

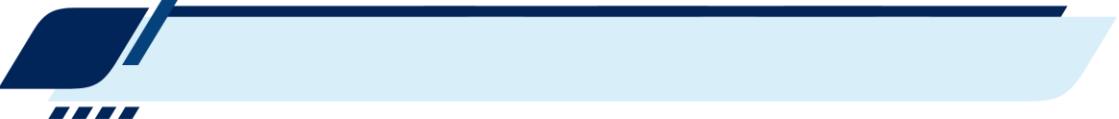
RETENCIÓN ACADÉMICA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Estrategias Basadas en Sistemas Inteligentes para la Personalización del Aprendizaje

MSc. Echeverría Flores Jorge Rodrigo
Mgs. Viteri Ojeda Jimena Catalina
Mgtr. Vera Arroyo Diana Margarita
Mgtr. Ramírez Tandazo Edwin Fabian





Retención Académica con Inteligencia Artificial

*Estrategias Basadas en Sistemas Inteligentes
para la Personalización del Aprendizaje*



Datos bibliográficos:

ISBN:	978-9942-575-59-3
Título del libro:	Retención Académica con Inteligencia Artificial: Estrategias Basadas en Sistemas Inteligentes para la Personalización del Aprendizaje
Autores:	Echeverría Flores, Jorge Rodrigo Viteri Ojeda, Jimena Catalina Vera Arroyo, Diana Margarita Ramírez Tandazo, Edwin Fabian
Editorial:	Paginas Brillantes Ecuador
Materia:	Educación
Público objetivo:	Profesional / académico
Publicado:	2026-08-28
Número de edición:	1
Tamaño:	8Mb
Soporte:	Digital
Formato:	Pdf (.pdf)
Idioma:	Español

Datos autores:

MSc. Echeverría Flores Jorge Rodrigo

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1268-3480>

Magíster en Innovación en Educación.

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, Unidad Educativa Mariano Suárez Veintimilla - Correo: jorge.echeverria@educacion.gob.ec
Ecuador, Imbabura, Ibarra.

Mgtr. Viteri Ojeda Jimena Catalina

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7049-8981>

Magíster en Informática Aplicada.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Carrera de Zootecnia - Correo: jcviteri@esPOCH.edu.ec
Ecuador, Chimborazo, Riobamba.

Mgtr. Vera Arroyo Diana Margarita

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5071-1802>

Magíster en Auditoría de Tecnologías de la Información.

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ingeniería, Tecnología de la Información - Correo: diana.vera.arroyo@utelvt.edu.ec
Ecuador, Esmeraldas, Esmeraldas.

Mgtr. Ramírez Tandazo Edwin Fabián

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8831-6838>

Magíster en Educación con mención en Docencia e Investigación en Educación Superior.

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura - Unidad Educativa Fiscal Bicentenario D7 - Correo: linofabian_1991@hotmail.com
Ecuador, Pichincha, Quito.

Aviso Legal y Derechos de Autor

© 2026. Todos los derechos reservados.

ISBN: 978-9942-575-59-3

Obra registrada con Certificado N° QUI- 073169, emitido por la Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, conforme a la normativa vigente en materia de propiedad intelectual.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, su almacenamiento en sistemas de recuperación de información o su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros sin la autorización previa y por escrito del titular de los derechos o de Páginas Brillantes Ecuador.

Se exceptúan únicamente las citas breves con fines académicos, investigativos o de reseña crítica, siempre que se mencione adecuadamente la fuente.

El autor se reserva los derechos exclusivos de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de la obra, conforme a la legislación vigente.

Esta publicación fue sometida a un proceso de evaluación académica mediante revisión por pares ciegos académicos, garantizando el rigor científico, la calidad metodológica y la pertinencia del contenido.

Para solicitudes de autorización, permisos especiales o información adicional, comuníquese con Páginas Brillantes Ecuador.

Índice

Índice de Figuras	XII
Índice de Tablas	XIII
Introducción	1
Capítulo 1. Permanencia Estudiantil y Comprensión de las Trayectorias Académicas	6
1.1. La permanencia como proceso educativo	7
1.1.1. Retención, continuidad y abandono de los estudios	8
1.1.2. Permanencia más allá de la matrícula institucional	10
1.1.3. Integración del estudiante en su entorno formativo	11
1.1.4. Compromiso académico a lo largo de la trayectoria	12
1.1.5. Continuidad estudiantil y logro educativo	14
1.2. Condiciones que influyen en la continuidad de los estudios....	15
1.2.1. Antecedentes académicos y experiencias educativas previas	16
1.2.2. Condiciones personales, familiares y económicas	17
1.2.3. Exigencias académicas y capacidad de adaptación	19
1.2.4. Relaciones con docentes, compañeros e institución	20
1.2.5. Combinación de factores asociados con la interrupción académica	21
1.3. Momentos críticos de la trayectoria estudiantil	22
1.3.1. Transición hacia la educación superior	23
1.3.2. Adaptación durante los primeros periodos de estudio	24
1.3.3. Asignaturas y experiencias de alta dificultad	25
1.3.4. Pérdida progresiva del vínculo con la formación	26
1.3.5. Situaciones que pueden conducir a la interrupción de los estudios	27
1.4. Señales académicas vinculadas con la permanencia	28
1.4.1. Variaciones en el rendimiento	29
1.4.2. Cambios en la asistencia y participación	30
1.4.3. Cumplimiento de actividades y responsabilidades académicas	31

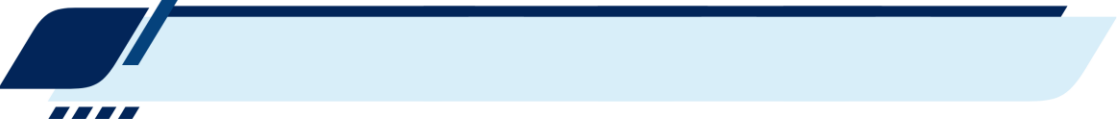
1.4.4. Ritmo de avance durante el periodo formativo	32
1.4.5. Relación entre múltiples señales de dificultad	33
1.5. Sistemas inteligentes para comprender recorridos estudiantiles	35
1.5.1. Aportes de la inteligencia artificial al estudio de la permanencia	35
1.5.2. Procesamiento de información académica a gran escala..	36
1.5.3. Reconocimiento de comportamientos relevantes	37
1.5.4. Seguimiento de cambios a lo largo del tiempo.....	38
1.5.5. Alcances del análisis inteligente en contextos educativos	39
Capítulo 2. Detección Temprana de Dificultades y Riesgo de Abandono	43
2.1. Construcción de señales de riesgo académico	45
2.1.1. Indicadores derivados del desempeño	45
2.1.2. Ausencias y disminución de la participación	47
2.1.3. Retrasos en actividades y evaluaciones.....	48
2.1.4. Cambios significativos en el comportamiento académico	49
2.1.5. Combinación de indicadores para determinar niveles de atención	50
2.2. Reconocimiento inteligente de estudiantes que requieren apoyo	51
2.2.1. Análisis de antecedentes y comportamiento reciente	52
2.2.2. Identificación de patrones asociados con dificultades	53
2.2.3. Clasificación según niveles de riesgo	54
2.2.4. Actualización del nivel de riesgo durante el periodo académico	55
2.2.5. Priorización de estudiantes para atención oportuna	56
2.3. Alertas tempranas para prevenir la desvinculación.....	57
2.3.1. Propósito educativo de una alerta temprana	58
2.3.2. Criterios para activar una señal de atención	59
2.3.3. Diferenciación entre alertas leves, moderadas y críticas...	60

2.3.4. Comunicación oportuna a los responsables del acompañamiento.....	61
2.3.5. Respuesta inicial ante una alerta identificada	62
2.4. Diferenciación de perfiles según necesidades de apoyo	64
2.4.1. Estudiantes con dificultades académicas persistentes.....	64
2.4.2. Perfiles con baja participación y compromiso	65
2.4.3. Trayectorias caracterizadas por avance irregular	66
2.4.4. Necesidades múltiples que afectan la continuidad	68
2.4.5. Cambios de perfil durante el proceso formativo	69
2.5. Lectura crítica de los resultados generados por la inteligencia artificial	70
2.5.1. Interpretación de las estimaciones de riesgo	71
2.5.2. Posibles errores en la identificación de estudiantes	72
2.5.3. Calidad de la información utilizada	73
2.5.4. Prevención de etiquetas que condicionen al estudiante....	74
2.5.5. Criterio profesional ante las recomendaciones tecnológicas	75
Capítulo 3. Personalización del Aprendizaje para Estudiantes con Necesidades Diferenciadas	79
3.1. Del perfil estudiantil a una respuesta educativa personalizada	80
3.1.1. Reconocimiento de diferencias en conocimientos y desempeño	81
3.1.2. Necesidades particulares dentro de un mismo grupo	82
3.1.3. Definición de objetivos según dificultades identificadas ...	83
3.1.4. Selección de apoyos de acuerdo con el perfil.....	84
3.1.5. Revisión de las necesidades durante el proceso formativo	86
3.2. Adaptación de contenidos y actividades mediante sistemas inteligentes	86
3.2.1. Selección de recursos según conocimientos previos	87
3.2.2. Ajuste de actividades según el nivel de dominio	88
3.2.3. Variación de la dificultad durante el aprendizaje	90
3.2.4. Refuerzo focalizado de contenidos no consolidados	91

3.2.5. Ampliación de actividades cuando existe un progreso favorable	92
3.3. Rutas personalizadas para sostener el progreso académico ...	93
3.3.1. Organización de recorridos según necesidades individuales	94
3.3.2. Secuencia flexible de contenidos y actividades	95
3.3.3. Recuperación de aprendizajes pendientes.....	96
3.3.4. Modificación de la ruta según los resultados alcanzados ..	97
3.3.5. Retorno progresivo al ritmo esperado de formación.....	98
3.4. Retroalimentación orientada a superar dificultades	99
3.4.1. Identificación de errores recurrentes	100
3.4.2. Orientaciones específicas para mejorar el desempeño...	101
3.4.3. Información inmediata sobre avances alcanzados	102
3.4.4. Reconocimiento de logros parciales durante el proceso .	103
3.4.5. Uso de la retroalimentación para favorecer la autonomía	104
3.5. Apoyo inteligente durante el proceso de aprendizaje	105
3.5.1. Asistentes virtuales para resolver necesidades académicas	106
3.5.2. Orientación disponible durante el desarrollo de actividades	107
3.5.3. Recomendaciones ante dificultades específicas.....	108
3.5.4. Identificación de situaciones que requieren atención humana.....	109
3.5.5. Complementariedad entre apoyo tecnológico y acompañamiento docente.....	110
Capítulo 4. Intervención y Acompañamiento para Recuperar la Continuidad Académica	115
4.1. De la detección del riesgo a la intervención	116
4.1.1. Valoración de la situación particular del estudiante	117
4.1.2. Selección de acciones según el nivel de necesidad	118
4.1.3. Definición de prioridades de atención	119
4.1.4. Momento oportuno para iniciar el apoyo.....	120

4.1.5. Coordinación inicial de las acciones de intervención.....	122
4.2. Tutoría focalizada en estudiantes con dificultades de continuidad	123
4.2.1. Información necesaria para orientar la tutoría	124
4.2.2. Definición de metas alcanzables de recuperación.....	125
4.2.3. Acuerdos de trabajo entre tutor y estudiante	126
4.2.4. Seguimiento de compromisos académicos	127
4.2.5. Ajustes del acompañamiento según los avances	128
4.3. Acciones de recuperación ante dificultades académicas.....	129
4.3.1. Refuerzo en aprendizajes fundamentales	130
4.3.2. Reorganización de actividades pendientes	131
4.3.3. Apoyo ante asignaturas con dificultades persistentes	132
4.3.4. Recuperación progresiva del ritmo de estudio.....	133
4.3.5. Prevención de nuevas situaciones de rezago	134
4.4. Redes de apoyo para sostener la trayectoria del estudiante ..	135
4.4.1. Participación del docente en la recuperación académica	136
4.4.2. Función del tutor en el acompañamiento individual.....	137
4.4.3. Vinculación con servicios de apoyo estudiantil	138
4.4.4. Coordinación entre responsables de la atención.....	139
4.4.5. Continuidad del apoyo durante momentos críticos	141
4.5. Seguimiento de la respuesta del estudiante	142
4.5.1. Cambios en el rendimiento después de la intervención ..	143
4.5.2. Recuperación de la participación académica.....	144
4.5.3. Cumplimiento de compromisos y actividades.....	145
4.5.4. Ajuste del apoyo según la evolución observada	146
4.5.5. Decisión de mantener, reducir o intensificar la intervención	147
Capítulo 5. Resultados y Experiencias de la Retención Académica Apoyada por Inteligencia Artificial.....	151
5.1. Evidencias para determinar la efectividad de las estrategias .	152
5.1.1. Permanencia después de las acciones de apoyo.....	152
5.1.2. Recuperación del desempeño académico	153

5.1.3. Cambios en participación y compromiso	154
5.1.4. Avance en la trayectoria formativa	155
5.1.5. Diferencias entre resultados esperados y alcanzados	157
5.2. Valor de la personalización en la continuidad estudiantil	158
5.2.1. Respuesta ante contenidos y actividades adaptadas.....	158
5.2.2. Efectos de las rutas personalizadas en el progreso	159
5.2.3. Resultados según diferentes perfiles de estudiantes	160
5.2.4. Apoyos con mayor contribución a la permanencia.....	162
5.2.5. Condiciones que favorecen resultados sostenidos.....	163
5.3. Límites y precauciones en el uso de decisiones automatizadas	163
5.3.1. Protección de la información personal y académica	164
5.3.2. Transparencia en el tratamiento de los datos	165
5.3.3. Riesgo de sesgos en la identificación y recomendación ..	166
5.3.4. Consecuencias de una clasificación incorrecta	168
5.3.5. Responsabilidad humana en decisiones que afectan al estudiante	169
5.4. Incorporación de soluciones inteligentes a los programas de retención	170
5.4.1. Identificación de necesidades antes de incorporar tecnología	171
5.4.2. Selección de funciones según los problemas de permanencia	172
5.4.3. Integración con los mecanismos existentes de apoyo estudiantil	173
5.4.4. Implementación gradual y revisión de resultados	175
5.4.5. Ajustes institucionales derivados de la experiencia de aplicación	176
5.5. Casos y Experiencias de Retención Académica con Apoyo Inteligente	177
5.5.1. Detección temprana ante una trayectoria de riesgo creciente	177



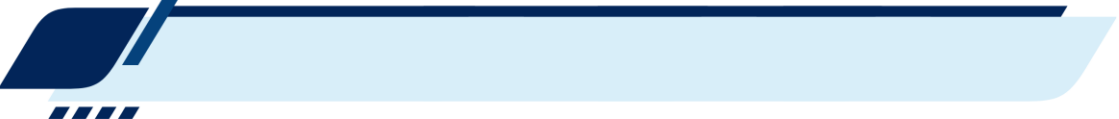
5.5.2. Personalización para recuperar aprendizajes insuficientemente consolidados	178
5.5.3. Acompañamiento de un estudiante con participación académica irregular	180
5.5.4. Recuperación de la continuidad mediante apoyos diferenciados.....	181
5.5.5. Aprendizajes derivados de los casos para su aplicación en otros contextos	183
Referencias.....	186

Índice de Figuras

Figura 1 Componentes de la integración del estudiante en su entorno formativo	12
Figura 2 Proceso de pérdida progresiva del vínculo con la formación	27
Figura 3 Secuencia para el reconocimiento inteligente de comportamientos estudiantiles relevantes	38
Figura 4 Proceso de actualización del nivel de riesgo durante el periodo académico	56
Figura 5 Niveles de alerta temprana: leve, moderada y crítica	61
Figura 6 Secuencia de cambio del perfil estudiantil durante el proceso formativo	70
Figura 7 Ruta para seleccionar apoyos de acuerdo con el perfil estudiantil.....	85
Figura 8 Fases para modificar una ruta personalizada según los resultados alcanzados.....	98
Figura 9 Ruta de atención ante situaciones que requieren intervención humana	110
Figura 10 Etapas para establecer acuerdos de trabajo entre tutor y estudiante	127
Figura 11 Red de coordinación entre los responsables del apoyo estudiantil.....	140
Figura 12 Proceso de ajuste del apoyo según la evolución del estudiante	147
Figura 13 Secuencia de avance del estudiante después de las acciones de apoyo	157
Figura 14 Proceso de integración de soluciones inteligentes en los mecanismos de apoyo estudiantil	174
Figura 15 Fases de recuperación de aprendizajes mediante personalización.....	180

Índice de Tablas

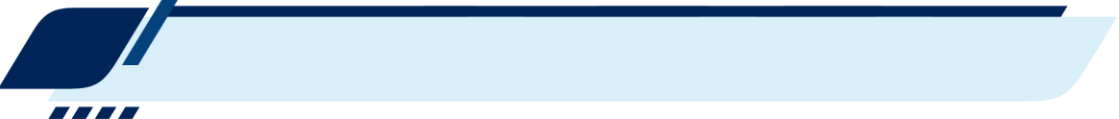
Tabla 1 <i>Relación entre continuidad estudiantil y logro educativo</i>	15
Tabla 2 <i>Condiciones personales, familiares y económicas vinculadas con la continuidad de los estudios</i>	18
Tabla 3 <i>Señales académicas asociadas con diferentes situaciones de dificultad</i>	34
Tabla 4 <i>Indicadores del desempeño para identificar situaciones de riesgo académico</i>	47
Tabla 5 <i>Respuestas iniciales según el tipo de alerta identificada</i>	63
Tabla 6 <i>Características de las trayectorias estudiantiles con avance irregular</i>	67
Tabla 7 <i>Errores posibles en la identificación de estudiantes y sus implicaciones</i>	73
Tabla 8 <i>Criterios para ajustar las actividades según el nivel de dominio</i> ..	89
Tabla 9 <i>Tipos de errores recurrentes y orientaciones para su atención</i> ..	101
Tabla 10 <i>Funciones complementarias del apoyo tecnológico y el acompañamiento docente</i>	112
Tabla 11 <i>Prioridades de atención según las necesidades identificadas</i> ..	120
Tabla 12 <i>Acciones para prevenir nuevas situaciones de rezago académico</i>	135
Tabla 13 <i>Acciones de acompañamiento durante momentos críticos de la trayectoria</i>	142
Tabla 14 <i>Criterios para mantener, reducir o intensificar una intervención</i>	148
Tabla 15 <i>Resultados de la personalización según diferentes perfiles estudiantiles</i>	161
Tabla 16 <i>Consecuencias de una clasificación incorrecta y medidas de prevención</i>	169
Tabla 17 <i>Aprendizajes derivados de los casos y posibilidades de aplicación en otros contextos</i>	184



Introducción

La permanencia de los estudiantes en los sistemas educativos constituye uno de los desafíos más relevantes para las instituciones que buscan garantizar no solo el acceso a la formación, sino también la continuidad y culminación satisfactoria de los estudios. El abandono académico responde a una realidad compleja en la que intervienen factores personales, familiares, económicos, institucionales, sociales y pedagógicos. Las dificultades de adaptación, el bajo rendimiento, la pérdida de motivación, las necesidades de acompañamiento y las diferencias en los ritmos de aprendizaje pueden acumularse progresivamente hasta comprometer la continuidad educativa. Ante esta realidad, resulta necesario avanzar desde modelos de intervención predominantemente reactivos hacia enfoques capaces de identificar necesidades oportunamente y ofrecer respuestas ajustadas a las características de cada estudiante.

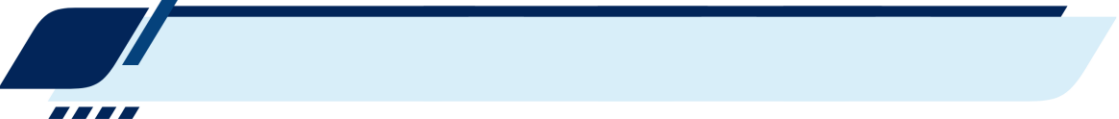
La transformación digital de la educación ha generado nuevas posibilidades para afrontar este desafío. Particularmente, la inteligencia artificial permite procesar grandes cantidades de información académica, reconocer patrones de comportamiento, identificar indicadores asociados con posibles dificultades y generar recomendaciones que contribuyan a orientar las acciones de acompañamiento. Estas capacidades abren oportunidades para comprender con mayor precisión las trayectorias estudiantiles y fortalecer la toma de decisiones de docentes, tutores y responsables institucionales. Sin embargo, su incorporación requiere una perspectiva educativa que sitúe la tecnología como recurso de apoyo y mantenga la intervención humana como componente esencial del proceso formativo.



La personalización del aprendizaje adquiere especial importancia dentro de este escenario. Los estudiantes no presentan las mismas necesidades, conocimientos previos, niveles de motivación ni formas de avanzar en su formación. Por ello, aplicar respuestas idénticas frente a situaciones diferentes puede limitar la efectividad de las acciones destinadas a favorecer la continuidad académica. Los sistemas inteligentes ofrecen posibilidades para adaptar contenidos, recomendar actividades, proporcionar retroalimentación diferenciada y organizar rutas de aprendizaje de acuerdo con el progreso observado. De esta manera, la personalización puede convertirse en un recurso para fortalecer el compromiso académico y proporcionar apoyos más pertinentes durante momentos críticos de la experiencia educativa.

El presente libro, *Retención Académica con Inteligencia Artificial: Estrategias Basadas en Sistemas Inteligentes para la Personalización del Aprendizaje*, surge de la necesidad de analizar la relación entre permanencia estudiantil, tecnologías inteligentes y atención diferenciada del aprendizaje. Su propósito es ofrecer fundamentos y estrategias que permitan comprender cómo la inteligencia artificial puede contribuir a identificar factores relacionados con la interrupción de los estudios, anticipar situaciones que requieren atención y desarrollar intervenciones orientadas a favorecer la continuidad académica. La propuesta no concibe la retención como una acción aislada ni como una responsabilidad exclusiva del estudiante, sino como un proceso que demanda coordinación entre información, acompañamiento pedagógico, decisiones institucionales y condiciones adecuadas para aprender.

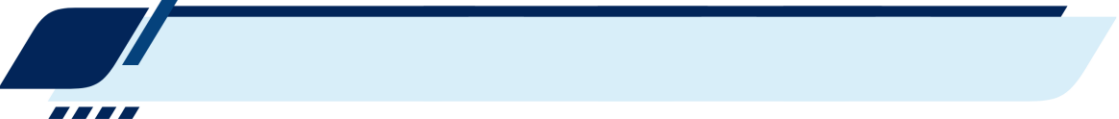
A lo largo de la obra se examinan las condiciones que influyen en la permanencia y las diferentes dimensiones que configuran las trayectorias académicas. Desde esta base, se profundiza en las posibilidades de los sistemas inteligentes para analizar información



educativa, reconocer patrones relevantes y apoyar la detección temprana de estudiantes que podrían necesitar acompañamiento adicional. Asimismo, se estudian mecanismos de personalización que permiten ajustar experiencias, recursos y apoyos, así como estrategias institucionales destinadas a transformar la información obtenida mediante estas tecnologías en acciones concretas de seguimiento y mejora.

Uno de los aspectos centrales del libro es la utilización responsable de la información estudiantil. La capacidad de anticipar posibles dificultades académicas representa una oportunidad importante, pero también exige considerar la privacidad, la transparencia, la calidad de los datos y las consecuencias que pueden derivarse de las decisiones automatizadas. Un indicador generado por un sistema inteligente no debería convertirse en una etiqueta permanente ni determinar por sí solo la trayectoria de una persona. Su función debe ser proporcionar elementos adicionales para orientar la intervención profesional, considerando siempre el contexto particular del estudiante y evitando interpretaciones deterministas de los resultados obtenidos.

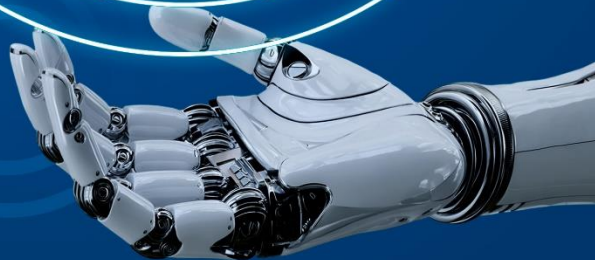
En este sentido, la inteligencia artificial adquiere mayor valor cuando fortalece la capacidad institucional para acompañar al estudiante en lugar de limitarse a clasificar su desempeño. La detección temprana debe conducir a acciones pertinentes: tutorías, orientación académica, ajustes en las actividades formativas, recursos personalizados, seguimiento continuo o mecanismos de apoyo acordes con las dificultades identificadas. La tecnología puede facilitar la identificación de señales y organizar información compleja, pero corresponde a los profesionales interpretar esas evidencias y decidir las respuestas más apropiadas desde criterios pedagógicos y humanos.



En definitiva, mejorar la retención académica mediante inteligencia artificial implica integrar innovación tecnológica, personalización y acompañamiento dentro de una misma estrategia educativa. El objetivo no consiste únicamente en disminuir indicadores de abandono, sino en generar condiciones que permitan a los estudiantes avanzar de manera sostenida, superar dificultades y construir experiencias de aprendizaje acordes con sus necesidades. Desde esta perspectiva, la obra propone comprender los sistemas inteligentes como instrumentos para fortalecer la capacidad de las instituciones de reconocer la diversidad de sus estudiantes, intervenir oportunamente y favorecer trayectorias académicas más satisfactorias, sostenibles y orientadas al logro educativo.

