

una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 6. Plantilla de supervisión de retroalimentación generativa

Muestrear comentarios producidos por el sistema y compararlos con una rúbrica estable. Registrar contenido erróneo, referencias inexistentes, lenguaje inadecuado y correcciones realizadas. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la

interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 7. Lista para diseñar evaluaciones auténticas

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Alinear productos con competencias, explicitar uso permitido de IA, incorporar defensa de decisiones, asegurar accesibilidad y evaluar trazas de revisión en lugar de confiar en detección automática. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El

registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 8. Auditoría de equidad de alertas académicas

Comparar sensibilidad y falsos positivos por subgrupos pertinentes sin convertir atributos sensibles en etiquetas de déficit. Analizar las consecuencias diferenciales de cada intervención. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 9. Rúbrica de evaluación de tableros

Determinar si cada visualización contesta una pregunta pedagógica, exhibe denominadores, comunica incertidumbre y sugiere una acción realista. Evitar el exceso de indicadores sin destinatario. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un

periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 10. Procedimiento de revisión de incidentes

Establecer un canal para reportar recomendaciones dañinas, errores sistemáticos y usos inesperados de información. Documentar respuesta, reparación y aprendizaje institucional. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 11. Plan de formación docente en interpretación de datos

Proponer ejercicios para distinguir correlación de causalidad, identificar datos incompletos, leer intervalos y comunicar decisiones provisionales sin estigmatizar estudiantes. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo

de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Anexo 12. Modelo de evaluación posterior a la implementación

Comparar lo esperado con efectos observados, costos, cargas de trabajo, accesibilidad y satisfacción. Determinar si la intervención debe ampliarse, rediseñarse o detenerse. Para aplicar este instrumento, el equipo debe establecer una versión fechada, un responsable de revisión y un periodo de vigencia. Una plantilla no sustituye el razonamiento profesional: su función es facilitar evidencia comparable y permitir que una decisión pueda reconstruirse posteriormente.

Procedimiento de aplicación. La coordinación recopila documentación disponible, delimita las decisiones que serán registradas y convoca a quienes conocen el contexto de uso. El registro debe diferenciar datos comprobados, inferencias de los responsables y asuntos que permanecen sin resolver. A continuación, una persona distinta examina la coherencia del documento y formula preguntas que pongan a prueba la interpretación dominante. Las modificaciones quedan fechadas, sin borrar versiones anteriores.

Criterio de cierre. El instrumento se considera apto para orientar decisiones cuando sus campos resultan comprensibles, los riesgos principales cuentan con un tratamiento explícito y existe una vía de corrección. Una aprobación documental no significa que el sistema evaluado sea eficaz: esa conclusión exige otro tipo de evidencia. En cada ciclo de revisión deberán analizarse tanto resultados favorables como efectos no previstos y objeciones comunicadas por los usuarios.

Para el registro operativo de este anexo, utilizar la Tabla 50. Formato único de registro operativo para los anexos institucionales.

Sobre la obra

Esta obra examina la relación entre la inteligencia artificial y la analítica del aprendizaje como ejes de transformación de la evaluación educativa. Desde una perspectiva académica y aplicada, analiza conceptos, datos, modelos, estrategias de retroalimentación, personalización del aprendizaje y toma de decisiones basada en evidencia.

El libro también aborda los desafíos éticos, la gobernanza institucional, la privacidad, los sesgos algorítmicos y las condiciones necesarias para una integración responsable de estas tecnologías en contextos educativos diversos. Su enfoque ofrece fundamentos, orientaciones prácticas y recursos para docentes, investigadores y gestores educativos.

Temas clave

- Inteligencia artificial aplicada a la educación
- Analítica del aprendizaje y minería de datos
- Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa
- Retroalimentación automatizada y personalización
- Integridad académica y uso responsable de IA
- Ética, gobernanza y protección de datos



Erika Elizabeth Llerena Choez
Oscar Efrén Anchundía Gómez
Edgar Fredy Morales Caguana
Carlos Antonio Barreiro Díaz


Live Working
EDITORIAL

ISBN: 978-9942-580-97-9



9 789942 580979