CAPÍTULO 1

Permanencia Estudiantil y Comprensión de las Trayectorias Académicas



Capítulo 1. Permanencia Estudiantil y Comprensión de las Trayectorias Académicas

La permanencia estudiantil constituye uno de los desafíos estructurales más persistentes de la educación superior contemporánea, y su comprensión adecuada resulta indispensable para cualquier propuesta que aspire a incorporar sistemas inteligentes en el acompañamiento de las trayectorias académicas. Antes de examinar el aporte de la inteligencia artificial a la retención, es necesario delimitar con precisión qué se entiende por permanencia, qué procesos la sostienen y qué condiciones amenazan su continuidad, de modo que las herramientas tecnológicas que se aborden en los capítulos siguientes de esta obra se apoyen en una comprensión conceptual sólida y no en una lectura superficial del fenómeno.

El propósito de este capítulo inaugural es ofrecer al lector, docente universitario o coordinador académico, un marco conceptual riguroso sobre la permanencia estudiantil, sus condicionantes, sus momentos críticos y las señales académicas que la anticipan, antes de introducir el papel de los sistemas inteligentes en su comprensión. Este recorrido conceptual resulta imprescindible porque, sin una comprensión clara del fenómeno que se pretende atender, cualquier tecnología aplicada corre el riesgo de convertirse en un instrumento descontextualizado, incapaz de dialogar con las particularidades institucionales, sociales y pedagógicas a cada contexto educativo latinoamericano.

El capítulo se organiza en cinco secciones que avanzan de lo general a lo específico. La primera sección examina la permanencia como proceso educativo, distinguiéndola de nociones afines como la retención, la continuidad y el abandono. La segunda sección profundiza en las condiciones que influyen sobre la continuidad de los estudios, atendiendo a factores académicos, personales, familiares e

institucionales. La tercera sección aborda los momentos críticos de la trayectoria estudiantil, aquellos periodos en los que el riesgo de interrupción se intensifica. La cuarta sección sistematiza las señales académicas vinculadas con la permanencia, y la quinta sección introduce los aportes de los sistemas inteligentes a la comprensión de los recorridos estudiantiles.

La tesis central que atraviesa este capítulo sostiene que la permanencia estudiantil no puede reducirse a un indicador administrativo de matrícula sostenida, sino que debe comprenderse como un proceso dinámico, multicausal y profundamente situado, cuya lectura adecuada constituye la condición previa para que los sistemas inteligentes que se desarrollan en los capítulos posteriores de esta obra puedan cumplir su función de manera pertinente, ética y verdaderamente orientada al acompañamiento del estudiante. A lo largo de este recorrido, el lector encontrará referencias cruzadas explícitas hacia los capítulos siguientes de la obra, con el propósito de evidenciar que la comprensión conceptual desarrollada en estas páginas no constituye un ejercicio aislado, sino el fundamento sobre el cual se construyen progresivamente la detección temprana del riesgo, la personalización del aprendizaje, la intervención institucional y la evaluación de resultados que se abordan en los capítulos posteriores.

1.1. La permanencia como proceso educativo

Comprender la permanencia como proceso educativo exige superar la tentación de reducirla a una cifra de matrícula sostenida entre periodos académicos consecutivos. Munizaga et al. (2018) advierten que la retención y el abandono estudiantil en la educación superior latinoamericana constituyen fenómenos heterogéneos, cuya definición varía según el marco institucional, el país y la temporalidad con la que cada sistema educativo mide la desvinculación de sus estudiantes. Esta sección examina la permanencia desde una

perspectiva procesual, distinguiendo los conceptos de retención, continuidad y abandono, para luego avanzar hacia una comprensión de la integración del estudiante en su entorno formativo, el compromiso académico sostenido y la relación entre la continuidad estudiantil y el logro educativo alcanzado.

Adoptar esta perspectiva procesual implica reconocer que la permanencia no es un estado fijo que se alcanza o se pierde en un único momento, sino una condición que se construye y se pone a prueba de manera continua a lo largo de toda la trayectoria formativa al estudiante, desde su ingreso hasta la culminación de su programa académico.

1.1.1. Retención, continuidad y abandono de los estudios

La literatura especializada distingue con frecuencia insuficiente entre retención, continuidad y abandono, términos que suelen emplearse de manera indistinta pese a referirse a procesos parcialmente diferentes. La retención alude a la capacidad institucional de mantener matriculados a sus estudiantes durante un periodo determinado, mientras que la continuidad enfatiza la perspectiva del propio estudiante, quien sostiene su trayectoria formativa a lo largo del tiempo pese a las dificultades que pueda enfrentar en su recorrido académico. El abandono, por su parte, representa la ruptura de esa continuidad, aunque su definición temporal varía considerablemente entre instituciones y países de la región. Munizaga et al. (2018) señalan que esta variabilidad conceptual dificulta la comparación entre estudios y programas de retención, puesto que un mismo comportamiento estudiantil puede clasificarse como abandono en una institución y como interrupción temporal en otra, según los criterios administrativos que cada sistema educativo haya adoptado.

Diversos organismos educativos de la región han intentado estandarizar estos conceptos mediante definiciones operativas que faciliten la comparación entre instituciones, aunque la heterogeneidad de los sistemas de información académica continúa dificultando la construcción de indicadores plenamente comparables entre países. Esta situación exige que cada institución precise, de manera explícita, los criterios temporales y administrativos que utilizará para clasificar a un estudiante como desertor, en riesgo o en situación de interrupción temporal, de modo que los datos puedan alimentar de manera consistente los sistemas de seguimiento y los modelos predictivos que se desarrollan en capítulos posteriores de esta obra. Esta imprecisión conceptual no es meramente terminológica, sino que tiene implicaciones directas sobre el diseño de los sistemas inteligentes que se abordan en la sección 1.5 de este capítulo, ya que cualquier modelo predictivo requiere una definición operativa clara del fenómeno que pretende anticipar. La subsección siguiente profundiza en la permanencia como un proceso que trasciende el registro administrativo de la matrícula.



1.1.2. Permanencia más allá de la matrícula institucional

Reducir la permanencia a la renovación periódica de la matrícula institucional invisibiliza dimensiones sustantivas del proceso formativo, tales como la calidad del aprendizaje alcanzado, el sentido que el estudiante atribuye a su formación y el grado de satisfacción con la experiencia educativa. Una matrícula sostenida no garantiza, por sí sola, que el estudiante esté avanzando de manera efectiva hacia el logro de sus objetivos académicos y profesionales. En este sentido, la permanencia debe entenderse como un estado dinámico que combina la presencia administrativa del estudiante con su involucramiento activo en las actividades formativas, incluyendo la asistencia sostenida, la participación en espacios de aprendizaje y el cumplimiento progresivo de los requisitos curriculares establecidos por cada programa académico.

Diversas instituciones han comenzado a incorporar, junto al registro de matrícula, indicadores complementarios de calidad del aprendizaje, tales como encuestas de satisfacción estudiantil, niveles de logro en competencias transversales y percepciones sobre la pertinencia del programa cursado. Estos indicadores permiten construir una imagen más completa de la permanencia, evitando que la sola renovación administrativa de la matrícula oculte procesos de desconexión progresiva que, de no atenderse oportunamente, pueden derivar en un abandono tardío pero igualmente costoso tanto para el estudiante como para la institución.

Esta ampliación conceptual también obliga a repensar la manera en que se comunican los resultados de permanencia hacia las autoridades institucionales, puesto que un reporte centrado exclusivamente en tasas de matrícula puede transmitir una sensación de éxito que no necesariamente corresponde con la experiencia formativa real de los estudiantes, ocultando situaciones de desgaste académico sostenido que ameritan atención institucional prioritaria.

Esta comprensión ampliada de la permanencia resulta particularmente relevante para el diseño de estrategias institucionales, ya que orienta la atención no solamente hacia los estudiantes que abandonan formalmente sus estudios, sino también hacia aquellos que permanecen matriculados en condiciones de vulnerabilidad académica sostenida, tema que se retoma con mayor detalle en la subsección 1.1.4 al abordar el compromiso académico.

1.1.3. Integración del estudiante en su entorno formativo

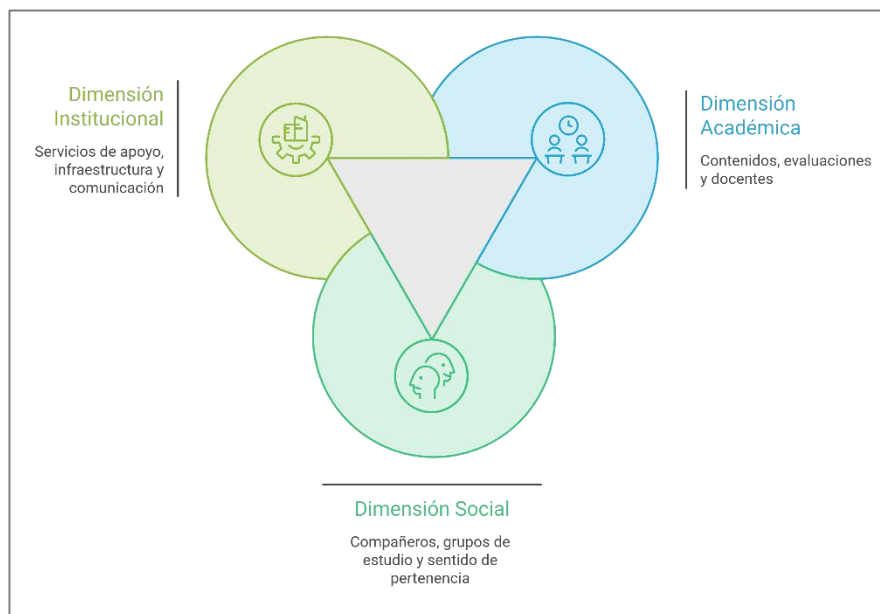
La integración del estudiante en su entorno formativo constituye un componente determinante de la permanencia, en la medida en que articula dimensiones académicas, sociales e institucionales que se refuerzan mutuamente. Esta integración incluye la vinculación del estudiante con los contenidos disciplinares a su programa, con sus compañeros de estudio y con las estructuras de apoyo que la institución pone a su disposición. Cuando alguno de estos componentes se debilita, el riesgo de desvinculación aumenta de manera progresiva, incluso en ausencia de dificultades académicas evidentes en el corto plazo. La Figura 1 sintetiza los componentes de la integración del estudiante en su entorno formativo, distinguiendo la dimensión académica, la dimensión social y la dimensión institucional que configuran conjuntamente el proceso de integración.

La dimensión académica de esta integración se relaciona con la comprensión que el estudiante desarrolla sobre las exigencias de cada asignatura, mientras que la dimensión social se construye a partir de los vínculos que establece con sus pares y con la comunidad universitaria en general. La dimensión institucional, por su parte, remite a la percepción que el estudiante tiene sobre la accesibilidad y calidad de los servicios de apoyo disponibles, aspecto que puede marcar una diferencia sustantiva en su disposición a solicitar ayuda oportuna ante las primeras dificultades. La comprensión de estos componentes resulta esencial para el diseño posterior de sistemas

inteligentes capaces de reconocer patrones de desvinculación temprana, cuestión que se desarrolla con mayor profundidad en el Capítulo 2 de esta obra, particularmente en la sección dedicada a la detección temprana de dificultades y riesgo de abandono.

Figura 1

Componentes de la integración del estudiante en su entorno formativo



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

1.1.4. Compromiso académico a lo largo de la trayectoria

El compromiso académico, entendido como la disposición sostenida del estudiante hacia el cumplimiento de sus responsabilidades formativas, constituye un predictor relevante de la permanencia que trasciende el rendimiento puntual en evaluaciones específicas. Este compromiso se manifiesta en comportamientos observables como la constancia en la entrega de actividades, la

participación en espacios de discusión académica y la búsqueda activa de retroalimentación por parte de los docentes.

A diferencia del rendimiento académico, que puede fluctuar en función de factores coyunturales, el compromiso tiende a mostrar una trayectoria más estable a lo largo del tiempo, razón por la cual algunos programas de acompañamiento institucional han comenzado a incorporarlo como indicador complementario a las calificaciones tradicionales en sus sistemas de seguimiento estudiantil.

La literatura especializada distingue además entre un compromiso de tipo conductual, observable en la asistencia y la entrega de actividades, un compromiso emocional, vinculado con el sentido de pertenencia hacia la institución, y un compromiso cognitivo, relacionado con la disposición del estudiante a invertir esfuerzo intelectual sostenido en la comprensión profunda de los contenidos. Estas tres dimensiones no siempre evolucionan de manera sincronizada, de modo que un estudiante puede mantener un compromiso conductual aceptable mientras experimenta un debilitamiento progresivo de su compromiso emocional o cognitivo.

Esta falta de sincronía entre dimensiones explica por qué algunos estudiantes que cumplen formalmente con sus obligaciones académicas terminan, no obstante, interrumpiendo sus estudios de manera inesperada para la institución, precisamente porque el debilitamiento se concentró en una dimensión emocional o cognitiva que los indicadores administrativos tradicionales no logran captar de manera oportuna. El sostenimiento del compromiso académico a lo largo de la trayectoria formativa depende, en gran medida, de las condiciones institucionales que se examinan en la sección 1.2 de este capítulo, particularmente en lo relativo a las exigencias académicas y la capacidad de adaptación del estudiante ante dichas exigencias.

1.1.5. Continuidad estudiantil y logro educativo

La relación entre continuidad estudiantil y logro educativo no es lineal ni automática, puesto que un estudiante puede sostener su matrícula durante todo el periodo formativo sin alcanzar necesariamente los aprendizajes esperados en su programa. Esta disociación entre permanencia y logro plantea un desafío adicional para las instituciones, que deben atender simultáneamente ambos aspectos del proceso formativo. La Tabla 1 presenta la relación entre continuidad estudiantil y logro educativo, distinguiendo perfiles de estudiantes que combinan de manera diferenciada la permanencia sostenida con el logro de los objetivos académicos establecidos, lo cual permite identificar situaciones de riesgo que no siempre resultan evidentes a partir del solo seguimiento de la matrícula institucional.

Esta disociación entre permanencia y logro adquiere particular relevancia en contextos donde las instituciones enfrentan presiones para reportar altas tasas de retención, puesto que dicha presión puede generar incentivos para sostener la matrícula de estudiantes sin garantizar simultáneamente el acompañamiento necesario para que dicho estudiante alcance los aprendizajes esperados. Reconocer esta tensión resulta indispensable para evitar que los indicadores de permanencia se conviertan en una meta administrativa desvinculada del propósito formativo que legitima la existencia misma de la institución educativa.

Los perfiles presentados en la Tabla 1 no deben interpretarse como categorías fijas ni excluyentes, sino como puntos de referencia que permiten a los equipos institucionales situar aproximadamente la condición de un estudiante determinado en un momento dado, reconociendo que dicha condición puede modificarse a lo largo del periodo formativo según la efectividad de las estrategias de apoyo implementadas. Esta distinción entre permanencia y logro constituye

el punto de partida para examinar, en la sección siguiente, las condiciones que influyen sobre la continuidad de los estudios, entendiendo que dichas condiciones afectan de manera diferenciada tanto la probabilidad de permanencia como la calidad del aprendizaje alcanzado por el estudiante.

Tabla 1

Relación entre continuidad estudiantil y logro educativo

Perfil estudiantil	Continuidad	Logro educativo	Implicación institucional
Trayectoria consolidada	Alta	Alto	Seguimiento estándar
Permanencia vulnerable	Alta	Bajo	Requiere apoyo académico focalizado
Interrupción temprana	Baja	No determinado	Requiere intervención inmediata
Recuperación progresiva	Intermitente	Variable	Requiere acompañamiento sostenido

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

1.2. Condiciones que influyen en la continuidad de los estudios

La continuidad de los estudios universitarios responde a una configuración compleja de condiciones que rara vez operan de manera aislada. Rueda et al. (2020) documentan, a partir de un estudio realizado en una universidad colombiana, que los perfiles de riesgo de deserción combinan simultáneamente factores académicos, socioeconómicos e institucionales, cuya interacción particular determina la probabilidad de interrupción de los estudios en cada caso individual.

Esta sección examina cinco categorías de condiciones que influyen sobre la continuidad estudiantil: los antecedentes

académicos previos, las condiciones personales, familiares y económicas, las exigencias académicas del programa, las relaciones interpersonales dentro de la institución, y finalmente la combinación de estos factores en configuraciones de riesgo particulares. El valor de examinar estas condiciones de manera conjunta radica en que ninguna de ellas, considerada de forma aislada, explica de manera suficiente la interrupción académica; es más bien su interacción, particular para cada estudiante, la que configura trayectorias de riesgo diferenciadas que las instituciones deben aprender a reconocer.

1.2.1. Antecedentes académicos y experiencias educativas previas

Los antecedentes académicos con los que el estudiante ingresa a la educación superior constituyen uno de los predictores más consistentemente documentados de la continuidad estudiantil. El desempeño alcanzado en la educación secundaria, la preparación en áreas fundamentales como la comprensión lectora y el razonamiento matemático, y la experiencia previa con metodologías de estudio autónomo condicionan de manera significativa la adaptación posterior a las exigencias universitarias. Sin embargo, resulta importante evitar interpretaciones deterministas de estos antecedentes, puesto que un desempeño previo limitado no determina de manera inevitable la interrupción de los estudios, especialmente cuando la institución ofrece mecanismos de nivelación y acompañamiento durante los primeros periodos académicos.

Entre los antecedentes académicos más frecuentemente examinados en la literatura se encuentran el promedio de calificaciones obtenido en la educación secundaria, los resultados alcanzados en pruebas estandarizadas de acceso a la educación superior y la trayectoria en asignaturas consideradas fundamentales para el programa elegido. Estos antecedentes, sin embargo, deben interpretarse considerando las diferencias existentes entre distintos

sistemas educativos secundarios de la región, puesto que un mismo indicador puede reflejar niveles de preparación sustancialmente distintos según la institución de procedencia del estudiante.

Las experiencias educativas previas incluyen, además de los indicadores cuantitativos mencionados, dimensiones menos frecuentemente registradas por los sistemas institucionales, tales como la exposición a metodologías de trabajo autónomo, la familiaridad con entornos virtuales de aprendizaje y el desarrollo previo de habilidades de organización del tiempo de estudio, factores que inciden de manera considerable en la adaptación inicial a la vida universitaria. La consideración de estos antecedentes cobra especial relevancia para los sistemas inteligentes que se examinan en la sección 1.5, en la medida en que la información académica previa constituye una de las variables de entrada más frecuentemente utilizadas en los modelos de identificación temprana de riesgo, tema que se desarrolla con mayor profundidad en el Capítulo 2 de esta obra.

1.2.2. Condiciones personales, familiares y económicas

Las condiciones personales, familiares y económicas del estudiante configuran un entorno que puede favorecer u obstaculizar la continuidad de los estudios universitarios, con independencia de la capacidad académica individual. Entre estas condiciones destacan la disponibilidad de tiempo para el estudio, las responsabilidades laborales o familiares asumidas, el acceso a recursos tecnológicos y la estabilidad económica del núcleo familiar. En el contexto latinoamericano, la combinación entre estudio y trabajo remunerado constituye una realidad extendida entre amplios sectores de la población estudiantil, lo cual introduce tensiones adicionales sobre la disponibilidad de tiempo y energía que el estudiante puede destinar a sus actividades académicas.

La atención institucional a estas condiciones no implica necesariamente resolver directamente las dificultades económicas o familiares del estudiante, tarea que excede las posibilidades de cualquier institución educativa, sino más bien flexibilizar los mecanismos institucionales de modo que dichas condiciones no se traduzcan automáticamente en interrupción académica. Estrategias como horarios flexibles, modalidades híbridas de cursado y sistemas de becas a situaciones de vulnerabilidad económica constituyen respuestas institucionales que reconocen la diversidad de circunstancias que atraviesan los estudiantes latinoamericanos.

La Tabla 2 sistematiza las condiciones personales, familiares y económicas vinculadas con la continuidad de los estudios, distinguiendo aquellas que operan como factores protectores de aquellas que incrementan la vulnerabilidad académica del estudiante, distinción que resulta relevante para el diseño de estrategias de apoyo diferenciadas.

Tabla 2

Condiciones personales, familiares y económicas vinculadas con la continuidad de los estudios

Categoría	Factor protector	Factor de vulnerabilidad
Disponibilidad de tiempo	Dedicación exclusiva al estudio	Combinación de estudio y trabajo extenso
Entorno familiar	Apoyo familiar sostenido	Responsabilidades de cuidado familiar
Recursos tecnológicos	Acceso estable a conectividad y equipos	Conectividad limitada o intermitente
Estabilidad económica	Ingreso familiar suficiente	Dependencia de becas o ingresos variables

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

1.2.3. Exigencias académicas y capacidad de adaptación

Las exigencias académicas propias de cada programa universitario, entendidas como el nivel de complejidad, ritmo y carga de trabajo esperado, interactúan de manera particular con la capacidad de adaptación de cada estudiante. Esta interacción determina, en buena medida, si las exigencias son percibidas como desafiantes pero manejables o como obstáculos que amenazan la continuidad de la trayectoria formativa. La capacidad de adaptación no debe entenderse como un atributo fijo del estudiante, sino como una competencia que puede desarrollarse progresivamente mediante estrategias institucionales, tales como programas de tutoría entre pares, talleres de habilidades de estudio y espacios de acompañamiento psicopedagógico disponibles desde el ingreso a la vida universitaria.



Es importante distinguir, además, entre exigencias académicas legítimas, orientadas al logro de competencias profesionales, y exigencias que responden más bien a tradiciones institucionales no revisadas críticamente, cuya rigidez puede generar obstáculos innecesarios para la continuidad de estudiantes con perfiles diversos. La revisión periódica de estas exigencias, apoyada en evidencia sobre su impacto en la permanencia, constituye una responsabilidad institucional que trasciende la sola implementación de sistemas de acompañamiento estudiantil. Cuando las exigencias académicas superan de manera sostenida la capacidad de adaptación del

estudiante, se genera una condición de desajuste que puede derivar en los momentos críticos de la trayectoria estudiantil que se examinan en la sección 1.3 de este capítulo, particularmente durante los primeros periodos de adaptación a la vida universitaria.

1.2.4. Relaciones con docentes, compañeros e institución

La calidad de las relaciones que el estudiante establece con sus docentes, compañeros de estudio y la institución en su conjunto influye directamente sobre su disposición a sostener la trayectoria formativa. Una relación docente-estudiante caracterizada por la accesibilidad, el respeto y la retroalimentación oportuna favorece la construcción de un vínculo académico que trasciende la mera transmisión de contenidos disciplinares. De manera complementaria, las relaciones entre pares constituyen una fuente relevante de apoyo emocional y académico, particularmente durante los momentos de mayor exigencia curricular, mientras que la relación con la institución en su conjunto se construye a partir de la percepción de justicia, transparencia y receptividad ante las necesidades del estudiante.

El rol del docente en la construcción de estas relaciones resulta particularmente significativo durante los primeros periodos académicos, momento en el que el estudiante todavía no ha consolidado vínculos alternativos de apoyo dentro de la institución. Un docente que reconoce tempranamente las dificultades de un estudiante y que facilita canales de comunicación accesibles contribuye de manera directa a fortalecer la disposición del estudiante a mantenerse vinculado con su proceso formativo, incluso en momentos de dificultad académica considerable. Las relaciones entre pares, por su parte, adquieren particular relevancia en programas donde el trabajo colaborativo constituye una metodología pedagógica frecuente, puesto que los grupos de estudio consolidados suelen actuar como una red de apoyo que sostiene a sus integrantes durante

los periodos de mayor exigencia académica, incluso cuando el acompañamiento institucional formal resulta limitado.

El debilitamiento simultáneo de estas relaciones constituye una señal de alerta que, combinada con otros indicadores, puede anticipar procesos de desvinculación progresiva, tema que se desarrolla con mayor detalle en la sección 1.4 de este capítulo al examinar las señales académicas vinculadas con la permanencia estudiantil.

1.2.5. Combinación de factores asociados con la interrupción académica

Ninguna de las condiciones examinadas en las subsecciones anteriores opera de manera aislada en la determinación de la interrupción académica. Por el contrario, la evidencia sugiere que es la combinación particular de factores académicos, personales, familiares e institucionales la que configura trayectorias de riesgo diferenciadas entre distintos grupos de estudiantes. Rueda et al. (2020) identifican perfiles de riesgo que combinan de manera específica antecedentes académicos limitados, condiciones socioeconómicas desfavorables y bajos niveles de integración institucional, evidenciando que la interrupción académica rara vez responde a una causa única, sino a la acumulación progresiva de dificultades que se refuerzan mutuamente a lo largo de la trayectoria.

La identificación de estas combinaciones de factores requiere, en la práctica institucional, la integración de información proveniente de distintas áreas administrativas y académicas, que tradicionalmente operan de manera fragmentada dentro de las instituciones de educación superior. Esta fragmentación constituye, precisamente, uno de los obstáculos que los sistemas inteligentes examinados en la sección 1.5 buscan superar, al permitir la integración sistemática de múltiples fuentes de información al perfil completo del estudiante.

Superar esta fragmentación institucional no es únicamente un desafío técnico, sino también un desafío organizacional que exige acuerdos entre distintas dependencias universitarias, tales como bienestar estudiantil, registro académico y coordinaciones de programa, para compartir de manera sistemática la información que cada una recopila de forma independiente sobre la trayectoria de un mismo estudiante. Esta naturaleza combinatoria de los factores de riesgo constituye precisamente el desafío que los sistemas inteligentes examinados en la sección 1.5 pretenden atender, en la medida en que estos sistemas permiten procesar simultáneamente múltiples variables al perfil del estudiante, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales basados en indicadores aislados.

1.3. Momentos críticos de la trayectoria estudiantil

La trayectoria estudiantil no presenta un nivel de riesgo constante a lo largo de todo el periodo formativo, sino que atraviesa momentos críticos en los que la probabilidad de interrupción se intensifica de manera particular. De la Cruz-Campos et al. (2023) documentan, a partir de una revisión sistemática realizada en el contexto universitario andaluz, que estos momentos críticos suelen concentrarse en periodos de transición y en asignaturas de alta exigencia académica. Esta sección examina cinco momentos críticos recurrentes en la trayectoria estudiantil: la transición hacia la educación superior, la adaptación durante los primeros periodos de estudio, el enfrentamiento con asignaturas de alta dificultad, la pérdida progresiva del vínculo con la formación y, finalmente, las situaciones que pueden conducir a la interrupción definitiva de los estudios.

Identificar estos momentos con precisión permite a las instituciones concentrar sus recursos de acompañamiento en los periodos de mayor vulnerabilidad, en lugar de distribuir esfuerzos de manera uniforme a lo largo de toda la trayectoria formativa, estrategia

que resulta considerablemente más eficiente en contextos institucionales de recursos limitados.

1.3.1. Transición hacia la educación superior

La transición desde la educación secundaria hacia la educación superior representa un momento crítico particularmente sensible, en la medida en que el estudiante debe adaptarse simultáneamente a nuevas metodologías pedagógicas, mayores niveles de autonomía requerida y estructuras institucionales considerablemente más complejas que las experimentadas previamente en su trayectoria educativa. Esta transición se ve además atravesada por transformaciones en la identidad del estudiante, quien debe reconfigurar sus rutinas, sus vínculos sociales y su relación con el aprendizaje en un entorno que, con frecuencia, ofrece menor acompañamiento directo que el experimentado durante la educación secundaria.

Las instituciones que documentan de manera sistemática las dificultades experimentadas por sus estudiantes durante esta transición pueden ajustar progresivamente sus estrategias de inducción, incorporando componentes que atiendan específicamente las brechas identificadas entre la formación secundaria previa y las exigencias iniciales del programa universitario elegido. Esta documentación sistemática constituye, además, una fuente de información valiosa para los sistemas de seguimiento que se examinan en el Capítulo 2 de esta obra. Las instituciones que reconocen la magnitud de esta transición suelen implementar programas de inducción específicos durante las primeras semanas del periodo académico, estrategia que se relaciona directamente con la adaptación durante los primeros periodos de estudio examinada en la subsección siguiente.

1.3.2. Adaptación durante los primeros periodos de estudio

Los primeros periodos académicos concentran una proporción considerable de las interrupciones tempranas de la trayectoria universitaria, en la medida en que es durante este momento cuando el estudiante confronta de manera más directa la distancia entre sus expectativas iniciales y la realidad de las exigencias formativas del programa elegido. Esta fase de adaptación involucra tanto dimensiones académicas como dimensiones sociales y emocionales, puesto que el estudiante debe construir simultáneamente hábitos de estudio efectivos, vínculos sociales significativos dentro de la institución y una comprensión clara de las expectativas a cada asignatura del plan curricular.

La evidencia sugiere que las instituciones que implementan mecanismos de acompañamiento intensivo durante los primeros periodos académicos, tales como tutorías entre pares o espacios de consulta académica de acceso flexible, logran reducir de manera significativa la proporción de estudiantes que interrumpen sus estudios durante esta fase inicial particularmente sensible de la trayectoria formativa al ingreso a la vida universitaria. La dimensión emocional de esta adaptación merece una consideración particular, puesto que el estudiante debe procesar simultáneamente la distancia física respecto de su entorno familiar de origen, en los casos de movilidad geográfica, y la incertidumbre propia de un entorno académico desconocido, factores que pueden intensificar la vulnerabilidad experimentada durante este periodo inicial de la trayectoria universitaria.

Cuando esta adaptación no se logra de manera oportuna, el estudiante queda expuesto a un riesgo acumulativo que suele manifestarse con mayor intensidad al confrontar las asignaturas de alta dificultad examinadas en la subsección 1.3.3, especialmente cuando dichas asignaturas se ubican en los primeros semestres del programa académico.

1.3.3. Asignaturas y experiencias de alta dificultad

Determinadas asignaturas, particularmente aquellas de carácter introductorio en áreas como matemáticas, ciencias básicas o metodología de investigación, concentran niveles de reprobación considerablemente superiores al promedio general del programa, constituyéndose en filtros que, cuando no se abordan con estrategias pedagógicas adecuadas, incrementan sustancialmente el riesgo de interrupción académica. Estas asignaturas de alta dificultad no solo afectan el rendimiento puntual del estudiante, sino que pueden erosionar su percepción de autoeficacia académica, generando un efecto en cascada que se extiende hacia otras asignaturas del plan de estudios y que compromete la motivación general hacia la continuidad de la trayectoria formativa.



El diseño pedagógico de estas asignaturas críticas, incluyendo la secuenciación de contenidos, la claridad de las expectativas de evaluación y la disponibilidad de espacios de consulta adicionales, influye de manera directa sobre la proporción de estudiantes que logran superarlas exitosamente. Algunas instituciones han optado por rediseñar estas asignaturas incorporando metodologías activas y evaluaciones formativas frecuentes, estrategia que ha mostrado resultados prometedores en la reducción de los niveles de reprobación. La identificación temprana de estas asignaturas críticas y la implementación de estrategias de apoyo focalizadas, como tutorías específicas o cursos de nivelación, constituyen intervenciones que se retoman con mayor profundidad en el Capítulo 4 de esta obra, dedicado a la intervención y acompañamiento para recuperar la continuidad académica.

1.3.4. Pérdida progresiva del vínculo con la formación

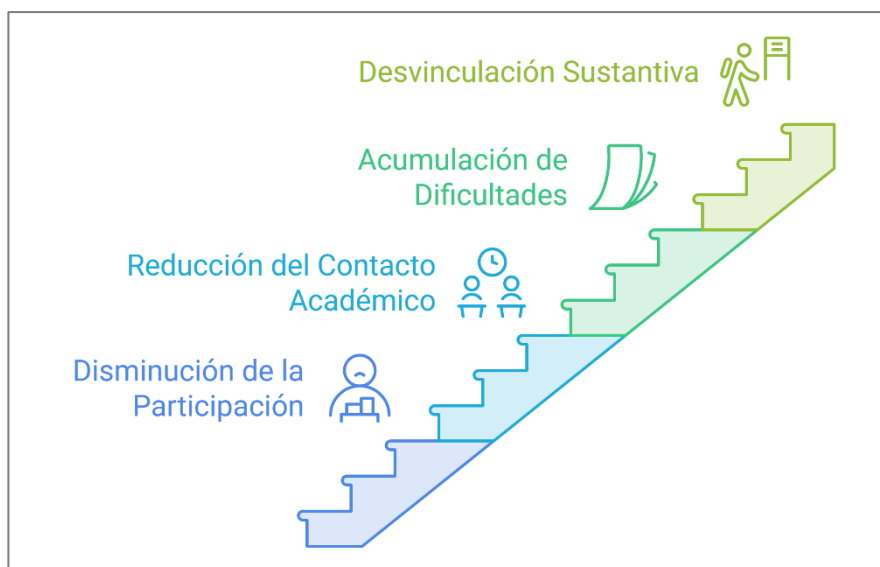
La interrupción de los estudios rara vez ocurre como un evento súbito y aislado, sino que suele estar precedida por un proceso progresivo de debilitamiento del vínculo entre el estudiante y su formación académica. Este proceso se manifiesta inicialmente a través de señales sutiles, como la disminución gradual de la participación en clase o la reducción del contacto con docentes y compañeros. La Figura 2 representa la secuencia de pérdida progresiva del vínculo con la formación, ilustrando cómo pequeñas variaciones iniciales en el compromiso académico pueden intensificarse a lo largo del tiempo hasta configurar una desvinculación sustantiva que antecede a la interrupción formal de los estudios.

Este proceso gradual puede interrumpirse en cualquiera de sus etapas mediante una intervención institucional oportuna, razón por la cual la capacidad de identificar en qué punto de la secuencia se encuentra un estudiante determinado resulta más valiosa que la sola constatación de que dicho estudiante atraviesa dificultades,

información que por sí sola no orienta de manera precisa el tipo de apoyo institucional que resultaría más pertinente ofrecer. Reconocer esta naturaleza gradual del proceso resulta fundamental para el diseño de sistemas de alerta temprana, puesto que la intervención institucional resulta considerablemente más efectiva cuando ocurre en las etapas iniciales de esta secuencia, antes de que la desvinculación se consolide de manera irreversible en la trayectoria del estudiante.

Figura 2

Proceso de pérdida progresiva del vínculo con la formación



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

1.3.5. Situaciones que pueden conducir a la interrupción de los estudios

Además de los procesos graduales examinados en la subsección anterior, existen situaciones puntuales que pueden precipitar la interrupción de los estudios de manera más abrupta, tales como crisis económicas familiares imprevistas, problemas de salud

significativos o cambios sustanciales en las responsabilidades laborales del estudiante. Estas situaciones, aunque menos predecibles que los patrones graduales de desvinculación, pueden identificarse en algunos casos a través de cambios abruptos en los indicadores académicos, tales como ausencias repentinas o solicitudes de extensión en los plazos de entrega de actividades formativas.

La respuesta institucional ante estas situaciones puntuales requiere protocolos de atención flexibles, capaces de ofrecer alternativas como la suspensión temporal de estudios con derecho a reincorporación, la reprogramación de evaluaciones o la vinculación con servicios de apoyo psicosocial, de modo que una dificultad coyuntural no se traduzca necesariamente en una interrupción definitiva de la trayectoria formativa al estudiante afectado.

La disponibilidad de estos protocolos flexibles debe complementarse, además, con una comunicación institucional clara que informe oportunamente al estudiante sobre las alternativas a su disposición, puesto que el desconocimiento de dichas opciones constituye, en numerosos casos documentados, un obstáculo adicional que contribuye a que una situación coyuntural derive en una interrupción definitiva evitable. La comprensión conjunta de los procesos graduales y las situaciones puntuales de riesgo constituye la base sobre la cual se construyen las señales académicas vinculadas con la permanencia que se sistematizan en la sección 1.4 de este capítulo, sección que articula los momentos críticos aquí descritos con indicadores observables y medibles.

1.4. Señales académicas vinculadas con la permanencia

Las señales académicas constituyen indicadores observables que, cuando se interpretan de manera conjunta, permiten anticipar situaciones de riesgo antes de que la interrupción de los estudios se

materialice. Olivares-Rodríguez et al. (2024) proponen un modelo explicativo basado en trayectorias de aprendizaje que enfatiza la importancia de identificar configuraciones específicas de indicadores, más allá del análisis aislado de variables individuales.

Esta sección examina cinco categorías de señales académicas vinculadas con la permanencia: las variaciones en el rendimiento, los cambios en la asistencia y participación, el cumplimiento de actividades y responsabilidades, el ritmo de avance durante el periodo formativo y, finalmente, la relación entre múltiples señales de dificultad combinadas. Cada una de estas señales, tomada de manera individual, ofrece información parcial sobre la situación del estudiante; su valor real se manifiesta cuando se integran de manera sistemática dentro de un proceso de seguimiento que permita a los responsables institucionales distinguir entre variaciones ocasionales y patrones sostenidos de dificultad académica.

1.4.1. Variaciones en el rendimiento

Las variaciones en el rendimiento académico, particularmente cuando adoptan una tendencia descendente sostenida a lo largo de varios periodos de evaluación, constituyen una de las señales más frecuentemente utilizadas para anticipar situaciones de riesgo. Sin embargo, resulta importante distinguir entre fluctuaciones puntuales, propias de la variabilidad normal del proceso de aprendizaje, y patrones sistemáticos de deterioro a dificultades más profundas. Un descenso aislado en una evaluación específica no reviste necesariamente el mismo significado que un descenso progresivo observado a lo largo de múltiples asignaturas y periodos académicos consecutivos, razón por la cual los sistemas de seguimiento efectivos priorizan el análisis de tendencias sobre el análisis de valores puntuales aislados.

El análisis de estas variaciones se beneficia considerablemente de la disponibilidad de registros históricos a periodos académicos

previos, que permiten establecer una línea base individualizada para cada estudiante, en lugar de comparar su desempeño únicamente contra un promedio general del grupo. Esta personalización del análisis reduce el riesgo de interpretaciones erróneas que podrían derivarse de comparar estudiantes con trayectorias y puntos de partida sustancialmente distintos entre sí. La interpretación adecuada de estas variaciones requiere, además, considerar el contexto particular de cada estudiante, puesto que un mismo descenso porcentual puede significar situaciones cualitativamente distintas según el punto de partida y la trayectoria previa al estudiante evaluado.

1.4.2. Cambios en la asistencia y participación

La asistencia y la participación activa en las actividades formativas constituyen indicadores tempranos que, en numerosas ocasiones, preceden a las variaciones en el rendimiento académico examinadas en la subsección anterior. Un estudiante puede comenzar a reducir su asistencia o su participación activa considerablemente antes de que dicha reducción se traduzca en calificaciones más bajas en las evaluaciones. Esta precedencia temporal convierte a la asistencia y la participación en señales particularmente valiosas para los sistemas de alerta temprana, puesto que permiten una intervención institucional oportuna, anterior al momento en que las dificultades académicas se consoliden de manera más difícil de revertir.

La disminución de la participación puede manifestarse de múltiples formas, incluyendo la reducción de intervenciones en clase, la disminución de consultas realizadas a los docentes o la menor frecuencia de acceso a plataformas de aprendizaje virtual, cuando dichas plataformas forman parte del modelo pedagógico institucional. El registro sistemático de estos comportamientos, cuando se realiza con el consentimiento y la transparencia hacia el estudiante, constituye una fuente de información particularmente sensible para los sistemas de alerta temprana. Resulta importante distinguir, además,

entre una reducción puntual de la asistencia, que puede responder a circunstancias transitorias sin mayor implicación, y una reducción sostenida que se mantiene a lo largo de varias semanas consecutivas, patrón que reviste un significado considerablemente más relevante para la identificación temprana de dificultades académicas.

El seguimiento de estos indicadores, sin embargo, debe realizarse con sensibilidad hacia las particularidades de cada modalidad formativa, considerando que la participación en entornos virtuales o híbridos puede manifestarse de manera distinta a la participación presencial tradicional, cuestión que se retoma en el Capítulo 3 de esta obra, particularmente al abordar la personalización del aprendizaje para estudiantes con necesidades diferenciadas en entornos apoyados por sistemas inteligentes.

1.4.3. Cumplimiento de actividades y responsabilidades académicas

El cumplimiento sostenido de actividades y responsabilidades académicas, tales como la entrega oportuna de trabajos, la preparación para las evaluaciones y la participación en actividades complementarias, constituye un indicador de compromiso que complementa la información proporcionada por la asistencia y el rendimiento. La irregularidad en este cumplimiento, particularmente cuando se manifiesta de manera progresiva y afecta múltiples asignaturas de manera simultánea, sugiere dificultades que trascienden el dominio de contenidos específicos y que pueden estar relacionadas con las condiciones personales o familiares examinadas en la sección 1.2 de este capítulo.

Un seguimiento adecuado de este cumplimiento debe además diferenciar entre la ausencia total de entrega y la entrega tardía pero completa de las actividades, puesto que ambas situaciones, aunque similares en apariencia, suelen responder a causas distintas y ameritar,

en consecuencia, estrategias de acompañamiento institucional diferenciadas.

Este indicador adquiere mayor valor interpretativo cuando se examina en conjunto con la naturaleza específica de las actividades incumplidas, puesto que el incumplimiento sistemático de actividades de bajo peso evaluativo puede tener implicaciones distintas al incumplimiento de entregas a evaluaciones sumativas de mayor relevancia dentro de la calificación final del estudiante en cada asignatura. Los sistemas de seguimiento académico que incorporan este tipo de indicadores permiten identificar, con mayor precisión, aquellos casos en los que la dificultad no responde a una limitación de conocimientos específica, sino a una sobrecarga de responsabilidades que compromete la capacidad del estudiante para sostener el ritmo esperado del programa.

1.4.4. Ritmo de avance durante el periodo formativo

El ritmo de avance del estudiante a lo largo del periodo formativo, entendido como la velocidad con la que completa los créditos, módulos o niveles establecidos en el plan curricular, constituye un indicador acumulativo que refleja el efecto combinado de las señales examinadas en las subsecciones anteriores de esta sección. Un ritmo de avance considerablemente inferior al esperado para la cohorte puede anticipar dificultades de continuidad, incluso en ausencia de reprobaciones formales, puesto que refleja una acumulación de retrasos que puede volverse difícil de recuperar a medida que transcurre el periodo académico.

La medición de este ritmo de avance requiere sistemas de información institucional capaces de comparar la trayectoria individual del estudiante contra la trayectoria esperada al plan de estudios de su programa, considerando además las particularidades de programas que permiten flexibilidad en la secuenciación de asignaturas, donde el

concepto de retraso debe ajustarse a las posibilidades curriculares disponibles para cada estudiante.

Un ritmo de avance sostenidamente lento, aunque no implique necesariamente reprobaciones formales, puede traducirse con el tiempo en una extensión considerable de la duración total del programa, situación que incrementa los costos asumidos por el estudiante y su familia, además de postergar su incorporación al ámbito profesional a su formación. Este indicador resulta particularmente útil para los sistemas inteligentes examinados en la sección siguiente, en la medida en que permite construir trayectorias longitudinales del estudiante a lo largo de múltiples periodos académicos, superando las limitaciones de los análisis basados únicamente en cortes transversales de información.

1.4.5. Relación entre múltiples señales de dificultad

La interpretación aislada de cualquiera de las señales examinadas en esta sección resulta insuficiente para anticipar de manera confiable el riesgo de interrupción académica. Es la combinación de múltiples señales, particularmente cuando coinciden en el tiempo y afectan simultáneamente varias dimensiones de la trayectoria estudiantil, la que proporciona una base más sólida para la identificación temprana de situaciones de riesgo. La Tabla 3 sistematiza la relación entre las señales académicas examinadas y diferentes situaciones de dificultad, distinguiendo configuraciones que sugieren riesgo leve, moderado o crítico según la cantidad y persistencia de las señales identificadas en la trayectoria del estudiante.

La construcción de estas configuraciones combinadas requiere, además, establecer umbrales que permitan clasificar de manera consistente los niveles de riesgo, evitando tanto la sobre generación de alertas, que puede desensibilizar a los responsables del

acompañamiento, como la subestimación de situaciones que efectivamente requieren atención oportuna por parte de la institución. Estos umbrales deben además revisarse periódicamente a la luz de la experiencia institucional acumulada, puesto que una configuración de señales que resulta adecuada para anticipar el riesgo en un determinado programa académico puede no serlo de igual manera en otro programa, dadas las diferencias curriculares y de perfil estudiantil existentes entre distintas carreras.

Esta comprensión combinatoria de las señales académicas constituye el fundamento conceptual sobre el cual se construyen los sistemas inteligentes examinados en la sección siguiente, sistemas capaces de procesar simultáneamente múltiples indicadores al perfil estudiantil de una manera que resultaría inviable mediante el análisis manual tradicional. Vale la pena subrayar que ninguna configuración de señales, por más sofisticada que resulte su construcción técnica, sustituye el juicio del docente o tutor que conoce de manera directa la situación particular del estudiante; el propósito de estas configuraciones es más bien apoyar y sistematizar dicho juicio profesional, ofreciendo una base de información más completa sobre la cual fundamentar las decisiones de acompañamiento institucional.

Tabla 3

Señales académicas asociadas con diferentes situaciones de dificultad

Configuración de señales	Nivel de riesgo estimado	Tipo de atención sugerida
Una señal aislada y puntual	Leve	Seguimiento rutinario
Dos o tres señales combinadas y sostenidas	Moderado	Acompañamiento focalizado
Cuatro o más señales combinadas	Crítico	Intervención institucional prioritaria
Señales intermitentes sin patrón claro	Indeterminado	Observación adicional antes de intervenir

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

1.5. Sistemas inteligentes para comprender recorridos estudiantiles

Una vez establecido el marco conceptual sobre la permanencia, sus condicionantes, sus momentos críticos y sus señales académicas, esta sección introduce el papel que los sistemas inteligentes pueden desempeñar en la comprensión de los recorridos estudiantiles. Chen et al. (2020) señalan que la inteligencia artificial aplicada a la educación ha experimentado una expansión considerable en la última década, particularmente en el ámbito del análisis predictivo del desempeño estudiantil. Esta sección cierra el capítulo examinando los aportes de la inteligencia artificial al estudio de la permanencia, el procesamiento de información académica a gran escala, el reconocimiento de comportamientos relevantes, el seguimiento de cambios a lo largo del tiempo y los alcances del análisis inteligente en contextos educativos latinoamericanos.

Este cierre conceptual sienta las bases para los capítulos siguientes de la obra, que profundizan progresivamente en la detección temprana del riesgo, la personalización del aprendizaje, la intervención institucional y, finalmente, la evaluación de resultados alcanzados mediante estrategias de retención apoyadas en sistemas inteligentes.

1.5.1. Aportes de la inteligencia artificial al estudio de la permanencia

La inteligencia artificial aporta al estudio de la permanencia estudiantil una capacidad de análisis que trasciende las limitaciones de los enfoques tradicionales basados en el juicio experto individual o en indicadores aislados. Chen et al. (2020) documentan que estos sistemas permiten integrar simultáneamente múltiples fuentes de información al estudiante, generando una comprensión más completa de su trayectoria formativa. Este aporte no reemplaza el criterio profesional de docentes y tutores, sino que lo complementa al

proporcionar una base de información sistematizada que facilita la identificación de patrones que, de otro modo, permanecerían dispersos entre múltiples registros institucionales a diferentes áreas administrativas y académicas.

Estos aportes se extienden, además, hacia la posibilidad de personalizar las estrategias de acompañamiento institucional, en la medida en que el análisis de patrones individuales permite diferenciar el tipo de apoyo más pertinente para cada estudiante, en lugar de aplicar estrategias genéricas uniformes que no consideran las particularidades de cada trayectoria formativa examinada. La incorporación responsable de estos sistemas requiere, sin embargo, una comprensión clara de sus alcances y limitaciones, cuestión que se desarrolla con mayor profundidad en el Capítulo 2 de esta obra, particularmente en la sección dedicada a la lectura crítica de los resultados generados por la inteligencia artificial.

1.5.2. Procesamiento de información académica a gran escala

Una de las capacidades más distintivas de los sistemas inteligentes aplicados a la educación consiste en su habilidad para procesar volúmenes considerables de información académica, provenientes de múltiples fuentes como sistemas de matrícula, plataformas de aprendizaje virtual, registros de asistencia y sistemas de evaluación institucional. Esta capacidad de procesamiento a gran escala permite identificar patrones que resultarían prácticamente imposibles de detectar mediante el análisis manual, particularmente en instituciones con poblaciones estudiantiles numerosas, donde el seguimiento individualizado de cada trayectoria requeriría recursos humanos considerablemente superiores a los disponibles en la mayoría de los contextos institucionales.

Este procesamiento a gran escala plantea, simultáneamente, exigencias considerables en materia de infraestructura tecnológica y

de gobernanza de datos institucionales, aspectos que deben abordarse de manera responsable para garantizar tanto la calidad de la información utilizada como la protección adecuada de los datos personales a los estudiantes cuya información se procesa. Las instituciones que carecen de sistemas integrados de información enfrentan un desafío adicional en esta etapa, puesto que la información académica suele encontrarse dispersa entre múltiples plataformas administrativas independientes, lo cual exige un trabajo previo de consolidación y depuración de datos antes de que dicha información pueda alimentar de manera confiable cualquier sistema inteligente de seguimiento estudiantil.

Cruz et al. (2022) documentan que las técnicas de machine learning aplicadas a la evaluación del rendimiento y predicción de la deserción universitaria han demostrado una capacidad creciente para procesar simultáneamente variables académicas, demográficas y de comportamiento, generando modelos con niveles de precisión progresivamente superiores.

1.5.3. Reconocimiento de comportamientos relevantes

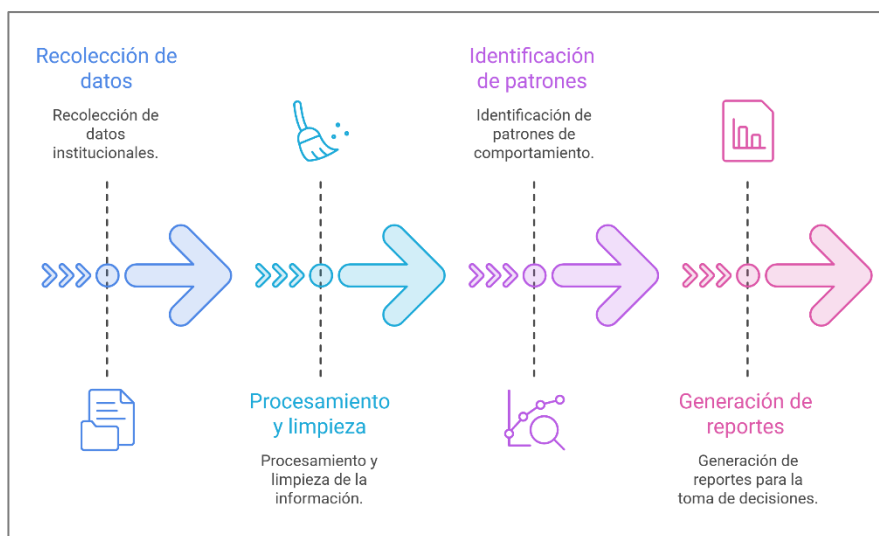
El reconocimiento de comportamientos relevantes constituye una función central de los sistemas inteligentes aplicados a la permanencia estudiantil, en la medida en que permite identificar patrones de comportamiento asociados con la continuidad o la interrupción de los estudios a partir de la información disponible en los sistemas institucionales. La Figura 3 representa la secuencia para el reconocimiento inteligente de comportamientos estudiantiles relevantes, ilustrando el tránsito desde la recolección de datos brutos hasta la identificación de patrones significativos que orientan la toma de decisiones institucionales sobre el acompañamiento estudiantil.

Este reconocimiento de patrones se apoya en técnicas de análisis que permiten identificar regularidades en el comportamiento

estudiantil, distinguiendo aquellos patrones que se asocian consistentemente con la continuidad exitosa de la trayectoria formativa de aquellos que anticipan, con mayor probabilidad, situaciones de riesgo que ameritan atención institucional oportuna por parte de los responsables del acompañamiento estudiantil. Quitizaca Hernández et al. (2025) señalan que este reconocimiento de patrones debe combinarse con criterios pedagógicos claros, evitando que la identificación de comportamientos se convierta en un ejercicio puramente técnico desvinculado de la comprensión del contexto particular de cada estudiante.

Figura 3

Secuencia para el reconocimiento inteligente de comportamientos estudiantiles relevantes



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

1.5.4. Seguimiento de cambios a lo largo del tiempo

El seguimiento de cambios a lo largo del tiempo permite a los sistemas inteligentes superar las limitaciones de los análisis basados

en cortes transversales, construyendo en su lugar trayectorias longitudinales que reflejan la evolución del estudiante a lo largo de múltiples periodos académicos consecutivos. Esta capacidad de seguimiento temporal resulta particularmente valiosa para identificar los procesos graduales de pérdida del vínculo con la formación examinados en la subsección 1.3.4, puesto que permite detectar variaciones sutiles que podrían pasar desapercibidas en un análisis puntual limitado a un único periodo académico.

El seguimiento longitudinal permite, además, evaluar la efectividad de las intervenciones institucionales implementadas, al comparar la trayectoria del estudiante antes y después de recibir un determinado tipo de apoyo, información que resulta valiosa para ajustar progresivamente las estrategias institucionales de acompañamiento a partir de evidencia generada por el propio sistema de seguimiento. Olivares-Rodríguez et al. (2024) proponen precisamente un modelo basado en trayectorias de aprendizaje que enfatiza la importancia de este seguimiento temporal, argumentando que la capacidad explicativa de un modelo predictivo depende en buena medida de su habilidad para representar la evolución del estudiante a lo largo del tiempo, y no únicamente su estado en un momento determinado.

1.5.5. Alcances del análisis inteligente en contextos educativos

Los alcances del análisis inteligente en contextos educativos latinoamericanos deben comprenderse con realismo, reconociendo tanto su potencial para fortalecer las estrategias institucionales de retención como las limitaciones que impone la disponibilidad desigual de infraestructura tecnológica y de datos sistematizados entre distintas instituciones de la región. Quituzaca Hernández et al. (2025) advierten que la implementación efectiva de estos sistemas requiere no solamente capacidad técnica, sino también una cultura institucional dispuesta a integrar la información generada en los procesos de toma

de decisiones, aspecto que trasciende la dimensión puramente tecnológica del problema.

El desarrollo de una cultura institucional favorable a la incorporación de estos sistemas requiere procesos de formación docente, espacios de discusión sobre las implicaciones éticas del análisis de datos estudiantiles y mecanismos claros de gobernanza que garanticen que las decisiones finales sobre el acompañamiento del estudiante permanezcan bajo responsabilidad humana calificada, principio que se retoma con mayor profundidad en el Capítulo 2 de esta obra. La experiencia acumulada en distintos contextos universitarios de la región sugiere que los procesos de implementación más exitosos son aquellos que avanzan de manera gradual, comenzando con proyectos piloto de alcance limitado que permiten a la comunidad institucional familiarizarse con estas herramientas antes de extender su aplicación al conjunto de programas académicos ofrecidos por la institución.

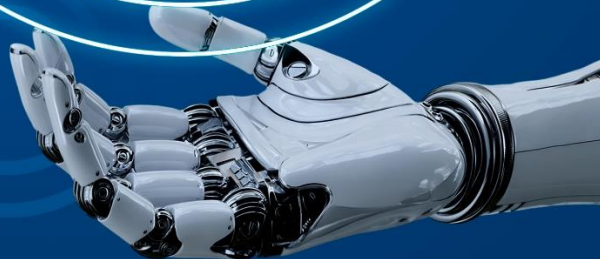
Este capítulo ha establecido el marco conceptual necesario para comprender la permanencia estudiantil, sus condicionantes, sus momentos críticos y sus señales académicas, así como una introducción general al aporte de los sistemas inteligentes. El Capítulo 2 de esta obra profundiza específicamente en la detección temprana de dificultades y el riesgo de abandono, desarrollando con mayor detalle técnico los mecanismos de construcción de alertas tempranas. Este primer capítulo ha construido el marco conceptual sobre el cual se apoya el resto de la obra, estableciendo una comprensión de la permanencia estudiantil que trasciende el registro administrativo de la matrícula, para comprenderla en cambio como un proceso dinámico atravesado por condiciones personales, familiares e institucionales, momentos críticos recurrentes y señales académicas observables que, combinadas de manera adecuada, permiten anticipar situaciones de riesgo.

La introducción de los sistemas inteligentes en la sección final de este capítulo no pretende agotar el tema, sino sentar las bases para el desarrollo que se realiza a lo largo de los capítulos siguientes de esta obra, comenzando por el Capítulo 2, dedicado a la detección temprana de dificultades y riesgo de abandono, donde se profundiza en la construcción técnica de las señales de riesgo académico y en el reconocimiento inteligente de estudiantes que requieren apoyo oportuno. Los docentes universitarios y coordinadores académicos que consulten esta obra encontrarán, en los capítulos siguientes, un desarrollo progresivo que avanza desde la comprensión conceptual aquí establecida hacia aplicaciones cada vez más específicas, culminando en el Capítulo 5 con la sistematización de resultados y experiencias concretas de retención académica apoyada en inteligencia artificial en contextos universitarios latinoamericanos.

Antes de avanzar hacia el Capítulo 2, conviene retener tres ideas que atraviesan de manera transversal el presente capítulo: primero, que la permanencia es un proceso y no un evento; segundo, que dicho proceso responde a la combinación particular de múltiples condiciones y no a una causa única; y tercero, que la comprensión adecuada de este proceso constituye el requisito indispensable para que cualquier sistema inteligente pueda aportar valor real al acompañamiento institucional del estudiante. La comprensión conceptual desarrollada en estas páginas constituye, en definitiva, la condición previa indispensable para que los docentes universitarios y coordinadores académicos que consulten esta obra puedan interpretar de manera crítica y pedagógicamente pertinente los resultados que los sistemas inteligentes examinados en los capítulos posteriores puedan ofrecer sobre las trayectorias de sus estudiantes.

CAPÍTULO 2

Detección Temprana de Dificultades y Riesgo de Abandono



Capítulo 2. Detección Temprana de Dificultades y Riesgo de Abandono

El Capítulo 1 de esta obra estableció que la permanencia estudiantil constituye un proceso dinámico, atravesado por condiciones personales, familiares e institucionales, momentos críticos recurrentes y señales académicas observables que, combinadas de manera adecuada, permiten anticipar situaciones de riesgo. Este segundo capítulo retoma esa base conceptual para profundizar en la construcción técnica de las señales de riesgo académico y en el reconocimiento inteligente de los estudiantes que requieren apoyo oportuno.

El propósito central de este capítulo es ofrecer al lector, docente universitario o coordinador académico, una comprensión operativa de cómo se construyen, procesan e interpretan las señales de riesgo dentro de un sistema inteligente de acompañamiento estudiantil, sin perder de vista que dichos sistemas constituyen herramientas de apoyo al criterio profesional humano, y no sustitutos de dicho criterio.

El capítulo se organiza en cinco secciones que avanzan desde la construcción de indicadores individuales hacia su interpretación crítica. La primera sección examina la construcción de señales de riesgo académico a partir de indicadores observables. La segunda sección aborda el reconocimiento inteligente de estudiantes que requieren apoyo, mediante el análisis de antecedentes y patrones de comportamiento. La tercera sección desarrolla el diseño de alertas tempranas capaces de prevenir la desvinculación. La cuarta sección examina la diferenciación de perfiles estudiantiles según sus necesidades particulares de apoyo, y la quinta sección cierra el capítulo con una reflexión sobre la lectura crítica de los resultados generados por la inteligencia artificial.

La tesis central que atraviesa este capítulo sostiene que la detección temprana no constituye un fin en sí mismo, sino un medio al propósito más amplio de sostener la trayectoria formativa del estudiante; por ello, cada uno de los desarrollos técnicos examinados en las páginas siguientes se presenta siempre en función de la intervención pedagógica que dicha detección hace posible, tema que se desarrolla con mayor profundidad en el Capítulo 4 de esta obra.



A lo largo de este recorrido, el lector encontrará un equilibrio deliberado entre el desarrollo técnico de los sistemas de detección y la reflexión pedagógica sobre su uso responsable, equilibrio que responde a la convicción que orienta esta obra en su conjunto: que la tecnología aplicada a la retención estudiantil solo cobra sentido cuando se articula estrechamente con el criterio profesional y el compromiso institucional hacia el acompañamiento del estudiante.

2.1. Construcción de señales de riesgo académico

La construcción de señales de riesgo académico constituye el punto de partida de cualquier sistema de detección temprana, en la medida en que dichas señales traducen fenómenos complejos a la trayectoria estudiantil en indicadores observables y procesables por un sistema inteligente. Cardozo et al. (2022) demuestran, a partir de un estudio realizado con trayectorias escolares en Uruguay, que la combinación de indicadores de desempeño y de antecedentes previos permite anticipar con niveles de precisión considerables las situaciones de riesgo educativo.

Esta sección examina cinco categorías de indicadores que alimentan la construcción de señales de riesgo académico: los indicadores derivados del desempeño, las ausencias y la disminución de la participación, los retrasos en actividades y evaluaciones, los cambios significativos en el comportamiento académico y, finalmente, la combinación de estos indicadores para determinar niveles de atención diferenciados. El valor de sistematizar estos indicadores dentro de un marco coherente radica en que permite a las instituciones transitar de un enfoque reactivo, que responde a las dificultades una vez manifestadas de manera evidente, hacia un enfoque proactivo, capaz de anticipar dichas dificultades mientras todavía existe margen para una intervención efectiva.

2.1.1. Indicadores derivados del desempeño

Los indicadores derivados del desempeño constituyen la categoría más ampliamente utilizada en la construcción de señales de riesgo académico, en la medida en que las calificaciones y los resultados de evaluación se encuentran disponibles de manera sistemática en prácticamente todas las instituciones de educación superior. Estos indicadores incluyen el promedio general del estudiante, el desempeño en asignaturas específicas y la variación de

dicho desempeño a lo largo de periodos académicos consecutivos. Sin embargo, la sola disponibilidad de estos indicadores no garantiza su utilidad predictiva, puesto que un promedio general puede ocultar variaciones significativas entre asignaturas, y un descenso en una asignatura específica puede reflejar dificultades puntuales que no necesariamente anticipan un riesgo sostenido de interrupción académica a la trayectoria completa del estudiante.

La Tabla 4 sistematiza los principales indicadores derivados del desempeño utilizados para identificar situaciones de riesgo académico, distinguiendo aquellos de naturaleza puntual de aquellos que reflejan tendencias sostenidas a lo largo del tiempo, distinción que resulta fundamental para la construcción de modelos predictivos a los sistemas inteligentes examinados en la sección 2.2 de este capítulo. Esta distinción entre indicadores puntuales y longitudinales debe además complementarse con información al contexto curricular específico de cada asignatura, puesto que un mismo nivel de desempeño puede interpretarse de manera distinta según se trate de una asignatura introductoria de alta exigencia o de una asignatura avanzada dentro de un área de especialización previamente consolidada por el estudiante.

Los sistemas inteligentes más robustos incorporan, en consecuencia, un factor de ponderación curricular que ajusta la interpretación de cada indicador según las características particulares de la asignatura evaluada, evitando comparaciones descontextualizadas entre asignaturas cuya dificultad relativa y cuyo peso dentro del plan de estudios difieren de manera considerable. La construcción de este factor de ponderación requiere, además, la participación de los propios docentes de cada asignatura, quienes poseen el conocimiento experto necesario para calibrar adecuadamente el nivel de exigencia relativo, información que rara vez

puede inferirse de manera confiable a partir de los datos cuantitativos disponibles en los sistemas institucionales.

Tabla 4

Indicadores del desempeño para identificar situaciones de riesgo académico

Indicador	Naturaleza	Valor predictivo
Promedio general	Acumulativo	Moderado, puede ocultar variaciones puntuales
Desempeño por asignatura	Puntual	Alto para asignaturas críticas identificadas
Tendencia entre periodos	Longitudinal	Alto, refleja trayectorias sostenidas
Comparación con línea base individual	Individualizado	Alto, sensible a cambios personales

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

2.1.2. Ausencias y disminución de la participación

Las ausencias y la disminución de la participación constituyen, como se estableció en la subsección 1.4.2 del capítulo anterior, indicadores tempranos que suelen preceder a las variaciones en el desempeño académico. Su valor predictivo radica precisamente en esta precedencia temporal, que permite a los sistemas de detección identificar situaciones de riesgo antes de que dichas situaciones se traduzcan en calificaciones insuficientes. El registro sistemático de la asistencia, sin embargo, enfrenta limitaciones prácticas considerables en contextos de educación superior, donde la asistencia no siempre se registra con el mismo rigor que en la educación básica, particularmente en modalidades virtuales o híbridas donde la participación puede manifestarse a través de canales diversos a distintas plataformas institucionales.

Esta limitación exige que los sistemas de detección temprana incorporen fuentes complementarias de información sobre la participación estudiantil, tales como el acceso a plataformas virtuales, la interacción en foros de discusión y la participación en actividades sincrónicas, de modo que la ausencia de un registro presencial tradicional no invisibilice a estudiantes cuya participación se desarrolla predominantemente en entornos digitales al modelo pedagógico institucional. La combinación de estas fuentes complementarias de información requiere, además, criterios claros a la equivalencia entre distintos tipos de participación, de modo que un estudiante que participa activamente en foros virtuales pero con menor frecuencia en sesiones sincrónicas no sea clasificado erróneamente como desvinculado, cuando en realidad sostiene un nivel de compromiso adecuado a través de canales alternativos a su situación particular.

Estos criterios de equivalencia deben, además, revisarse periódicamente conforme evolucionan las plataformas y modalidades institucionales de enseñanza, puesto que un indicador de participación considerado relevante en un determinado momento puede perder vigencia si la institución modifica sus canales o herramientas pedagógicas predominantes a lo largo del tiempo.

2.1.3. Retrasos en actividades y evaluaciones

Los retrasos en la entrega de actividades y en la presentación de evaluaciones constituyen un indicador que, como se examinó en la subsección 1.4.3 del capítulo anterior, requiere una interpretación matizada según la naturaleza específica de la actividad afectada. Un retraso aislado en una actividad de bajo peso evaluativo no reviste el mismo significado que un patrón sostenido de retrasos en evaluaciones sumativas de mayor relevancia curricular. La sistematización de estos retrasos dentro de un sistema inteligente de detección requiere establecer criterios claros a la magnitud del retraso considerada significativa, puesto que un margen excesivamente

estrecho puede generar alertas innecesarias, mientras que un margen excesivamente amplio puede postergar la identificación de estudiantes que efectivamente requieren apoyo oportuno.

Adicionalmente, el análisis de estos retrasos se enriquece considerablemente cuando se examina en conjunto con la asignatura afectada, puesto que la acumulación de retrasos concentrados en una única asignatura sugiere una dificultad específica de contenido, mientras que la dispersión de retrasos entre múltiples asignaturas sugiere más bien una dificultad de organización general del tiempo de estudio del estudiante. Esta diferenciación entre dificultades específicas de contenido y dificultades generales de organización resulta particularmente valiosa para orientar el tipo de apoyo institucional más pertinente, distinción que se retoma con mayor profundidad en la sección 2.4 de este capítulo al examinar la diferenciación de perfiles estudiantiles según sus necesidades particulares de apoyo.

El registro sistemático de estos retrasos, cuando se combina con la retroalimentación que el propio docente puede ofrecer sobre las razones expresadas por el estudiante, permite además distinguir retrasos justificados por circunstancias particulares de retrasos que reflejan un patrón más amplio de dificultad, distinción que un sistema puramente automatizado difícilmente podría establecer sin esta información complementaria de origen humano.

2.1.4. Cambios significativos en el comportamiento académico

Los cambios significativos en el comportamiento académico, entendidos como variaciones abruptas respecto del patrón habitual de un estudiante determinado, constituyen un indicador particularmente valioso porque no dependen de comparaciones contra un promedio general del grupo, sino contra la propia trayectoria previa del estudiante evaluado. Este enfoque individualizado permite identificar situaciones

de riesgo en estudiantes que, pese a mantener un desempeño superior al promedio general, experimentan un deterioro considerable respecto de su propio historial académico, situación que un análisis basado exclusivamente en umbrales absolutos al grupo podría no detectar de manera oportuna.

La detección de estos cambios requiere, en consecuencia, que los sistemas inteligentes construyan líneas base individualizadas para cada estudiante a partir de su historial académico disponible, aspecto que se retoma con mayor detalle técnico en la subsección 2.2.1 de este capítulo, al examinar el análisis de antecedentes y comportamiento reciente. La construcción de estas líneas base individualizadas requiere, además, un periodo mínimo de observación que permita al sistema distinguir la variabilidad normal propia de cada estudiante de una desviación genuinamente significativa, lo cual limita en cierta medida la aplicabilidad de este enfoque durante los primeros periodos académicos, cuando el historial disponible resulta todavía insuficiente.

2.1.5. Combinación de indicadores para determinar niveles de atención

Ninguno de los indicadores examinados en las subsecciones anteriores resulta suficiente, por sí solo, para determinar de manera confiable el nivel de atención institucional que un estudiante determinado requiere. Es la combinación de múltiples indicadores, ponderados según su relevancia relativa, la que permite construir una estimación más robusta del riesgo académico a cada caso particular. Villacrés Suárez et al. (2026) proponen, en este sentido, un modelo de procesamiento de información académica que integra asistencia, calificaciones parciales, cumplimiento de actividades, participación en entornos virtuales y antecedentes académicos, argumentando que dicha integración permite una clasificación del nivel de riesgo considerablemente más precisa que el análisis de indicadores aislados.

Esta combinación de indicadores constituye el insumo fundamental sobre el cual operan los sistemas de reconocimiento inteligente examinados en la sección siguiente, sistemas que procesan de manera simultánea esta información diversa para identificar, entre el conjunto general de estudiantes, aquellos casos particulares que requieren una atención institucional prioritaria y oportuna. La ponderación relativa de cada indicador dentro de esta combinación no debe entenderse como un valor fijo y universal, sino como un parámetro que cada institución debe calibrar según su propio contexto, sus particularidades curriculares y la evidencia acumulada sobre el valor predictivo real de cada indicador dentro de su población estudiantil específica.

2.2. Reconocimiento inteligente de estudiantes que requieren apoyo

Una vez construidas las señales de riesgo académico examinadas en la sección anterior, el reconocimiento inteligente de estudiantes que requieren apoyo constituye el proceso mediante el cual dichas señales se traducen en una identificación concreta de casos particulares que ameritan atención institucional. Campillay Briones et al. (2025) documentan, a partir de una experiencia desarrollada en una facultad de ingeniería chilena, que la aplicación de técnicas de aprendizaje automático permite anticipar con antelación situaciones de pre-riesgo que, de otro modo, solo se habrían identificado una vez consolidadas.

Esta sección examina cinco componentes del reconocimiento inteligente: el análisis de antecedentes y comportamiento reciente, la identificación de patrones asociados con dificultades, la clasificación según niveles de riesgo, la actualización de dicha clasificación durante el periodo académico y, finalmente, la priorización de estudiantes para una atención oportuna. Cada uno de estos componentes se apoya en

los indicadores y señales sistematizados en la sección anterior, transformando dicha información en una estimación operativa que permite a las instituciones distinguir, dentro del conjunto general de su población estudiantil, aquellos casos particulares que requieren un acompañamiento diferenciado y prioritario.

2.2.1. Análisis de antecedentes y comportamiento reciente

El análisis de antecedentes y comportamiento reciente combina dos horizontes temporales complementarios: por un lado, la información histórica a la trayectoria previa del estudiante, incluyendo su desempeño en periodos académicos anteriores y sus antecedentes de ingreso; por otro lado, el comportamiento observado durante el periodo académico en curso, que refleja la situación actual del estudiante de manera más inmediata. La integración de ambos horizontes resulta indispensable porque los antecedentes, por sí solos, ofrecen una estimación general del riesgo que no captura las variaciones a la coyuntura actual del estudiante, mientras que el comportamiento reciente, aislado de sus antecedentes, puede sobrestimar o subestimar el riesgo según el punto de comparación implícitamente utilizado.

Villar y de Andrade (2024) documentan que los algoritmos de aprendizaje automático supervisado que combinan variables históricas y variables de comportamiento reciente alcanzan niveles de precisión predictiva superiores a aquellos que utilizan exclusivamente uno de estos dos horizontes temporales, evidenciando el valor de esta integración para el reconocimiento inteligente de estudiantes en riesgo. Esta integración de horizontes temporales exige, además, que los sistemas de información institucional mantengan registros históricos accesibles y consistentes a lo largo de múltiples periodos académicos, requisito que no siempre se cumple en instituciones cuyos sistemas administrativos han evolucionado de manera fragmentada a lo largo del tiempo.

Las instituciones que enfrentan esta fragmentación histórica de sus registros pueden optar por una implementación gradual del sistema inteligente, comenzando con las variables de comportamiento reciente disponibles de manera inmediata e incorporando progresivamente la dimensión histórica conforme se consolida un repositorio institucional de información suficientemente completo y confiable.

2.2.2. Identificación de patrones asociados con dificultades

La identificación de patrones asociados con dificultades académicas trasciende el análisis de indicadores individuales para examinar la manera en que dichos indicadores se combinan y se relacionan entre sí a lo largo de la trayectoria de un estudiante determinado. Un patrón, a diferencia de un indicador aislado, captura la dinámica entre múltiples variables observadas simultáneamente. Estos patrones pueden manifestarse de formas diversas, incluyendo secuencias específicas de eventos, tales como una disminución de la asistencia seguida de retrasos en las entregas y posteriormente de un descenso en las calificaciones, o combinaciones simultáneas de indicadores que, individualmente, no revestirían mayor preocupación pero que, en conjunto, sugieren una situación de riesgo considerable.

El reconocimiento de estos patrones requiere volúmenes de información histórica suficientes para que el sistema inteligente pueda distinguir patrones genuinamente predictivos de coincidencias circunstanciales, aspecto que subraya la importancia de contar con sistemas de información institucional robustos y consistentes a lo largo de múltiples cohortes de estudiantes. La validación de estos patrones frente a cohortes sucesivas de estudiantes constituye, además, una práctica recomendable que permite verificar si un patrón identificado inicialmente conserva su valor predictivo a lo largo del tiempo, o si por el contrario responde a particularidades específicas de una cohorte determinada que no se replican en cohortes posteriores.

Este proceso de validación continua resulta especialmente relevante en contextos institucionales sujetos a cambios curriculares frecuentes, puesto que un patrón construido a partir de un plan de estudios determinado puede perder su valor predictivo una vez que dicho plan se modifica sustancialmente, exigiendo una recalibración periódica del sistema inteligente ante cada transformación curricular significativa.

2.2.3. Clasificación según niveles de riesgo

La clasificación de estudiantes según niveles de riesgo constituye el resultado operativo del reconocimiento inteligente, traduciendo el análisis técnico de indicadores y patrones en categorías comprensibles y accionables para los responsables institucionales del acompañamiento estudiantil. Esta clasificación suele estructurarse en niveles diferenciados, típicamente distinguiendo entre riesgo bajo, moderado y alto. Karalar et al. (2021) documentan, a partir de un estudio desarrollado durante el periodo de aprendizaje a distancia asociado a la pandemia, que los modelos de conjunto, que combinan múltiples algoritmos predictivos, ofrecen una clasificación de riesgo considerablemente más estable que los modelos individuales, particularmente en contextos educativos atravesados por condiciones de incertidumbre a modalidades formativas no tradicionales.

Esta clasificación no debe entenderse como una etiqueta fija, sino como una estimación probabilística a un momento determinado de la trayectoria del estudiante, susceptible de modificarse conforme se actualiza la información disponible, cuestión que se examina con mayor detalle en la subsección siguiente. La comunicación de esta clasificación hacia los propios estudiantes, cuando la institución opta por hacerla, requiere particular cuidado en el lenguaje utilizado, aspecto que se desarrolla con mayor profundidad en la sección 2.5 de este capítulo al examinar la prevención de etiquetas que puedan condicionar negativamente la trayectoria del estudiante evaluado.

Karalar et al. (2021) sugieren, adicionalmente, que la combinación de varios algoritmos dentro de un modelo de conjunto no solo mejora la precisión general de la clasificación, sino que también permite estimar un grado de confianza sobre cada clasificación individual, información valiosa para que los responsables institucionales distingan casos de clasificación robusta de casos donde el sistema presenta mayor incertidumbre.

2.2.4. Actualización del nivel de riesgo durante el periodo académico

La actualización periódica del nivel de riesgo constituye una característica distintiva de los sistemas inteligentes frente a los enfoques tradicionales de identificación de riesgo, que suelen realizarse en momentos puntuales y aislados del calendario académico, tales como al finalizar un semestre o un periodo de evaluación específico. La Figura 4 representa el proceso de actualización del nivel de riesgo durante el periodo académico, ilustrando cómo la incorporación continua de nueva información, proveniente de evaluaciones, asistencia y cumplimiento de actividades, permite ajustar de manera dinámica la clasificación de riesgo de cada estudiante a lo largo de todo el semestre.

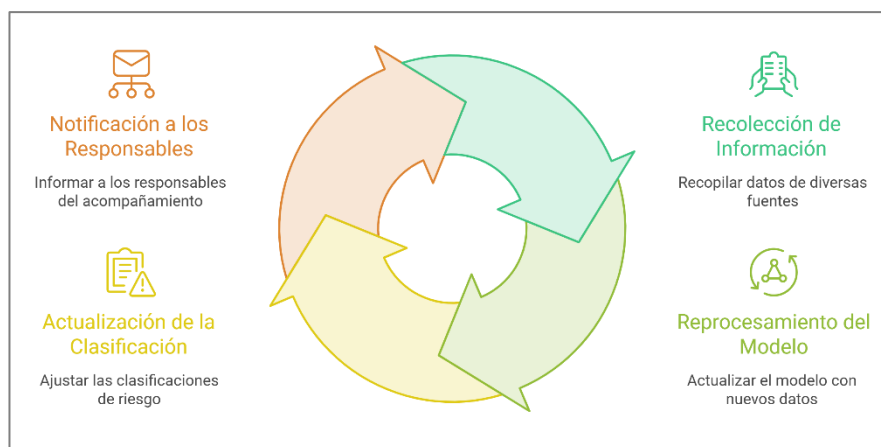
Esta actualización dinámica permite, además, identificar tanto el deterioro progresivo de un estudiante inicialmente clasificado en un nivel de riesgo bajo, como la recuperación de un estudiante que, tras una intervención institucional oportuna, logra reducir su nivel de riesgo, información que resulta valiosa para evaluar la efectividad de las estrategias de acompañamiento implementadas. La frecuencia adecuada de esta actualización debe equilibrar la oportunidad de la información con la carga computacional y administrativa que una reprocesamiento excesivamente frecuente podría generar, encontrándose habitualmente un punto de equilibrio en

actualizaciones semanales o quincenales según la disponibilidad de nueva información institucional relevante.

Este ritmo de actualización puede además diferenciarse según el nivel de riesgo previamente identificado, de modo que los estudiantes ya clasificados en un nivel crítico reciban un monitoreo más frecuente que aquellos clasificados en un nivel bajo, optimizando así los recursos computacionales y de acompañamiento disponibles hacia los casos que efectivamente requieren un seguimiento más cercano.

Figura 4

Proceso de actualización del nivel de riesgo durante el periodo académico



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

2.2.5. Priorización de estudiantes para atención oportuna

La priorización de estudiantes para atención oportuna responde a una realidad institucional ineludible: los recursos de acompañamiento disponibles, tales como tutores, consejeros académicos y espacios de apoyo psicopedagógico, resultan limitados frente al volumen de estudiantes que una institución de educación

superior atiende simultáneamente. Esta priorización debe considerar no solamente el nivel de riesgo estimado, sino también la urgencia de la intervención, puesto que un estudiante con un riesgo moderado pero en rápido deterioro puede requerir atención más inmediata que un estudiante con un riesgo alto pero relativamente estable a lo largo del tiempo.

El establecimiento de criterios claros de priorización, desarrollados en conjunto entre los equipos técnicos responsables del sistema inteligente y los equipos pedagógicos responsables del acompañamiento, constituye una condición necesaria para que la detección temprana se traduzca efectivamente en una intervención institucional oportuna, tema que se desarrolla con mayor profundidad en el Capítulo 4 de esta obra. Esta priorización debe además revisarse periódicamente a la luz de los recursos institucionales efectivamente disponibles en cada periodo académico, reconociendo que la capacidad de atención puede variar considerablemente entre distintos momentos del calendario institucional, particularmente durante periodos de alta demanda como el cierre de semestre o los procesos de evaluación final.

La transparencia de estos criterios de priorización ante el conjunto del cuerpo docente y de tutores contribuye, adicionalmente, a fortalecer la confianza institucional en el sistema, evitando la percepción de arbitrariedad que podría surgir si las decisiones sobre a qué estudiantes atender primero no responden a criterios explícitos y consistentemente aplicados a lo largo de todo el periodo académico.

2.3. Alertas tempranas para prevenir la desvinculación

Las alertas tempranas constituyen el mecanismo mediante el cual la clasificación de riesgo examinada en la sección anterior se traduce en una notificación concreta dirigida a los responsables institucionales del acompañamiento estudiantil. Akçapınar et al. (2019)

documentan que el diseño adecuado de estos sistemas de alerta puede incrementar de manera significativa la proporción de estudiantes en riesgo que reciben una intervención oportuna, en comparación con los mecanismos tradicionales de identificación reactiva. Esta sección examina cinco aspectos del diseño de alertas tempranas: su propósito educativo, los criterios para activar una señal de atención, la diferenciación entre niveles de alerta, la comunicación oportuna hacia los responsables y la respuesta institucional inicial ante una alerta identificada.

El diseño integral de este sistema de alertas requiere considerar cada uno de estos aspectos de manera articulada, puesto que una debilidad en cualquiera de ellos, ya sea criterios de activación mal calibrados o una comunicación institucional deficiente, puede comprometer la efectividad del sistema en su conjunto, independientemente de la solidez técnica de los demás componentes.

2.3.1. Propósito educativo de una alerta temprana

El propósito educativo de una alerta temprana consiste en habilitar una intervención pedagógica oportuna, y no en generar un registro administrativo adicional sobre el estudiante. Esta distinción resulta fundamental porque orienta el diseño técnico del sistema hacia la accionabilidad de la información generada, y no únicamente hacia su precisión estadística. Una alerta que identifica correctamente a un estudiante en riesgo, pero que no deriva en ninguna acción institucional concreta, no cumple su propósito educativo, por más sofisticado que resulte el modelo predictivo que la genera. La utilidad de una alerta temprana se mide, en consecuencia, por su capacidad de movilizar una respuesta institucional efectiva.

Este énfasis en la accionabilidad exige que el diseño de las alertas considere, desde su concepción inicial, quiénes serán los responsables de recibirlas y qué tipo de acciones institucionales se

encuentran disponibles para responder a ellas, aspecto que se retoma en la subsección 2.3.4 al examinar la comunicación oportuna hacia los responsables del acompañamiento. Este diseño orientado a la acción implica, además, que los equipos técnicos responsables del sistema no trabajen de manera aislada, sino en coordinación constante con los equipos pedagógicos que utilizarán la información generada, de modo que las alertas producidas respondan efectivamente a las necesidades reales de intervención institucional y no únicamente a criterios técnicos de precisión estadística.

Akçapınar et al. (2019) subrayan que los sistemas de alerta temprana concebidos con esta orientación pedagógica desde su diseño inicial logran, en la práctica institucional, tasas de utilización considerablemente superiores a aquellos sistemas diseñados exclusivamente desde una perspectiva técnica y posteriormente adaptados para su uso pedagógico.

2.3.2. Criterios para activar una señal de atención

Los criterios para activar una señal de atención determinan el umbral a partir del cual la estimación de riesgo generada por el sistema inteligente se traduce en una notificación concreta dirigida a los responsables institucionales. La definición de estos criterios implica una decisión de balance entre la sensibilidad del sistema, su capacidad de detectar la mayor cantidad posible de casos de riesgo genuino, y su especificidad, su capacidad de evitar alertas innecesarias sobre estudiantes que no la requieren. Un umbral excesivamente sensible genera un volumen de alertas que puede superar la capacidad institucional de respuesta, desensibilizando progresivamente a los responsables del acompañamiento ante la frecuencia de las notificaciones recibidas, fenómeno que la literatura especializada denomina fatiga de alertas y que compromete la efectividad del sistema en su conjunto.

La calibración adecuada de estos criterios requiere, en consecuencia, un proceso iterativo de ajuste entre los equipos técnicos y los equipos pedagógicos, que permita encontrar un equilibrio sostenible entre la cobertura del sistema y la capacidad institucional real de atender las alertas generadas de manera oportuna y efectiva. Este proceso iterativo se beneficia considerablemente de la retroalimentación proporcionada por los propios responsables del acompañamiento, quienes pueden reportar si las alertas recibidas efectivamente correspondían a situaciones de riesgo genuino, información que permite refinar progresivamente los criterios de activación a lo largo de sucesivos periodos académicos.

2.3.3. Diferenciación entre alertas leves, moderadas y críticas

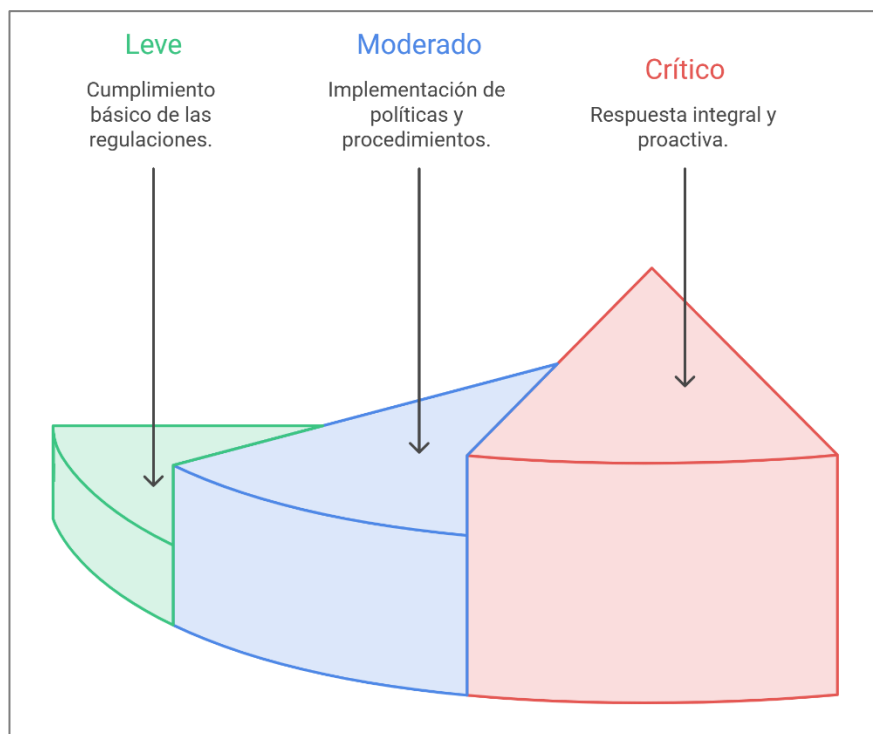
La diferenciación entre alertas leves, moderadas y críticas permite a las instituciones graduar su respuesta según la urgencia de cada situación identificada, evitando que todas las alertas reciban un tratamiento institucional uniforme independientemente de la gravedad relativa de la situación que representan. La Figura 5 representa los niveles de alerta temprana a esta diferenciación, ilustrando los criterios que distinguen una alerta leve, que amerita un seguimiento rutinario, de una alerta moderada, que requiere un acompañamiento focalizado, y de una alerta crítica, que demanda una intervención institucional prioritaria e inmediata.

Esta diferenciación se relaciona directamente con la sistematización de señales combinadas examinada en la subsección 1.4.5 del capítulo anterior, en la medida en que el nivel de alerta suele determinarse a partir de la cantidad y persistencia de las señales de riesgo identificadas simultáneamente en la trayectoria del estudiante evaluado. La transición de un nivel de alerta a otro no debe interpretarse necesariamente como un deterioro lineal y continuo, puesto que un estudiante puede transitar directamente de un nivel leve a un nivel crítico ante un evento puntual significativo, situación que

exige que el sistema de monitoreo permanezca atento a cambios abruptos y no únicamente a tendencias graduales.

Figura 5

Niveles de alerta temprana: leve, moderada y crítica



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

2.3.4. Comunicación oportuna a los responsables del acompañamiento

La comunicación oportuna de las alertas generadas hacia los responsables del acompañamiento estudiantil constituye un eslabón crítico que determina, en última instancia, si la detección temprana se traduce efectivamente en una intervención institucional. Una alerta generada con precisión técnica pero comunicada de manera tardía o a

la persona incorrecta pierde gran parte de su valor preventivo. Esta comunicación debe considerar, además de la oportunidad temporal, la claridad de la información transmitida, evitando tanto la sobrecarga de datos técnicos que dificulten la comprensión rápida de la situación, como la simplificación excesiva que prive a los responsables del acompañamiento de la información necesaria para diseñar una respuesta pertinente.

Los canales de comunicación utilizados, ya sean correos electrónicos institucionales, plataformas de gestión académica o notificaciones dentro de sistemas de tutoría, deben además considerar los flujos de trabajo reales a docentes y tutores, integrándose en dichos flujos en lugar de constituir un canal adicional y desconectado del quehacer institucional cotidiano. La trazabilidad de estas comunicaciones constituye, adicionalmente, un aspecto relevante a la gobernanza institucional del sistema, puesto que un registro adecuado de las alertas emitidas y de las respuestas recibidas permite evaluar posteriormente la efectividad del proceso completo y detectar posibles cuellos de botella en la cadena de comunicación institucional.

2.3.5. Respuesta inicial ante una alerta identificada

La respuesta inicial ante una alerta identificada define el primer contacto institucional con la situación de riesgo detectada, momento que resulta particularmente sensible porque establece el tono de la relación entre la institución y el estudiante en torno a la dificultad identificada. La Tabla 5 sistematiza las respuestas iniciales sugeridas según el tipo de alerta identificada, diferenciando acciones a alertas leves, que pueden resolverse mediante un seguimiento documentado, de acciones a alertas críticas, que requieren un contacto directo e inmediato con el estudiante y la activación de protocolos de apoyo especializado.

Esta respuesta inicial constituye, en definitiva, el punto de conexión entre el sistema de detección temprana examinado en este capítulo y las estrategias de intervención y acompañamiento que se desarrollan con mayor profundidad en el Capítulo 4 de esta obra, dedicado específicamente a la recuperación de la continuidad académica. La documentación sistemática de estas respuestas iniciales, independientemente del nivel de alerta que las origina, permite además construir un historial institucional de intervenciones que resulta valioso tanto para el seguimiento individual del estudiante como para la evaluación agregada de la efectividad general del sistema de detección implementado.

Este historial institucional de intervenciones constituye, con el tiempo, una fuente de evidencia que permite a la institución identificar qué tipos de respuesta resultan más efectivos para cada perfil de alerta, retroalimentando de manera progresiva tanto el diseño de los protocolos de respuesta como la calibración de los criterios de activación examinados en la subsección 2.3.2 de esta sección.

Tabla 5

Respuestas iniciales según el tipo de alerta identificada

Nivel de alerta	Respuesta institucional inicial	Responsable sugerido
Leve	Seguimiento documentado sin contacto directo inmediato	Sistema de tutoría automatizado
Moderada	Contacto de seguimiento y ofrecimiento de recursos de apoyo	Tutor académico asignado
Crítica	Contacto directo inmediato y activación de protocolo de apoyo	Coordinación académica y bienestar estudiantil

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

2.4. Diferenciación de perfiles según necesidades de apoyo

La diferenciación de perfiles estudiantiles según sus necesidades particulares de apoyo permite superar un enfoque homogéneo de la intervención institucional, reconociendo que estudiantes clasificados dentro de un mismo nivel de riesgo pueden requerir, no obstante, tipos de apoyo sustancialmente distintos según la naturaleza de sus dificultades particulares. Esta sección examina cinco perfiles diferenciados de necesidades de apoyo: los estudiantes con dificultades académicas persistentes, los perfiles con baja participación y compromiso, las trayectorias caracterizadas por avance irregular, las necesidades múltiples que afectan la continuidad y, finalmente, los cambios de perfil que pueden ocurrir durante el proceso formativo del estudiante.

Reconocer esta diversidad de perfiles permite a las instituciones diseñar un repertorio de estrategias de apoyo diferenciadas, evitando el riesgo de aplicar una respuesta institucional uniforme que resulte pertinente para algunos estudiantes pero insuficiente o inadecuada para otros cuyas dificultades responden a una naturaleza sustancialmente distinta.

2.4.1. Estudiantes con dificultades académicas persistentes

Los estudiantes con dificultades académicas persistentes se caracterizan por un patrón sostenido de bajo desempeño que se extiende a lo largo de múltiples periodos académicos, con independencia de las asignaturas específicas cursadas en cada uno de dichos periodos. Este perfil sugiere dificultades de base, a competencias fundamentales no consolidadas, más que dificultades circunstanciales vinculadas a una asignatura o periodo particular. La identificación de este perfil requiere, en consecuencia, un análisis longitudinal a la trayectoria completa del estudiante, capaz de distinguir un patrón sostenido de un conjunto de dificultades puntuales

que, examinadas de manera aislada, podrían confundirse con una dificultad persistente sin serlo realmente.

El apoyo institucional más pertinente para este perfil suele orientarse hacia el refuerzo de competencias fundamentales, tema que se desarrolla con mayor profundidad en el Capítulo 4 de esta obra, particularmente en lo relativo al refuerzo en aprendizajes fundamentales como estrategia de recuperación ante dificultades académicas sostenidas. La distinción entre una dificultad persistente genuina y una sucesión de dificultades puntuales no resueltas oportunamente resulta además relevante para el diseño de la intervención, puesto que la primera situación suele requerir un apoyo estructural de mediano plazo, mientras que la segunda puede resolverse mediante intervenciones focalizadas de menor duración.

2.4.2. Perfiles con baja participación y compromiso

Los perfiles con baja participación y compromiso se distinguen de los perfiles con dificultades académicas persistentes en un aspecto fundamental: estos estudiantes pueden poseer las competencias necesarias para un desempeño satisfactorio, pero su vinculación activa con el proceso formativo se encuentra debilitada, situación que se relaciona directamente con las dimensiones del compromiso académico examinadas en la subsección 1.1.4 del capítulo anterior. Este perfil resulta particularmente relevante porque, a diferencia de las dificultades de contenido, no siempre se manifiesta de manera inmediata en las calificaciones, pudiendo sostenerse durante varios periodos académicos antes de traducirse en un deterioro del desempeño, momento en el cual la intervención institucional resulta considerablemente más compleja.

La identificación temprana de este perfil depende, en gran medida, de los indicadores de participación y asistencia examinados en la subsección 2.1.2 de este capítulo, subrayando la importancia de

no limitar los sistemas de detección exclusivamente a indicadores de desempeño académico tradicional. El acompañamiento pertinente para este perfil suele beneficiarse de estrategias orientadas a fortalecer el sentido de pertenencia institucional examinado en la subsección 1.1.3 del capítulo anterior, más que de estrategias centradas exclusivamente en el refuerzo de contenidos, dado que la naturaleza de la dificultad se ubica principalmente en la dimensión motivacional y relacional del estudiante.

Un riesgo particular asociado con este perfil radica en que su detección tardía suele coincidir con el momento en que las consecuencias académicas ya se han materializado, razón por la cual los indicadores tempranos de participación examinados en la sección 2.1 resultan aquí especialmente valiosos para anticipar la dificultad antes de que esta se traduzca en un deterioro del desempeño.

2.4.3. Trayectorias caracterizadas por avance irregular

Las trayectorias caracterizadas por avance irregular presentan un patrón oscilante, alternando periodos de desempeño satisfactorio con periodos de dificultad considerable, en contraste con los patrones sostenidos examinados en las subsecciones anteriores. Esta irregularidad dificulta particularmente la clasificación del nivel de riesgo, puesto que una evaluación puntual puede ofrecer una imagen incompleta o incluso engañosa a la situación real del estudiante. La Tabla 6 caracteriza las trayectorias estudiantiles con avance irregular, distinguiendo patrones asociados con causas externas a circunstancias personales o familiares variables, de patrones asociados con dificultades internas de autorregulación del aprendizaje que se manifiestan de manera intermitente a lo largo del periodo formativo.

El apoyo institucional pertinente para este perfil requiere una comprensión de las causas subyacentes a la irregularidad observada,

información que en muchos casos solo puede obtenerse mediante un acompañamiento directo y personalizado que complemente los indicadores cuantitativos disponibles en los sistemas de información institucional. La entrevista de acompañamiento constituye, en este sentido, una herramienta particularmente valiosa para complementar la información cuantitativa disponible en el sistema inteligente, permitiendo al tutor o consejero académico comprender las circunstancias particulares que explican la oscilación observada y diseñar, en consecuencia, una respuesta institucional verdaderamente pertinente a dichas circunstancias.

Este perfil de avance irregular ilustra, quizás con mayor claridad que ningún otro, los límites de un enfoque puramente cuantitativo de detección, subrayando la necesidad de que los sistemas inteligentes examinados en este capítulo operen siempre como un complemento, y no como un sustituto, del conocimiento cualitativo que docentes y tutores construyen a través del contacto directo con sus estudiantes.

Tabla 6

Características de las trayectorias estudiantiles con avance irregular

Tipo de causa	Manifestación observable	Enfoque de apoyo sugerido
Circunstancias externas variables	Oscilación coincidente con eventos personales o familiares	Acompañamiento flexible y protocolos de contingencia
Autorregulación intermitente	Oscilación sin causa externa aparente	Desarrollo de habilidades de organización del estudio
Combinación de ambas causas	Oscilación con patrones mixtos	Acompañamiento personalizado y sostenido en el tiempo

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

2.4.4. Necesidades múltiples que afectan la continuidad

Las necesidades múltiples que afectan la continuidad describen situaciones en las que un estudiante enfrenta simultáneamente dificultades a más de una de las categorías examinadas en las subsecciones anteriores, tales como la combinación de dificultades académicas persistentes con baja participación, o de avance irregular con necesidades adicionales de tipo socioeconómico examinadas en la subsección 1.2.2 del capítulo anterior. Este perfil de necesidades múltiples suele asociarse con los niveles de riesgo más elevados dentro de la clasificación examinada en la subsección 2.2.3, en la medida en que la acumulación de dificultades a distintas dimensiones de la trayectoria estudiantil reduce considerablemente la capacidad del estudiante de compensar una dificultad mediante fortalezas en otra área.

La atención institucional a este perfil requiere, en consecuencia, una coordinación entre distintas áreas de apoyo estudiantil, superando la fragmentación institucional examinada en la subsección 1.2.5 del capítulo anterior, de modo que el estudiante reciba un acompañamiento integrado y no una serie de intervenciones desconectadas entre sí. La designación de un responsable único de coordinar el acompañamiento de estos casos de necesidades múltiples, con capacidad de articular las distintas áreas institucionales involucradas, constituye una práctica que numerosas instituciones han adoptado para evitar que la complejidad de estas situaciones se traduzca en una atención fragmentada e insuficiente.

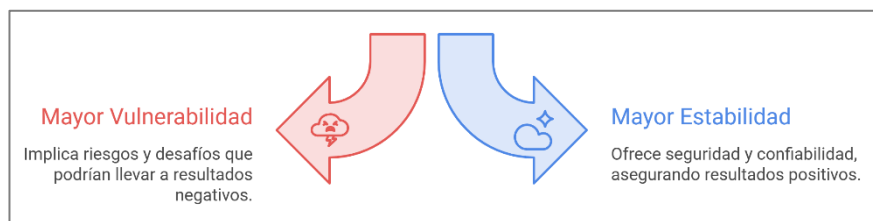
Esta figura de coordinación resulta además valiosa como punto único de contacto para el propio estudiante, evitando que este deba relatar repetidamente su situación ante distintas instancias institucionales, experiencia que numerosos estudiantes describen como desgastante y que puede, paradójicamente, desalentar la búsqueda de apoyo institucional en lugar de facilitarla.

2.4.5. Cambios de perfil durante el proceso formativo

Los perfiles examinados en las subsecciones anteriores no constituyen categorías fijas ni permanentes, sino clasificaciones a un momento determinado de la trayectoria estudiantil, susceptibles de modificarse conforme dicha trayectoria avanza y conforme las circunstancias particulares del estudiante evolucionan a lo largo del periodo formativo. La Figura 6 representa la secuencia de cambio del perfil estudiantil durante el proceso formativo, ilustrando trayectorias posibles en las que un estudiante transita entre distintos perfiles de necesidad, ya sea hacia una mayor vulnerabilidad, ante la acumulación de dificultades adicionales, o hacia una mayor estabilidad, como resultado de una intervención institucional efectiva.

Reconocer esta naturaleza dinámica de los perfiles resulta indispensable para evitar que la clasificación inicial de un estudiante determine de manera rígida el tipo de apoyo que recibirá a lo largo de toda su trayectoria, cuestión que conecta directamente con la lectura crítica de los resultados generados por la inteligencia artificial que se desarrolla en la sección siguiente. Esta comprensión dinámica de los perfiles exige, además, que los sistemas institucionales de seguimiento programen revisiones periódicas de la clasificación de cada estudiante, evitando que una evaluación realizada al inicio del periodo académico permanezca inalterada durante todo el semestre pese a los cambios efectivamente experimentados por el estudiante.

La articulación entre estos cambios de perfil y los niveles de alerta examinados en la sección 2.3 de este capítulo permite, finalmente, que el sistema institucional en su conjunto responda de manera proporcional y oportuna tanto a un deterioro progresivo como a una mejora sostenida, cerrando así el ciclo completo de reconocimiento inteligente examinado a lo largo de este capítulo.

Figura 6*Secuencia de cambio del perfil estudiantil durante el proceso formativo*

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

2.5. Lectura crítica de los resultados generados por la inteligencia artificial

Una vez examinada la construcción de señales, el reconocimiento inteligente, las alertas tempranas y la diferenciación de perfiles, este capítulo cierra con una reflexión indispensable sobre la lectura crítica de los resultados que estos sistemas generan. Sánchez Martínez (2025) advierte que los sistemas de inteligencia artificial, incluidos aquellos aplicados al ámbito educativo, pueden reproducir o amplificar desigualdades existentes cuando se entrenan con datos no representativos o se interpretan sin el criterio profesional. Esta sección examina cinco aspectos de la lectura crítica de estos resultados: la interpretación de las estimaciones de riesgo, los posibles errores en la identificación de estudiantes, la calidad de la información utilizada, la prevención de etiquetas que condicionen al estudiante y, finalmente, el criterio profesional que debe prevalecer ante las recomendaciones tecnológicas generadas por estos sistemas.

Esta reflexión crítica no pretende desalentar la incorporación de estos sistemas dentro de las estrategias institucionales de retención, sino orientar dicha incorporación hacia un uso responsable y pedagógicamente pertinente, que reconozca tanto el valor de la

información generada como los límites que dicha información necesariamente conlleva.

2.5.1. Interpretación de las estimaciones de riesgo

La interpretación adecuada de las estimaciones de riesgo generadas por un sistema inteligente requiere comprender que dichas estimaciones constituyen probabilidades a un modelo particular, y no certezas absolutas sobre la trayectoria futura de un estudiante determinado. Esta distinción, aparentemente sutil, tiene implicaciones prácticas considerables sobre la manera en que los responsables institucionales deben comunicar y utilizar dicha información. Una estimación de riesgo alto no garantiza que el estudiante interrumpirá efectivamente sus estudios, así como una estimación de riesgo bajo no garantiza la continuidad exitosa de su trayectoria formativa. Ambas estimaciones deben entenderse como indicadores probabilísticos que orientan la atención institucional, no como pronósticos determinantes del resultado final a cada estudiante evaluado.

Esta comprensión probabilística resulta particularmente relevante para evitar que la comunicación de estas estimaciones hacia el propio estudiante, cuando dicha comunicación resulta pertinente, se realice de manera que genere una expectativa autocumplida negativa, cuestión que se desarrolla con mayor profundidad en la subsección 2.5.4 de esta sección. La formación de los responsables institucionales que interpretan estas estimaciones resulta, en consecuencia, tan relevante como la calidad técnica del modelo predictivo utilizado, puesto que una interpretación inadecuada de una estimación técnicamente correcta puede generar decisiones institucionales equivocadas con el mismo grado de severidad que un error propiamente técnico del modelo.

Esta formación debe incluir, de manera específica, una comprensión básica de conceptos como la incertidumbre estadística y

los intervalos de confianza, no con el propósito de convertir a docentes y tutores en especialistas técnicos, sino de dotarlos de un vocabulario común que les permita dialogar de manera informada con los equipos técnicos responsables del sistema inteligente.

2.5.2. Posibles errores en la identificación de estudiantes

Todo sistema predictivo, por preciso que resulte su diseño técnico, está sujeto a dos tipos fundamentales de error: los falsos positivos, que identifican como estudiantes en riesgo a quienes en realidad no lo están, y los falsos negativos, que no logran identificar a estudiantes que efectivamente atraviesan dificultades que ameritan atención institucional. Berens et al. (2019) documentan que, incluso en modelos predictivos con niveles de precisión considerablemente altos, la proporción de estos errores varía según el momento de la trayectoria estudiantil en que se realiza la estimación, siendo generalmente mayor durante los primeros periodos académicos, cuando la información disponible sobre el estudiante resulta todavía limitada.

La Tabla 7 sistematiza las implicaciones de cada tipo de error, distinguiendo las consecuencias de un falso positivo, que puede generar una intervención institucional innecesaria, de las consecuencias de un falso negativo, que puede postergar una intervención que efectivamente resultaría necesaria para sostener la continuidad del estudiante. La ponderación relativa entre estos dos tipos de error debe considerar, además, el costo institucional y humano a cada uno, reconociendo que, en el contexto educativo particular examinado en esta obra, el costo de un falso negativo, que deja a un estudiante en riesgo sin la atención, suele considerarse más severo que el costo de un falso positivo.

Berens et al. (2019) documentan, además, que la precisión de estos modelos predictivos mejora considerablemente conforme avanza el periodo académico y se acumula mayor información sobre el

estudiante, lo cual sugiere que las instituciones deben calibrar sus expectativas de precisión de manera diferenciada según el momento de la trayectoria en que se realiza cada estimación.

Tabla 7

Errores posibles en la identificación de estudiantes y sus implicaciones

Tipo de error	Descripción	Implicación institucional
Falso positivo	Estudiante identificado en riesgo sin estarlo realmente	Intervención innecesaria, posible efecto estigmatizante
Falso negativo	Estudiante en riesgo no identificado por el sistema	Ausencia de intervención oportuna y necesaria
Error de magnitud	Nivel de riesgo estimado de forma incorrecta	Respuesta institucional desproporcionada a la necesidad real

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

2.5.3. Calidad de la información utilizada

La calidad de la información que alimenta un sistema inteligente determina, en gran medida, la confiabilidad de sus resultados, siguiendo el principio ampliamente reconocido en el campo del procesamiento de datos según el cual la calidad de las conclusiones nunca puede superar la calidad de la información utilizada para generarlas. Esta calidad depende de múltiples factores, incluyendo la completitud de los registros institucionales, la consistencia de dichos registros a lo largo del tiempo y entre distintas dependencias administrativas, y la ausencia de errores sistemáticos de captura que puedan introducir distorsiones en el análisis posterior.

Las instituciones que implementan sistemas inteligentes de detección temprana deben, en consecuencia, invertir en procesos de gobernanza y depuración de datos como condición previa indispensable, reconociendo que ningún modelo predictivo, por sofisticado que resulte su diseño técnico, puede compensar

deficiencias sustanciales en la calidad de la información institucional disponible. Esta inversión en gobernanza de datos debe entenderse, además, como un proceso continuo y no como una tarea que se resuelve de manera definitiva en una etapa inicial de implementación, puesto que la calidad de la información institucional puede deteriorarse progresivamente si no se establecen mecanismos de auditoría y mantenimiento periódico de los sistemas.

La responsabilidad de esta gobernanza de datos no debe recaer exclusivamente en los equipos técnicos, sino distribuirse entre todas las áreas institucionales que generan o registran información sobre los estudiantes, puesto que la calidad final del sistema depende del compromiso conjunto de docentes, personal administrativo y equipos de bienestar estudiantil con la precisión de los registros que cada uno de ellos produce. Cardozo et al. (2022) coinciden en señalar que la disponibilidad de información completa desde etapas tempranas de la trayectoria educativa constituye uno de los factores más determinantes de la precisión alcanzada por cualquier modelo predictivo, subrayando que la inversión institucional en calidad de datos rinde beneficios que se extienden más allá de un único sistema o proyecto particular.

2.5.4. Prevención de etiquetas que condicionen al estudiante

La clasificación de un estudiante dentro de una categoría de riesgo determinada conlleva el peligro de convertirse en una etiqueta que condicione tanto la percepción institucional sobre dicho estudiante como, eventualmente, su propia percepción sobre sus posibilidades académicas, fenómeno que la literatura psicoeducativa reconoce como profecía autocumplida. Este riesgo resulta particularmente relevante en el contexto de los sistemas inteligentes examinados en este capítulo, puesto que la aparente objetividad de una clasificación generada algorítmicamente puede otorgarle, ante los ojos de docentes y del propio estudiante, una autoridad que excede su

verdadero carácter probabilístico y provisional, incrementando en consecuencia el riesgo de una interpretación determinista de dicha clasificación.

Sánchez Martínez (2025) subraya que la prevención de este riesgo requiere marcos de transparencia y explicabilidad, de modo que la clasificación generada por el sistema se comunique, cuando resulte pertinente comunicarla, como una estimación dinámica y modificable, y no como una sentencia definitiva sobre las capacidades del estudiante evaluado. Esta prevención exige, además, que el lenguaje institucional utilizado para referirse a los estudiantes clasificados en niveles de riesgo evite formulaciones estigmatizantes, privilegiando en su lugar un lenguaje centrado en las necesidades de apoyo identificadas, en lugar de un lenguaje centrado en deficiencias atribuidas de manera permanente al estudiante evaluado.

La capacitación de docentes y tutores en el uso responsable de esta información constituye, en este sentido, un componente tan importante como el diseño técnico del sistema mismo, puesto que son estos actores institucionales quienes, en última instancia, median la relación entre la clasificación generada y la experiencia vivida por el estudiante. Esta mediación humana constituye, en definitiva, la salvaguarda más efectiva frente al riesgo de etiquetado examinado en esta subsección, recordando que ningún diseño técnico, por cuidadoso que resulte, puede por sí solo garantizar un uso responsable de la información generada sin el compromiso y sostenido de las personas que interactúan directamente con el estudiante.

2.5.5. Criterio profesional ante las recomendaciones tecnológicas

El criterio profesional de docentes, tutores y coordinadores académicos debe prevalecer, en última instancia, sobre las recomendaciones generadas por cualquier sistema inteligente, principio que atraviesa transversalmente toda esta obra y que se

reafirma con particular énfasis al cierre de este capítulo dedicado a la detección temprana. Este principio no implica descartar el valor de la información generada por estos sistemas, sino integrarla dentro de un proceso de decisión más amplio, en el que dicha información complementa, sin sustituir, el conocimiento directo que los responsables institucionales poseen sobre la situación particular de cada estudiante.

La construcción de una cultura institucional que valore adecuadamente esta complementariedad, evitando tanto el rechazo injustificado de la tecnología como la delegación acrítica de decisiones pedagógicas en sistemas automatizados, constituye quizás el desafío más profundo que enfrentan las instituciones al incorporar estos sistemas inteligentes en sus procesos de acompañamiento estudiantil. Este capítulo ha desarrollado la construcción técnica de señales de riesgo, el reconocimiento inteligente de estudiantes que requieren apoyo, el diseño de alertas tempranas y la diferenciación de perfiles según necesidades particulares, cerrando con esta reflexión crítica indispensable. El Capítulo 3 de esta obra avanza hacia la personalización del aprendizaje para estudiantes con necesidades diferenciadas, desarrollando cómo la información aquí examinada puede traducirse en estrategias pedagógicas adaptadas a cada perfil identificado.

La articulación entre la detección técnica desarrollada en este capítulo y la respuesta pedagógica que se despliega en los capítulos siguientes constituye, en última instancia, el hilo conductor que sostiene la propuesta central de esta obra: que la inteligencia artificial, aplicada con responsabilidad y criterio profesional, puede fortalecer de manera genuina las estrategias institucionales de retención sin sustituir jamás el vínculo humano que sostiene el acompañamiento educativo.

Este segundo capítulo ha desarrollado el proceso técnico y pedagógico mediante el cual las señales académicas examinadas en el Capítulo 1 se convierten en mecanismos concretos de detección temprana, reconocimiento inteligente y alerta oportuna, sin perder de vista en ningún momento que dichos mecanismos constituyen herramientas al servicio del criterio profesional humano, y no sustitutos de dicho criterio. La diferenciación de perfiles estudiantiles examinada en la sección 2.4, junto con la reflexión crítica sobre los resultados generados por la inteligencia artificial desarrollada en la sección 2.5, sientan las bases para el Capítulo 3 de esta obra, que profundiza en la personalización del aprendizaje para estudiantes con necesidades diferenciadas, mostrando cómo la información sistematizada en estos primeros dos capítulos puede traducirse en estrategias pedagógicas adaptadas y efectivas.

Los docentes universitarios y coordinadores académicos que consulten esta obra encontrarán, en definitiva, que la detección temprana desarrollada en estas páginas cobra su verdadero sentido solamente cuando se articula con una intervención institucional oportuna, principio que orienta el desarrollo de los capítulos siguientes de esta obra, dedicados progresivamente a la personalización del aprendizaje, la intervención y el acompañamiento, y la evaluación de resultados alcanzados. Antes de avanzar hacia el Capítulo 3, conviene retener tres ideas que atraviesan de manera transversal el presente capítulo: primero, que la detección temprana depende de una construcción cuidadosa de indicadores y señales; segundo, que dicha detección debe traducirse en alertas accionables y diferenciadas según su nivel de urgencia; y tercero, que ningún resultado generado por un sistema inteligente puede sustituir el criterio profesional de quienes acompañan directamente al estudiante.

CAPÍTULO 3

Personalización del Aprendizaje para Estudiantes con Necesidades Diferenciadas



Capítulo 3. Personalización del Aprendizaje para Estudiantes con Necesidades Diferenciadas

Los dos primeros capítulos de esta obra establecieron el marco conceptual de la permanencia estudiantil y desarrollaron los mecanismos técnicos y pedagógicos de detección temprana, reconocimiento inteligente y alerta oportuna. Este tercer capítulo avanza hacia la pregunta que naturalmente se deriva de dicho trabajo: una vez identificado un estudiante con necesidades particulares de apoyo, ¿cómo puede la institución responder de manera efectivamente personalizada a dichas necesidades? El propósito de este capítulo es examinar de qué manera los sistemas inteligentes pueden traducir la información sobre perfiles y necesidades, sistematizada en el Capítulo 2, en una respuesta pedagógica concreta, adaptando contenidos, actividades, rutas de aprendizaje y retroalimentación a las particularidades de cada estudiante. Reyes Parra et al. (2024) documentan que la personalización del aprendizaje, entendida como la adecuación de la experiencia formativa a las necesidades individuales, constituye uno de los aportes más consistentemente documentados de la tecnología educativa contemporánea.

El capítulo se organiza en cinco secciones que avanzan desde el diagnóstico hasta el acompañamiento continuo. La primera sección examina el tránsito del perfil estudiantil hacia una respuesta educativa personalizada. La segunda sección desarrolla la adaptación de contenidos y actividades mediante sistemas inteligentes. La tercera sección aborda la construcción de rutas personalizadas para sostener el progreso académico. La cuarta sección examina la retroalimentación orientada a superar dificultades, y la quinta sección cierra el capítulo con el apoyo inteligente que acompaña al estudiante durante todo el proceso de aprendizaje. La tesis central que atraviesa este capítulo sostiene que la personalización efectiva del aprendizaje no consiste en multiplicar indefinidamente las rutas individuales de

cada estudiante, tarea que resultaría inviable para cualquier institución, sino en utilizar sistemas inteligentes que permitan escalar decisiones pedagógicas informadas, siempre bajo la orientación y supervisión del criterio docente, principio que se desarrolla en detalle a lo largo de las páginas siguientes.

A lo largo de este recorrido, el lector encontrará ejemplos concretos de cómo la información diagnóstica examinada en los capítulos anteriores se traduce en decisiones pedagógicas específicas, con la convicción de que la personalización del aprendizaje representa, junto con la detección temprana desarrollada en el Capítulo 2, uno de los dos pilares técnicos sobre los cuales se sostiene una estrategia institucional de retención verdaderamente efectiva.

3.1. Del perfil estudiantil a una respuesta educativa personalizada

El tránsito del perfil estudiantil, examinado en el Capítulo 2 de esta obra, hacia una respuesta educativa efectivamente personalizada constituye el primer desafío que enfrentan las instituciones al intentar traducir la información diagnóstica en una intervención pedagógica concreta. Shemshack y Spector (2020) advierten, a partir de una revisión sistemática de la literatura especializada, que el término personalización del aprendizaje se ha empleado de manera heterogénea, lo cual dificulta la comparación entre distintas experiencias institucionales. Esta sección examina cinco componentes de este tránsito: el reconocimiento de diferencias en conocimientos y desempeño, las necesidades particulares dentro de un mismo grupo, la definición de objetivos según dificultades identificadas, la selección de apoyos de acuerdo con el perfil y la revisión continua de dichas necesidades durante el proceso formativo.

Establecer con claridad este tránsito resulta indispensable porque orienta el resto del capítulo: sin una comprensión precisa de cómo un perfil diagnóstico se convierte en una decisión pedagógica,

cualquier desarrollo técnico posterior a la adaptación de contenidos o la construcción de rutas de aprendizaje carecería de fundamento conceptual sólido. Reconocer este tránsito como un proceso deliberado, y no como una consecuencia automática de la sola disponibilidad de datos, resulta fundamental para que los equipos institucionales inviertan el esfuerzo pedagógico necesario en diseñar decisiones de personalización coherentes, en lugar de asumir que la tecnología por sí sola resolverá adecuadamente esta transición.

3.1.1. Reconocimiento de diferencias en conocimientos y desempeño

El reconocimiento de diferencias en conocimientos y desempeño constituye el punto de partida de cualquier proceso de personalización, en la medida en que un grupo de estudiantes, aun cuando comparta el mismo nivel formal de matrícula, presenta niveles heterogéneos de dominio sobre los contenidos previos requeridos para avanzar exitosamente en el programa cursado. Esta heterogeneidad no siempre resulta evidente a través de los mecanismos tradicionales de evaluación diagnóstica, que suelen ofrecer una fotografía puntual y agregada del grupo, sin capturar con precisión las diferencias entre estudiantes individuales que se ocultan detrás de un promedio grupal aparentemente homogéneo.

Los sistemas inteligentes examinados en este capítulo permiten superar esta limitación mediante el análisis desagregado de la información a cada estudiante, identificando patrones específicos de fortaleza y debilidad que un análisis grupal tradicional difícilmente podría revelar con el mismo nivel de detalle y oportunidad. Este reconocimiento inicial de diferencias se conecta directamente con los indicadores de desempeño examinados en la subsección 2.1.1 del capítulo anterior, evidenciando que la personalización del aprendizaje no constituye un proceso aislado, sino la continuación natural del

trabajo de detección y reconocimiento desarrollado en los capítulos previos de esta obra.

Este reconocimiento inicial debe además considerar que las diferencias en conocimientos previos no siempre se distribuyen de manera uniforme dentro de un mismo contenido curricular, pudiendo un estudiante mostrar un dominio sólido en ciertos componentes y dificultades considerables en otros estrechamente relacionados, matiz que exige un análisis suficientemente granular y no una clasificación general del estudiante como simplemente avanzado o rezagado.

3.1.2. Necesidades particulares dentro de un mismo grupo

Las necesidades particulares que coexisten dentro de un mismo grupo de estudiantes trascienden las diferencias de conocimiento examinadas en la subsección anterior, abarcando también estilos de aprendizaje preferidos, ritmos de avance particulares y condiciones de accesibilidad que pueden requerir adaptaciones específicas del material educativo o de las modalidades de evaluación. Duarte Gahona (2025) documenta, en el contexto particular de estudiantes con necesidades educativas especiales, que la personalización efectiva del aprendizaje mediante inteligencia artificial requiere reconocer que la diversidad estudiantil no se reduce a una escala unidimensional de rendimiento, sino que incluye dimensiones cualitativamente distintas a la manera en que cada estudiante procesa y construye su aprendizaje.

Este reconocimiento de la diversidad dentro de un mismo grupo plantea un desafío pedagógico considerable para el docente, que debe atender simultáneamente a un conjunto de estudiantes cuyas necesidades particulares pueden diverger de manera significativa, desafío que los sistemas inteligentes examinados en la sección 3.2 de este capítulo buscan precisamente ayudar a resolver. La identificación de estas necesidades particulares requiere, además, mecanismos de

recolección de información que trasciendan los indicadores puramente académicos, incorporando en la medida de lo posible información sobre preferencias, condiciones de accesibilidad y circunstancias particulares que el propio estudiante puede aportar de manera directa al sistema institucional.

Esta recolección directa de información desde el propio estudiante debe además diseñarse de manera que resulte poco invasiva y genuinamente voluntaria, evitando que la solicitud de datos adicionales se perciba como una carga burocrática más, y presentándola en cambio como una oportunidad genuina para que el estudiante participe activamente en la configuración de su propia experiencia de aprendizaje.

3.1.3. Definición de objetivos según dificultades identificadas

La definición de objetivos de aprendizaje ajustados a las dificultades identificadas en cada estudiante constituye el paso que traduce el diagnóstico en una dirección pedagógica concreta, evitando que la personalización se limite a una descripción pasiva de las diferencias observadas sin una consecuencia práctica sobre el proceso formativo. Estos objetivos ajustados no deben confundirse con una reducción de las expectativas académicas al estudiante, sino más bien con una secuenciación particular que reconoce el punto de partida específico de cada trayectoria, estableciendo metas intermedias que permitan al estudiante avanzar de manera progresiva hacia los objetivos generales del programa cursado.

La claridad en la definición de estos objetivos resulta particularmente relevante para mantener la coherencia entre la personalización individual y los estándares curriculares generales del programa, evitando que la atención a las diferencias individuales derive en una fragmentación excesiva de las expectativas formativas institucionales. Esta coherencia entre lo individual y lo general se

sostiene, en la práctica, mediante la definición de un núcleo curricular común e innegociable, sobre el cual se construyen las variaciones particulares de ritmo y secuencia examinadas en la sección 3.3 de este capítulo, garantizando que la personalización opere siempre dentro de un marco de calidad formativa compartido por la totalidad del programa académico.

Esta definición de objetivos particulares se relaciona estrechamente con la selección de apoyos examinada en la subsección siguiente, en la medida en que el tipo de apoyo pedagógico más pertinente depende directamente de la naturaleza de los objetivos intermedios establecidos para cada estudiante en particular. La participación del propio estudiante en la definición de estos objetivos intermedios, cuando resulta pedagógicamente viable, fortalece considerablemente su compromiso con el proceso, transformando una meta impuesta externamente en un compromiso corresponsable que el estudiante reconoce como propio y hacia el cual dirige su esfuerzo con mayor convicción y sentido de pertenencia.

3.1.4. Selección de apoyos de acuerdo con el perfil

La selección de apoyos pedagógicos pertinentes según el perfil de cada estudiante requiere considerar el repertorio de estrategias disponibles dentro de la institución, evaluando cuál de dichas estrategias responde de manera más efectiva a la naturaleza específica de la dificultad identificada, distinguiendo entre dificultades de contenido, de ritmo, de organización o de compromiso examinadas en el Capítulo 2.

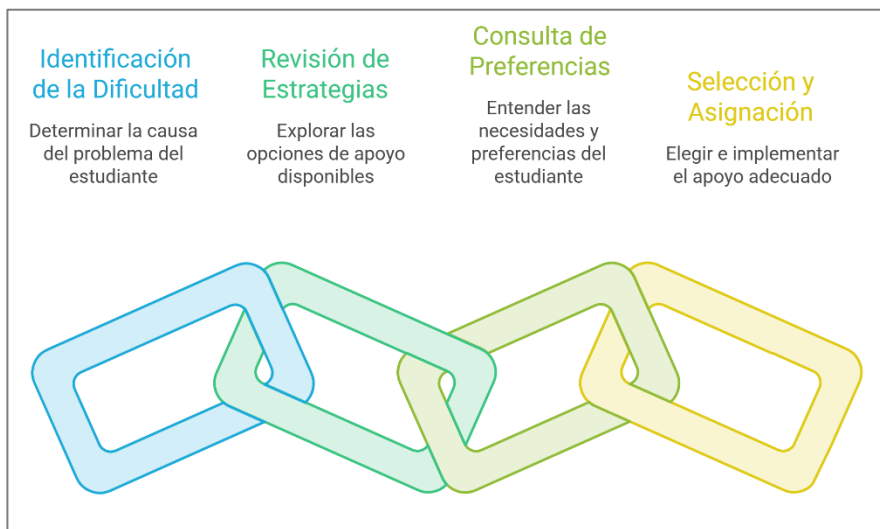
La Figura 7 representa la ruta para seleccionar apoyos de acuerdo con el perfil estudiantil, ilustrando cómo la información diagnóstica se traduce progresivamente en una decisión pedagógica concreta, pasando por la identificación de la naturaleza de la dificultad,

la revisión del repertorio de estrategias disponibles y la selección final al apoyo más pertinente.

Esta selección debe además considerar la preferencia y disposición del propio estudiante hacia el tipo de apoyo ofrecido, puesto que un apoyo técnicamente adecuado pero rechazado por el estudiante difícilmente logrará el efecto pedagógico esperado, subrayando la importancia de un proceso de selección que incorpore la voz del estudiante y no únicamente el criterio institucional. Novoa Carrasco y Herrera Cohen (2025) documentan que los sistemas adaptativos más efectivos son aquellos que ofrecen al estudiante cierto grado de agencia sobre las opciones de apoyo disponibles, en lugar de imponer una ruta única y predeterminada, hallazgo que resulta particularmente relevante para el diseño de las estrategias examinadas en este capítulo.

Figura 7

Ruta para seleccionar apoyos de acuerdo con el perfil estudiantil



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

3.1.5. Revisión de las necesidades durante el proceso formativo

Las necesidades identificadas al inicio del proceso de personalización no permanecen estáticas a lo largo de la trayectoria formativa, sino que evolucionan conforme el estudiante avanza, supera algunas dificultades y eventualmente enfrenta otras nuevas, exigiendo un proceso de revisión periódica que evite que la personalización inicial se convierta en una asignación rígida y permanente. Esta revisión continua se conecta directamente con la actualización dinámica del nivel de riesgo examinada en la subsección 2.2.4 del capítulo anterior, compartiendo el mismo principio subyacente: que cualquier clasificación o asignación pedagógica a un estudiante debe entenderse como una estimación provisional, sujeta a modificación conforme se dispone de nueva información.

La frecuencia adecuada de esta revisión debe equilibrar la necesidad de mantener la información actualizada con la estabilidad que el propio proceso formativo requiere, evitando cambios excesivamente frecuentes en los apoyos ofrecidos que podrían generar confusión o discontinuidad en la experiencia del estudiante. Esta comprensión dinámica de las necesidades estudiantiles cierra el ciclo examinado en esta primera sección y sienta las bases para la sección siguiente, que desarrolla con mayor detalle técnico cómo los sistemas inteligentes adaptan contenidos y actividades específicas a partir de la información diagnóstica aquí sistematizada.

3.2. Adaptación de contenidos y actividades mediante sistemas inteligentes

La adaptación de contenidos y actividades mediante sistemas inteligentes constituye el componente técnico central de la personalización del aprendizaje, traduciendo los perfiles y necesidades examinados en la sección anterior en modificaciones concretas al material educativo que cada estudiante recibe. Aparicio-Gómez y

Aparicio-Gómez (2024) documentan que estos sistemas adaptativos, apoyados en algoritmos de análisis de datos, permiten ajustar de manera dinámica los recursos ofrecidos según el desempeño observado del estudiante.

Esta sección examina cinco procesos de adaptación: la selección de recursos según conocimientos previos, el ajuste de actividades según el nivel de dominio, la variación de la dificultad durante el aprendizaje, el refuerzo focalizado de contenidos no consolidados y la ampliación de actividades cuando existe un progreso favorable. Estos cinco procesos operan de manera articulada y continua a lo largo del periodo formativo, retroalimentándose mutuamente conforme el sistema recopila nueva información sobre el desempeño del estudiante, de modo que la adaptación no debe entenderse como una serie de decisiones aisladas, sino como un ciclo permanente de ajuste pedagógico.

3.2.1. Selección de recursos según conocimientos previos

La selección de recursos educativos según los conocimientos previos de cada estudiante permite que el material ofrecido corresponda efectivamente al punto de partida de dicho estudiante, evitando tanto la repetición innecesaria de contenidos ya dominados como la presentación prematura de contenidos que requieren prerequisites aún no consolidados. Los sistemas inteligentes examinados en este capítulo realizan esta selección a partir de la información diagnóstica disponible, ya sea mediante evaluaciones diagnósticas explícitas al inicio del periodo formativo o mediante el análisis del historial académico previo del estudiante, sistematizado en los indicadores examinados en el Capítulo 1 de esta obra.

Esta selección inicial de recursos no debe entenderse como una decisión definitiva, sino como un punto de partida que se ajusta progresivamente conforme el sistema recopila información adicional

sobre el desempeño real del estudiante frente a los recursos inicialmente asignados, aspecto que se desarrolla con mayor detalle en la subsección siguiente. La calidad de esta selección depende, en gran medida, de la disponibilidad de un repertorio suficientemente amplio de recursos educativos etiquetados según su nivel de complejidad y sus prerrequisitos, condición que exige a las instituciones invertir en la organización sistemática de sus materiales antes de poder aprovechar plenamente las capacidades de estos sistemas inteligentes.

Esta inversión inicial en la organización del repertorio de recursos, aunque exige un esfuerzo considerable por parte de los equipos docentes y de diseño instruccional, genera beneficios que se extienden más allá de una única cohorte de estudiantes, puesto que el repertorio así construido puede reutilizarse y refinarse progresivamente a lo largo de sucesivos periodos académicos.

3.2.2. Ajuste de actividades según el nivel de dominio

El ajuste de actividades según el nivel de dominio demostrado por el estudiante permite mantener un equilibrio entre el desafío y la posibilidad real de éxito, principio pedagógico ampliamente reconocido según el cual el aprendizaje resulta más efectivo cuando las actividades propuestas se ubican en un nivel de dificultad ligeramente superior al dominio actual del estudiante, sin resultar inalcanzables. La Tabla 8 sistematiza los criterios utilizados para ajustar las actividades según el nivel de dominio, distinguiendo actividades de consolidación para estudiantes con dominio incipiente, actividades de aplicación para estudiantes con dominio intermedio y actividades de transferencia o profundización para estudiantes con dominio avanzado al contenido evaluado.

Este ajuste requiere que el sistema inteligente estime de manera continua el nivel de dominio del estudiante, actualizando dicha estimación conforme se completan nuevas actividades, de modo que

la dificultad ofrecida evolucione de manera coherente con el progreso real demostrado, y no permanezca fija a partir de una única evaluación inicial. Esta actualización continua de la estimación de dominio se apoya, generalmente, en modelos probabilísticos que ponderan de manera diferenciada las evidencias más recientes sobre las más antiguas, reconociendo que el desempeño reciente del estudiante ofrece, por lo general, una representación más fiable de su nivel actual de dominio que su desempeño registrado varias semanas atrás.

Villegas-Ch et al. (2025) documentan, en el contexto de disciplinas STEM, que este ajuste dinámico de la dificultad, apoyado en modelos de aprendizaje automático capaces de procesar el desempeño del estudiante en tiempo real, contribuye de manera significativa a mejorar tanto la precisión del aprendizaje alcanzado como la percepción subjetiva de progreso reportada por los propios estudiantes. Este hallazgo resulta especialmente relevante para disciplinas de alta exigencia acumulativa, examinadas en la subsección 1.3.3 del Capítulo 1 de esta obra, donde el dominio insuficiente de un nivel de dificultad determinado compromete de manera directa la capacidad del estudiante para abordar exitosamente los contenidos subsiguientes del mismo eje temático.

Tabla 8
Criterios para ajustar las actividades según el nivel de dominio

Nivel de dominio	Tipo de actividad sugerida	Objetivo pedagógico
Incipiente	Actividades de consolidación guiada	Afianzar comprensión básica del contenido
Intermedio	Actividades de aplicación práctica	Transferir el conocimiento a situaciones concretas
Avanzado	Actividades de profundización y transferencia	Ampliar y complejizar el dominio alcanzado

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

3.2.3. Variación de la dificultad durante el aprendizaje

La variación de la dificultad durante el proceso de aprendizaje, más allá del ajuste inicial examinado en la subsección anterior, responde a la necesidad de sostener el nivel adecuado de desafío conforme el estudiante avanza y consolida progresivamente los contenidos previamente considerados complejos. Esta variación continua evita dos riesgos pedagógicos opuestos: por un lado, el estancamiento del estudiante en actividades que ya no representan un desafío y que, por lo tanto, dejan de contribuir de manera significativa a su aprendizaje; por otro lado, la exposición prematura a actividades cuya dificultad excede considerablemente el nivel de preparación alcanzado hasta ese momento.

El equilibrio entre estos dos riesgos opuestos requiere, en la práctica, que el sistema opere con márgenes de ajuste relativamente conservadores, prefiriendo incrementos graduales y verificables de la dificultad sobre saltos abruptos que, aunque técnicamente posibles, podrían generar frustración o desconexión en el estudiante evaluado. El diseño técnico de esta variación dinámica requiere algoritmos capaces de procesar el desempeño reciente del estudiante con la sensibilidad suficiente para detectar tanto mejoras sostenidas que justifiquen un incremento de la dificultad como retrocesos que sugieran la necesidad de mantener o incluso reducir temporalmente el nivel de exigencia ofrecido.

Esta capacidad de variación continua constituye, en definitiva, una de las ventajas más distintivas de los sistemas inteligentes frente a los materiales educativos estáticos tradicionales, permitiendo una experiencia de aprendizaje que se ajusta de manera prácticamente continua a la trayectoria particular de cada estudiante evaluado.

3.2.4. Refuerzo focalizado de contenidos no consolidados

El refuerzo focalizado de contenidos no consolidados dirige la atención pedagógica hacia aquellos aspectos específicos donde el estudiante presenta dificultades persistentes, evitando la práctica común pero poco eficiente de repasar de manera uniforme la totalidad de un contenido cuando solamente una porción específica de dicho contenido requiere atención adicional. Esta focalización requiere que el sistema inteligente sea capaz de descomponer los contenidos en unidades suficientemente granulares, de modo que la dificultad identificada pueda atribuirse a un componente específico y no a la totalidad indiferenciada de una unidad temática amplia, lo cual optimiza considerablemente el tiempo de estudio disponible del estudiante.

Esta descomposición granular del contenido, aunque exige un trabajo previo considerable de diseño instruccional, permite además que distintos estudiantes de un mismo grupo reciban un refuerzo simultáneo pero diferenciado, cada uno enfocado en el componente específico que le resulta particularmente desafiante, optimizando así el tiempo de estudio disponible sin sacrificar la atención a la diversidad presente en el aula. El refuerzo focalizado se beneficia, además, de la identificación de errores recurrentes examinada en la subsección 3.4.1 de este capítulo, en la medida en que un patrón sistemático de errores en un componente específico proporciona información precisa sobre qué contenido particular requiere el refuerzo prioritario.

Esta estrategia de refuerzo se conecta directamente con las acciones de recuperación examinadas en el Capítulo 4 de esta obra, particularmente en lo relativo al refuerzo en aprendizajes fundamentales, evidenciando la continuidad entre la personalización cotidiana del aprendizaje y las estrategias más estructuradas de intervención institucional ante dificultades sostenidas.

3.2.5. Ampliación de actividades cuando existe un progreso favorable

La ampliación de actividades ante un progreso favorable constituye el complemento necesario del refuerzo focalizado examinado en la subsección anterior, reconociendo que la personalización del aprendizaje no debe orientarse exclusivamente hacia la remediación de dificultades, sino también hacia el enriquecimiento de la experiencia formativa de estudiantes que demuestran un dominio superior al esperado. Esta ampliación puede materializarse a través de actividades de profundización que exploren aplicaciones más complejas del contenido dominado, o mediante la introducción anticipada de contenidos posteriores del programa curricular, siempre que dicha anticipación resulte pedagógicamente coherente con la secuencia general establecida.

Los docentes que incorporan esta ampliación como práctica sistemática suelen observar, además, un efecto secundario valioso: los estudiantes que reciben este desafío adicional con frecuencia se convierten en referentes dentro de sus grupos de trabajo colaborativo, contribuyendo así indirectamente al aprendizaje de sus compañeros a través de dinámicas de tutoría entre pares que el propio sistema institucional puede favorecer. Esta atención al progreso favorable no debe, sin embargo, convertirse en un criterio implícito de comparación que genere presión sobre otros estudiantes del grupo, razón por la cual las instituciones que implementan esta estrategia suelen comunicar los avances individuales de manera privada, evitando rankings o comparaciones públicas que podrían resultar contraproducentes para el clima general de aprendizaje del curso.

El reconocimiento sistemático de este progreso favorable evita, además, un riesgo pedagógico frecuentemente subestimado: el desinterés o la desmotivación de estudiantes que, al no encontrar un desafío adecuado a su nivel de dominio, pueden experimentar una

forma particular de desvinculación académica examinada de manera general en la subsección 1.1.4 del Capítulo 1 de esta obra. Esta atención equilibrada tanto a las dificultades como a los progresos favorables cierra el ciclo de adaptación examinado en esta sección, sentando las bases para la sección siguiente, que desarrolla cómo estas adaptaciones puntuales se organizan en rutas de aprendizaje coherentes y sostenidas a lo largo del tiempo.

3.3. Rutas personalizadas para sostener el progreso académico

Las rutas personalizadas para sostener el progreso académico organizan las adaptaciones puntuales examinadas en la sección anterior dentro de una secuencia coherente a lo largo de todo el periodo formativo, evitando que la personalización se reduzca a ajustes aislados y desconectados entre sí. Arcos et al. (2025) documentan que la integración de estas rutas dentro de una estrategia institucional articulada constituye un factor determinante para que la personalización del aprendizaje se traduzca en mejoras sostenidas del rendimiento académico.

Esta sección examina cinco componentes de estas rutas personalizadas: la organización de recorridos según necesidades individuales, la secuencia flexible de contenidos y actividades, la recuperación de aprendizajes pendientes, la modificación de la ruta según los resultados alcanzados y el retorno progresivo al ritmo esperado de formación. El valor de organizar estos componentes dentro de una ruta explícita y visible, tanto para el docente como para el propio estudiante, radica en que convierte un conjunto de decisiones técnicas dispersas en una narrativa formativa comprensible, permitiendo que el estudiante perciba su propio progreso como un recorrido con sentido y no como una sucesión de ajustes inconexos.

3.3.1. Organización de recorridos según necesidades individuales

La organización de recorridos formativos según las necesidades individuales de cada estudiante traduce el conjunto de adaptaciones puntuales examinadas en la sección 3.2 en una estructura coherente que guía al estudiante a lo largo de todo el periodo académico, y no únicamente en momentos aislados de dificultad o de progreso favorable. Esta organización requiere que el sistema inteligente mantenga una representación actualizada del estado de avance del estudiante respecto de la totalidad del contenido curricular, permitiendo identificar en cada momento qué elementos del recorrido ya han sido consolidados y cuáles todavía requieren atención adicional.

El diseño de estos recorridos individuales debe además preservar la coherencia con la estructura curricular general del programa, evitando que la personalización excesiva derive en trayectorias tan divergentes entre estudiantes que dificulten posteriormente la evaluación conjunta o la continuidad hacia asignaturas de niveles superiores del plan de estudios. Esta organización de recorridos individuales constituye, en definitiva, el marco estructural dentro del cual operan las adaptaciones puntuales examinadas en la sección anterior, proporcionando la coherencia longitudinal que dichas adaptaciones, consideradas de manera aislada, no podrían ofrecer por sí solas.

La visualización de estos recorridos individuales, presentada de manera accesible tanto al docente como al propio estudiante, constituye además una práctica recomendable que favorece la transparencia del proceso, permitiendo que ambos actores comprendan en todo momento por qué se han tomado determinadas decisiones de personalización y qué avances se esperan a continuación.

3.3.2. Secuencia flexible de contenidos y actividades

La secuencia flexible de contenidos y actividades permite que el orden en que un estudiante particular aborda los distintos componentes del programa curricular se ajuste, dentro de los límites pedagógicamente razonables, a su ritmo y estilo particular de aprendizaje, en lugar de imponer una secuencia rígida e idéntica para la totalidad del grupo. Esta flexibilidad debe, sin embargo, respetar las dependencias entre contenidos, reconociendo que determinados aprendizajes constituyen prerequisites ineludibles para otros, de modo que la flexibilización de la secuencia opera dentro de un espacio de posibilidades previamente delimitado por la estructura lógica del conocimiento disciplinar.

La construcción de este mapa de dependencias curriculares constituye, en la práctica, una de las tareas de diseño instruccional más exigentes a la implementación de estos sistemas, requiriendo la colaboración estrecha entre especialistas disciplinares y equipos técnicos para asegurar que las secuencias alternativas generadas resulten siempre pedagógicamente válidas y no únicamente posibles desde una perspectiva puramente computacional. Una vez construido, este mapa de dependencias constituye además un activo institucional reutilizable más allá del sistema inteligente específico que lo emplea inicialmente, pudiendo orientar también procesos de rediseño curricular, la identificación de asignaturas particularmente críticas dentro de la secuencia general del programa, o la revisión periódica de la coherencia interna del plan de estudios.

Los sistemas inteligentes examinados en este capítulo pueden representar estas dependencias mediante estructuras de grafos de conocimiento, que permiten calcular de manera automática qué secuencias alternativas resultan pedagógicamente válidas para un estudiante determinado, dado su estado de avance particular en cada

momento del periodo formativo. Esta flexibilidad en la secuencia, lejos de generar desorden curricular, permite en la práctica que estudiantes con distintos ritmos y preferencias alcancen los mismos objetivos formativos generales a través de trayectorias particulares, sin comprometer la coherencia ni la calidad del aprendizaje esperado al finalizar el periodo académico.

3.3.3. Recuperación de aprendizajes pendientes

La recuperación de aprendizajes pendientes dentro de una ruta personalizada aborda específicamente aquellos contenidos que, por diversas circunstancias examinadas en los capítulos anteriores de esta obra, no fueron consolidados en el momento originalmente previsto por la secuencia curricular general del programa. Esta recuperación debe integrarse de manera fluida dentro de la ruta general del estudiante, evitando que se convierta en una carga adicional desconectada del avance regular, sino más bien intercalándose de manera pedagógicamente coherente con los nuevos contenidos que el estudiante continúa cursando de manera simultánea.

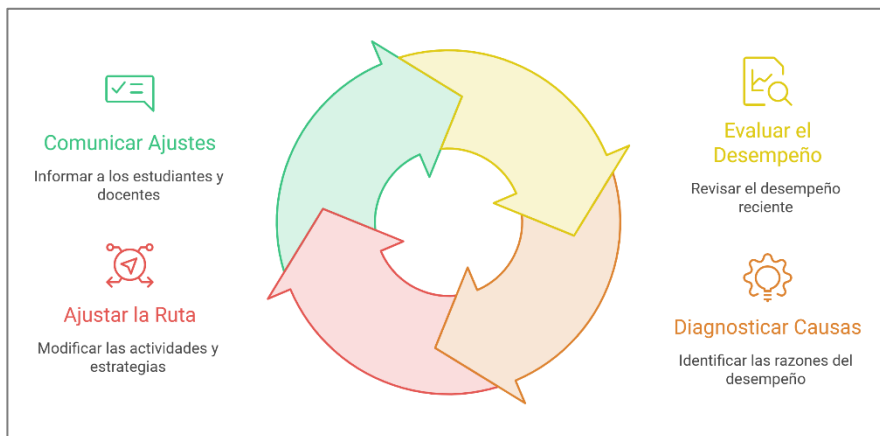
Los sistemas inteligentes facilitan esta integración al identificar momentos óptimos dentro de la ruta general donde la recuperación de un contenido pendiente resulta particularmente pertinente, por ejemplo, inmediatamente antes de abordar un contenido posterior que depende directamente del aprendizaje previamente no consolidado. Esta estrategia de recuperación integrada se relaciona estrechamente con las acciones de recuperación examinadas en el Capítulo 4 de esta obra, particularmente en lo relativo a la reorganización de actividades pendientes, evidenciando nuevamente la continuidad entre la personalización cotidiana y las estrategias institucionales más estructuradas de acompañamiento.

3.3.4. Modificación de la ruta según los resultados alcanzados

La modificación de la ruta personalizada conforme se obtienen nuevos resultados constituye el mecanismo mediante el cual el sistema inteligente mantiene la pertinencia de la trayectoria propuesta a lo largo de todo el periodo formativo, evitando que una ruta diseñada inicialmente permanezca inalterada pese a los cambios efectivamente experimentados por el estudiante. La Figura 8 representa las fases para modificar una ruta personalizada según los resultados alcanzados, ilustrando el ciclo continuo que transita desde la evaluación del desempeño reciente, pasando por el diagnóstico de las causas de dicho desempeño, hasta el ajuste efectivo de la ruta y actividades subsiguientes propuestas al estudiante.

Esta modificación continua debe equilibrar la capacidad de respuesta del sistema con la estabilidad que el estudiante requiere para percibir coherencia en su experiencia formativa, evitando cambios excesivamente frecuentes que podrían generar la sensación de una trayectoria errática o carente de dirección clara. Esta tensión entre capacidad de respuesta y estabilidad percibida se resuelve, en la práctica institucional más efectiva, estableciendo puntos de revisión periódicos y predecibles para el estudiante, de modo que este comprenda con anticipación cuándo y por qué su ruta formativa podría experimentar ajustes, en lugar de percibir dichos ajustes como decisiones arbitrarias del sistema.

Este ciclo de modificación continua conecta directamente con la revisión periódica de necesidades examinada en la subsección 3.1.5 de este capítulo, confirmando que la personalización efectiva del aprendizaje constituye un proceso dinámico y no una decisión estática tomada una única vez al inicio del periodo académico.

Figura 8*Fases para modificar una ruta personalizada según los resultados alcanzados*

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

3.3.5. Retorno progresivo al ritmo esperado de formación

El retorno progresivo al ritmo esperado de formación constituye el objetivo final de las rutas personalizadas examinadas en esta sección, reconociendo que la personalización, si bien valiosa en sí misma, cumple además una función instrumental orientada a que el estudiante recupere, en la medida de lo posible, la trayectoria general esperada para su cohorte. Este retorno progresivo debe planificarse de manera gradual, evitando que el estudiante experimente una transición abrupta desde un ritmo particularmente adaptado hacia las exigencias generales del programa, transición que podría generar nuevamente las dificultades que originalmente motivaron la personalización de su ruta formativa.

Los sistemas inteligentes examinados en este capítulo pueden monitorear la brecha entre el ritmo particular del estudiante y el ritmo esperado de la cohorte, ajustando la intensidad del apoyo personalizado conforme dicha brecha se reduce, hasta que el

estudiante alcanza un nivel de autonomía compatible con el ritmo general del programa. Este monitoreo continuo de la brecha permite, además, celebrar institucionalmente el cierre efectivo de dicha brecha como un logro significativo en la trayectoria del estudiante, reforzando positivamente el esfuerzo sostenido que dicho cierre habitualmente requiere y consolidando la confianza del estudiante en su propia capacidad de recuperación académica.

Este capítulo ha desarrollado hasta este punto el tránsito desde el perfil estudiantil hacia la respuesta personalizada, la adaptación técnica de contenidos y actividades, y la organización de dichas adaptaciones en rutas coherentes de aprendizaje. La sección siguiente examina la retroalimentación como componente indispensable que acompaña y orienta al estudiante a lo largo de todo este proceso.

3.4. Retroalimentación orientada a superar dificultades

La retroalimentación orientada a superar dificultades constituye el vínculo comunicativo entre el sistema inteligente, el docente y el estudiante, traduciendo el análisis técnico examinado en las secciones anteriores en información comprensible y accionable para quien más la necesita: el propio estudiante que enfrenta la dificultad. Villegas-Ch et al. (2025) documentan que la retroalimentación dirigida y oportuna constituye uno de los componentes que más contribuye a la efectividad percibida de los sistemas de tutoría inteligente. Esta sección examina cinco dimensiones de esta retroalimentación: la identificación de errores recurrentes, las orientaciones específicas para mejorar el desempeño, la información inmediata sobre avances alcanzados, el reconocimiento de logros parciales durante el proceso y el uso de la retroalimentación para favorecer la autonomía del estudiante.

Estas cinco dimensiones comparten un mismo propósito subyacente: transformar la evaluación de un ejercicio de medición

retrospectiva en una herramienta prospectiva que efectivamente oriente al estudiante hacia la mejora continua de su desempeño, distinción que resulta central para comprender el papel pedagógico que los sistemas inteligentes pueden desempeñar en este ámbito.

3.4.1. Identificación de errores recurrentes

La identificación de errores recurrentes permite distinguir dificultades sistemáticas, que reflejan una comprensión errónea consolidada de un concepto particular, de errores puntuales que responden más bien a distracciones ocasionales sin mayor implicación sobre el dominio real del contenido evaluado. La Tabla 9 sistematiza los tipos de errores recurrentes más frecuentemente identificados por los sistemas inteligentes examinados en este capítulo, junto con orientaciones para su atención pedagógica, distinguiendo errores conceptuales, errores procedimentales y errores de aplicación según la naturaleza específica de la dificultad subyacente.

Esta identificación requiere que el sistema procese no solamente si una respuesta resulta correcta o incorrecta, sino también el patrón que subyace a las respuestas incorrectas, análisis que permite inferir con mayor precisión cuál es la naturaleza exacta de la confusión conceptual que el estudiante está experimentando en un momento determinado. Esta identificación precisa de errores recurrentes constituye, además, un insumo valioso para el refuerzo focalizado examinado en la subsección 3.2.4 de este capítulo, cerrando un ciclo en el que la retroalimentación no solo informa al estudiante, sino que también retroalimenta al propio sistema sobre qué contenidos requieren un refuerzo adicional prioritario.

Este ciclo de retroalimentación mutua entre el estudiante y el sistema constituye, en definitiva, una de las capacidades más valiosas de la inteligencia artificial aplicada a la educación, permitiendo que la experiencia acumulada de múltiples estudiantes contribuya

progresivamente a mejorar la calidad de las orientaciones que el sistema ofrece a futuros estudiantes que enfrenten dificultades similares.

Tabla 9

Tipos de errores recurrentes y orientaciones para su atención

Tipo de error	Naturaleza de la dificultad	Orientación pedagógica sugerida
Conceptual	Comprensión errónea de un concepto fundamental	Explicación alternativa con ejemplos contrastantes
Procedimental	Aplicación incorrecta de un procedimiento o método	Práctica guiada paso a paso del procedimiento correcto
De aplicación	Dificultad para transferir el conocimiento a nuevos contextos	Actividades de transferencia con andamiaje progresivo

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

3.4.2. Orientaciones específicas para mejorar el desempeño

Las orientaciones específicas para mejorar el desempeño trascienden la simple indicación de que una respuesta resulta incorrecta, ofreciendo en su lugar pistas o explicaciones que orientan al estudiante hacia la comprensión correcta del contenido, sin necesariamente revelar de manera inmediata la respuesta esperada. Este tipo de retroalimentación, que la literatura pedagógica denomina retroalimentación elaborada, ha demostrado mayor efectividad que la retroalimentación puramente correctiva, puesto que involucra al estudiante en un proceso activo de razonamiento, en lugar de limitarse a la memorización de la respuesta correcta proporcionada externamente.

El diseño de estas orientaciones específicas requiere que el sistema inteligente cuente con una representación suficientemente rica del contenido disciplinar, capaz de generar explicaciones

adaptadas al tipo particular de error cometido, y no únicamente respuestas genéricas aplicables de manera uniforme a cualquier tipo de dificultad identificada. Esta riqueza de representación se construye habitualmente a partir de la experiencia acumulada de los propios docentes, quienes a lo largo de años de práctica pedagógica han identificado los errores más frecuentes de sus estudiantes y las explicaciones que resultan más efectivas para superarlos, conocimiento tácito que los equipos de diseño deben esforzarse por sistematizar y trasladar al sistema inteligente.

La calidad de estas orientaciones específicas depende, en consecuencia, tanto de la sofisticación técnica del sistema como de la calidad pedagógica del contenido y las explicaciones que los equipos docentes han incorporado previamente al diseño del material educativo utilizado por dicho sistema inteligente.

3.4.3. Información inmediata sobre avances alcanzados

La información inmediata sobre los avances alcanzados por el estudiante constituye un componente motivacional tan relevante como la orientación ante las dificultades, en la medida en que permite al estudiante percibir de manera oportuna el progreso realizado, incluso cuando dicho progreso todavía no se traduce en el dominio completo del contenido evaluado. Esta información inmediata contrasta favorablemente con los mecanismos tradicionales de evaluación, que suelen ofrecer retroalimentación diferida, a veces días o semanas después de la actividad realizada, momento en el cual el estudiante puede haber perdido ya el contexto específico necesario para aprovechar plenamente dicha información.

Esta reducción de la latencia entre la actividad realizada y la retroalimentación recibida resulta particularmente valiosa para los estudiantes con avance irregular examinados en la subsección 2.4.3 del capítulo anterior, en la medida en que un ciclo corto de

retroalimentación permite ajustar el esfuerzo de estudio antes de que las dificultades se acumulen y se vuelvan considerablemente más difíciles de revertir. Los sistemas inteligentes examinados en este capítulo permiten reducir considerablemente esta latencia, ofreciendo retroalimentación prácticamente inmediata que mantiene al estudiante informado sobre su progreso mientras el contexto de la actividad realizada permanece todavía presente y relevante en su memoria de trabajo.

Esta inmediatez, sin embargo, debe equilibrarse con la calidad de la información proporcionada, evitando que la rapidez de la retroalimentación se logre a expensas de su profundidad pedagógica, tensión que los equipos responsables del diseño de estos sistemas deben resolver de manera cuidadosa y contextualizada.

3.4.4. Reconocimiento de logros parciales durante el proceso

El reconocimiento de logros parciales durante el proceso formativo, y no únicamente al final de una unidad temática completa, contribuye a sostener la motivación del estudiante a lo largo de trayectorias de aprendizaje que pueden resultar particularmente extensas o desafiantes, especialmente para aquellos estudiantes examinados en el perfil de dificultades persistentes desarrollado en la subsección 2.4.1 del capítulo anterior. Este reconocimiento debe evitar caer en un elogio genérico y poco específico, que puede percibirse como poco genuino o pedagógicamente vacío, orientándose en su lugar hacia un reconocimiento concreto que identifique con precisión qué aspecto particular del desempeño del estudiante representa un avance genuino respecto de su trayectoria previa.

Los sistemas inteligentes pueden apoyar este reconocimiento mediante la comparación automática entre el desempeño actual y el historial previo del propio estudiante, permitiendo identificar avances que, aunque modestos en términos absolutos, representan un

progreso significativo respecto del punto de partida particular de dicho estudiante. Este reconocimiento de logros parciales se conecta directamente con la prevención de etiquetas estigmatizantes examinada en la subsección 2.5.4 del capítulo anterior, ofreciendo un contrapeso pedagógico que equilibra la atención a las dificultades con el reconocimiento explícito de los avances efectivamente alcanzados por el estudiante evaluado.

La documentación sistemática de estos logros parciales a lo largo del periodo formativo permite, además, construir un registro longitudinal del progreso del estudiante que resulta valioso no solo con fines motivacionales inmediatos, sino también como evidencia que el propio estudiante puede revisar posteriormente para reconocer con perspectiva la magnitud del camino recorrido.

3.4.5. Uso de la retroalimentación para favorecer la autonomía

El uso de la retroalimentación para favorecer la autonomía del estudiante constituye el objetivo pedagógico de más largo plazo a las dimensiones examinadas en esta sección, orientando el diseño de estos sistemas hacia un propósito que trasciende la corrección puntual de errores específicos. Esta orientación hacia la autonomía implica que la retroalimentación, en lugar de ofrecer únicamente respuestas externas, incorpore progresivamente preguntas y estrategias que el propio estudiante pueda internalizar y aplicar de manera independiente ante dificultades futuras similares, sin requerir la mediación constante del sistema inteligente o del docente.

Este tránsito gradual hacia la autonomía puede diseñarse de manera explícita mediante una reducción progresiva del nivel de andamiaje ofrecido, comenzando con orientaciones muy específicas ante los primeros errores de un tipo determinado, y disminuyendo paulatinamente dicha especificidad conforme el estudiante demuestra mayor capacidad de resolver situaciones similares por sí mismo. Este

desarrollo progresivo de la autonomía resulta particularmente relevante considerando que el propósito último de estos sistemas no es sostener una dependencia permanente del estudiante hacia la tecnología, sino más bien fortalecer sus capacidades de autorregulación del aprendizaje, competencia que le será valiosa mucho más allá del contexto particular de una asignatura o programa determinado.

Esta reflexión sobre la autonomía cierra la sección dedicada a la retroalimentación y abre paso a la sección final de este capítulo, que examina de manera integral el apoyo inteligente que acompaña al estudiante durante todo el proceso de aprendizaje, incluyendo los asistentes virtuales y los mecanismos de derivación hacia la atención humana cuando resulta necesaria.

3.5. Apoyo inteligente durante el proceso de aprendizaje

El apoyo inteligente durante el proceso de aprendizaje, más allá de la retroalimentación puntual examinada en la sección anterior, incluye mecanismos de acompañamiento continuo que orientan al estudiante en tiempo real mientras desarrolla sus actividades formativas. Cabeza-Rodríguez (2025) documenta que los asistentes conversacionales basados en inteligencia artificial han comenzado a integrarse de manera creciente en la educación superior en línea, ofreciendo un canal adicional de apoyo disponible fuera del horario tradicional de atención docente. Esta sección, que cierra el presente capítulo, examina cinco componentes de este apoyo inteligente: los asistentes virtuales para resolver necesidades académicas, la orientación disponible durante el desarrollo de actividades, las recomendaciones ante dificultades específicas, la identificación de situaciones que requieren atención humana y la complementariedad entre el apoyo tecnológico y el acompañamiento docente.

Esta sección final recupera y articula explícitamente un principio que ha atravesado de manera transversal los capítulos anteriores de esta obra: que la tecnología aplicada a la retención estudiantil alcanza su mayor valor cuando se integra armónicamente con el criterio y la sensibilidad pedagógica humana, y no cuando pretende sustituirla.

3.5.1. Asistentes virtuales para resolver necesidades académicas

Los asistentes virtuales para resolver necesidades académicas ofrecen a los estudiantes un canal de consulta disponible de manera prácticamente continua, capaz de responder preguntas frecuentes relacionadas con el contenido curricular, los procedimientos administrativos o la organización general del curso, sin requerir la disponibilidad inmediata de un docente o tutor humano. Cabeza-Rodríguez (2025) documenta que la satisfacción estudiantil con estos asistentes depende considerablemente de la precisión y pertinencia de las respuestas ofrecidas, así como de la claridad con la que el sistema comunica sus propios límites, evitando generar expectativas excesivas sobre su capacidad de resolver consultas complejas que exceden su diseño.

Estos asistentes resultan particularmente valiosos para los perfiles de baja participación examinados en la subsección 2.4.2 del capítulo anterior, ofreciendo un canal de consulta menos intimidante para estudiantes que podrían sentirse reticentes a solicitar ayuda directamente a un docente, aunque sin sustituir la importancia del vínculo humano cuando dicho vínculo resulta pedagógicamente necesario. Este tipo de herramientas resulta además particularmente efectivo para reducir la carga administrativa asociada a consultas repetitivas durante los periodos de mayor afluencia institucional, como los procesos de matrícula o la publicación de calificaciones, liberando tiempo institucional que puede redirigirse hacia consultas académicas

de mayor complejidad y hacia el acompañamiento personalizado del estudiante.

La implementación responsable de estos asistentes requiere, además, una calibración cuidadosa entre la amplitud de temas que el sistema intenta abordar y la profundidad y precisión con la que puede efectivamente responder dichos temas, priorizando la confiabilidad de las respuestas ofrecidas sobre la amplitud superficial de su cobertura temática.

3.5.2. Orientación disponible durante el desarrollo de actividades

La orientación disponible durante el desarrollo mismo de las actividades formativas, y no únicamente antes o después de dichas actividades, permite que el estudiante reciba apoyo en el momento exacto en que enfrenta una dificultad, en lugar de acumular dudas que deberá resolver posteriormente y de manera diferida. Esta orientación en tiempo real puede materializarse a través de pistas contextuales que el sistema ofrece de manera proactiva al detectar señales de dificultad, tales como tiempos de respuesta considerablemente superiores al promedio esperado o patrones repetidos de intentos fallidos sobre una misma actividad particular.

El diseño de esta orientación en tiempo real debe equilibrar cuidadosamente la oportunidad de la intervención con el riesgo de interrumpir excesivamente el proceso de razonamiento autónomo del estudiante, evitando que una asistencia demasiado temprana o frecuente prive al estudiante de la oportunidad de desarrollar sus propias estrategias de resolución de problemas. Este equilibrio suele resolverse mediante umbrales de tiempo o de intentos fallidos que determinan el momento apropiado para ofrecer una pista, permitiendo al estudiante un margen razonable de exploración autónoma antes de que el sistema intervenga, en lugar de ofrecer ayuda ante la primera señal de duda o vacilación observada.

Esta orientación durante el desarrollo de actividades se conecta directamente con la información inmediata sobre avances examinada en la subsección 3.4.3 de este capítulo, compartiendo el mismo principio de reducir la latencia entre la dificultad experimentada por el estudiante y el apoyo ofrecido para superarla.

3.5.3. Recomendaciones ante dificultades específicas

Las recomendaciones generadas ante dificultades específicas identificadas durante el proceso de aprendizaje traducen el diagnóstico del sistema en sugerencias concretas y accionables, tales como recursos complementarios de estudio, ejercicios adicionales de práctica o la sugerencia de solicitar una tutoría específica sobre el contenido particular que genera dificultad. La pertinencia de estas recomendaciones depende, en gran medida, de la calidad del diagnóstico previo realizado por el sistema, retomando los mecanismos de identificación de errores recurrentes y de patrones de dificultad examinados a lo largo de este capítulo, particularmente en las secciones 3.2 y 3.4 dedicadas respectivamente a la adaptación de contenidos y a la retroalimentación.

Estas recomendaciones deben, además, presentarse de manera priorizada, evitando abrumar al estudiante con un volumen excesivo de sugerencias simultáneas que podría resultar contraproducente, ofreciendo en su lugar un número limitado de recomendaciones claramente jerarquizadas según su relevancia para la dificultad específica identificada. Esta priorización de recomendaciones se beneficia, adicionalmente, de un diseño de interfaz cuidadoso, que presente las sugerencias de manera visualmente clara y con un lenguaje accesible para el estudiante, evitando tecnicismos innecesarios que podrían dificultar la comprensión del apoyo ofrecido, especialmente entre estudiantes con menor familiaridad previa con entornos digitales de aprendizaje.

La efectividad de estas recomendaciones se fortalece considerablemente cuando el sistema puede además informar al estudiante sobre experiencias de otros estudiantes que enfrentaron dificultades similares y lograron superarlas exitosamente mediante estrategias específicas, ofreciendo un modelo concreto y alcanzable que el estudiante puede considerar para su propia situación particular.

3.5.4. Identificación de situaciones que requieren atención humana

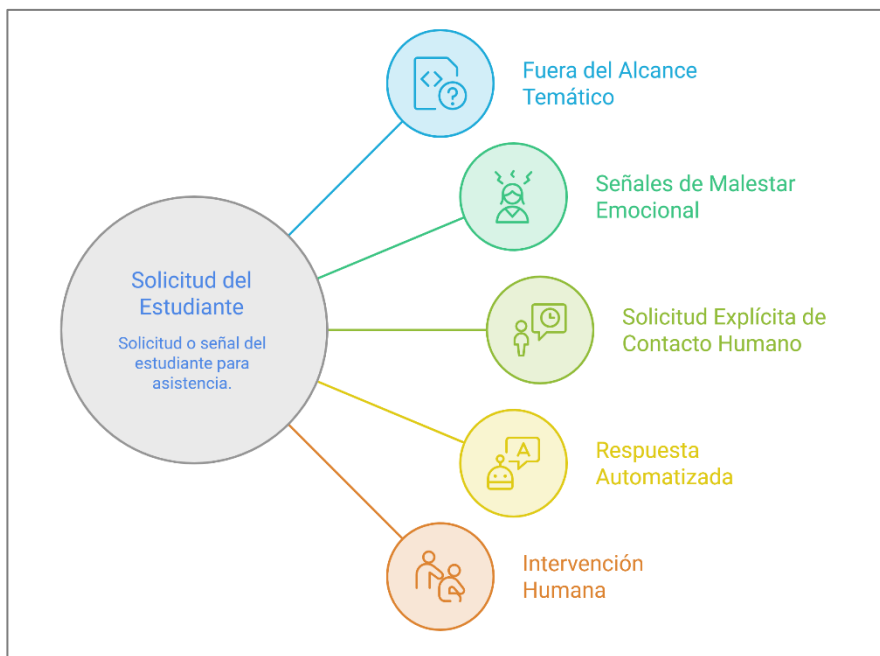
La identificación de situaciones que requieren atención humana constituye, quizás, el componente más importante del diseño responsable de estos sistemas de apoyo inteligente, reconociendo explícitamente que existen dificultades cuya naturaleza excede las capacidades de cualquier sistema automatizado, por sofisticado que este resulte. La Figura 9 representa la ruta de atención ante situaciones que requieren intervención humana, ilustrando los criterios que activan una derivación desde el sistema inteligente hacia un docente, tutor o consejero académico, tales como consultas fuera del alcance temático del sistema, señales de malestar emocional o solicitudes explícitas de contacto humano por parte del estudiante.

Esta derivación oportuna requiere que el sistema esté diseñado con umbrales claros de reconocimiento de sus propios límites, evitando tanto la derivación excesiva de consultas que el propio sistema podría resolver adecuadamente, como la retención inapropiada de situaciones que efectivamente requieren la intervención de un profesional humano capacitado. Este mecanismo de derivación conecta directamente con la respuesta inicial ante alertas identificadas examinada en la subsección 2.3.5 del capítulo anterior, confirmando el principio transversal que atraviesa toda esta obra: que los sistemas inteligentes deben diseñarse siempre como complemento, y nunca como sustituto, del criterio y del vínculo humano en el acompañamiento educativo.

La calibración adecuada de estos umbrales de derivación debe revisarse periódicamente a partir de la experiencia institucional acumulada, ajustando los criterios conforme se identifican casos donde la derivación resultó tardía o, por el contrario, casos donde una consulta rutinaria fue derivada innecesariamente hacia un docente sin que ello aportara valor adicional al estudiante.

Figura 9

Ruta de atención ante situaciones que requieren intervención humana



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

3.5.5. Complementariedad entre apoyo tecnológico y acompañamiento docente

La complementariedad entre el apoyo tecnológico examinado a lo largo de este capítulo y el acompañamiento docente tradicional constituye el principio integrador que debe orientar la implementación

institucional de cualquiera de las estrategias desarrolladas en estas páginas, evitando tanto el rechazo injustificado de la tecnología como su adopción acrítica en desmedro del vínculo pedagógico humano. Este principio integrador exige, en la práctica institucional, procesos de formación docente que permitan a los equipos pedagógicos comprender con claridad tanto las capacidades como los límites de las herramientas tecnológicas disponibles, evitando expectativas desmedidas que podrían derivar en frustración institucional o, por el contrario, en una infrautilización de herramientas genuinamente valiosas para la retención estudiantil.

La Tabla 10 sistematiza las funciones complementarias del apoyo tecnológico y el acompañamiento docente, distinguiendo aquellas tareas donde los sistemas inteligentes ofrecen ventajas comparativas claras, tales como la disponibilidad continua y el procesamiento de grandes volúmenes de información, de aquellas donde el criterio y la sensibilidad humana resultan insustituibles. Reyes Parra et al. (2024) concluyen, a partir de su revisión de la literatura especializada, que los procesos educativos más efectivos son aquellos donde la tecnología libera tiempo del docente de tareas rutinarias de seguimiento y corrección, permitiendo que dicho tiempo se redirija hacia interacciones pedagógicas de mayor valor, tales como el acompañamiento emocional y la orientación vocacional del estudiante.

Este capítulo ha desarrollado el tránsito desde el perfil estudiantil hacia la respuesta personalizada, la adaptación técnica de contenidos, la construcción de rutas de aprendizaje, la retroalimentación orientada a superar dificultades y, finalmente, el apoyo inteligente que acompaña al estudiante en tiempo real. El Capítulo 4 de esta obra avanza hacia la intervención y el acompañamiento institucional más estructurado, examinando cómo

estas estrategias cotidianas de personalización se articulan con procesos formales de tutoría y recuperación académica.

La articulación entre la personalización cotidiana desarrollada en este capítulo y la intervención más estructurada que se examina a continuación no debe entenderse como una transición entre dos enfoques alternativos, sino como dos niveles complementarios de una misma estrategia institucional de acompañamiento, donde la personalización constante atiende la mayoría de las situaciones y la intervención estructurada se reserva para aquellos casos que, pese a dicha personalización, requieren un apoyo institucional adicional y más intensivo.

Tabla 10

Funciones complementarias del apoyo tecnológico y el acompañamiento docente

Función	Apoyo tecnológico	Acompañamiento docente
Disponibilidad	Continua, sin restricciones de horario	Limitada a horarios de atención establecidos
Procesamiento de datos	Alta capacidad para grandes volúmenes de información	Limitado por la capacidad de atención individual
Comprensión contextual y emocional	Limitada a patrones predefinidos	Alta sensibilidad al contexto particular del estudiante
Decisiones pedagógicas complejas	Sugiere opciones basadas en patrones	Criterio profesional y responsabilidad final de la decisión

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

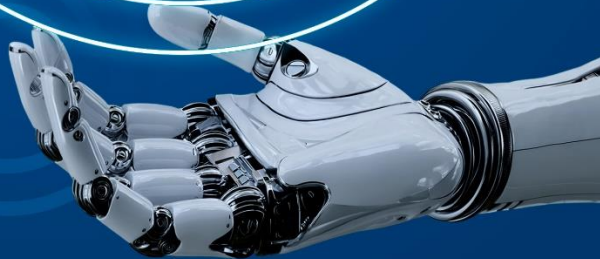
Este tercer capítulo ha desarrollado el conjunto de estrategias mediante las cuales los sistemas inteligentes traducen la información diagnóstica sistematizada en los capítulos anteriores en una respuesta pedagógica efectivamente personalizada, abarcando desde la

adaptación de contenidos y actividades hasta la construcción de rutas de aprendizaje, la retroalimentación orientada a superar dificultades y el apoyo inteligente disponible en tiempo real. A lo largo de este recorrido se ha subrayado de manera consistente que la personalización tecnológica del aprendizaje no reemplaza, sino que complementa y potencia, el acompañamiento docente tradicional, principio que se reafirma con particular claridad en la sección 3.5 de este capítulo y que continúa orientando el desarrollo del Capítulo 4 de esta obra, dedicado a la intervención y el acompañamiento institucional más estructurado ante situaciones de riesgo consolidado.

Los docentes universitarios y coordinadores académicos que consulten esta obra encontrarán, en definitiva, que la verdadera personalización del aprendizaje no consiste en la sofisticación técnica de los algoritmos empleados, sino en la capacidad institucional de traducir dicha sofisticación técnica en experiencias formativas que reconozcan y respondan genuinamente a la diversidad de necesidades, ritmos y circunstancias de cada estudiante. Antes de avanzar hacia el Capítulo 4, conviene retener la idea que articula todo este capítulo: que la personalización efectiva combina siempre tres elementos indisolubles, un diagnóstico preciso de las necesidades del estudiante, una adaptación técnica pertinente de contenidos y rutas, y un acompañamiento humano que orienta, valida y, cuando resulta necesario, corrige el rumbo propuesto por el sistema inteligente.

CAPÍTULO 4

Intervención y Acompañamiento para Recuperar la Continuidad Académica



Capítulo 4. Intervención y Acompañamiento para Recuperar la Continuidad Académica

Los tres primeros capítulos de esta obra desarrollaron progresivamente el marco conceptual de la permanencia estudiantil, los mecanismos técnicos de detección temprana y reconocimiento inteligente, y las estrategias de personalización del aprendizaje que permiten adaptar contenidos, actividades y retroalimentación a las necesidades particulares de cada estudiante. Este cuarto capítulo avanza hacia el terreno de la intervención institucional propiamente dicha: aquellas situaciones donde la personalización cotidiana del aprendizaje resulta insuficiente y se requiere un acompañamiento más estructurado y deliberado. El propósito de este capítulo es examinar cómo las instituciones traducen la información generada por los sistemas inteligentes examinados en los capítulos anteriores en acciones concretas de tutoría, recuperación académica y coordinación de redes de apoyo. Hernández Suárez et al. (2025) documentan, a partir de una revisión sistemática de intervenciones implementadas en educación superior, que las estrategias más efectivas combinan programas de tutoría académica, acompañamiento psicológico y fortalecimiento del sentido de pertenencia, evidenciando que ninguna intervención aislada resulta suficiente por sí sola.

El capítulo se organiza en cinco secciones que avanzan desde la decisión de intervenir hasta la evaluación de los resultados alcanzados. La primera sección examina el tránsito desde la detección del riesgo hacia la intervención concreta. La segunda sección desarrolla la tutoría focalizada en estudiantes con dificultades de continuidad. La tercera sección sistematiza las acciones específicas de recuperación ante dificultades académicas. La cuarta sección aborda las redes de apoyo institucional que sostienen la trayectoria del estudiante, y la quinta sección cierra el capítulo con el seguimiento de la respuesta del estudiante ante las intervenciones implementadas. La

tesis central que atraviesa este capítulo sostiene que la intervención institucional efectiva no consiste en la aplicación mecánica de protocolos estandarizados, sino en la articulación cuidadosa entre la información generada por los sistemas inteligentes y el criterio profesional de tutores, docentes y equipos de bienestar estudiantil, quienes traducen dicha información en un acompañamiento genuinamente centrado en las circunstancias particulares de cada estudiante.

A lo largo de este recorrido, el lector encontrará un desarrollo que avanza deliberadamente desde lo general hacia lo específico, comenzando por los principios que orientan cualquier decisión de intervenir y concluyendo con los mecanismos concretos de seguimiento que permiten a la institución verificar, con evidencia y no solamente con intuición, si sus esfuerzos de acompañamiento están efectivamente sosteniendo la continuidad académica de los estudiantes atendidos.

4.1. De la detección del riesgo a la intervención

El tránsito desde la detección del riesgo, examinada extensamente en el Capítulo 2 de esta obra, hacia una intervención institucional concreta constituye un momento crítico donde la información técnica generada por los sistemas inteligentes debe traducirse en decisiones pedagógicas efectivas. Zumárraga-Espinosa (2023) documenta que la resiliencia académica del estudiante, entendida como su capacidad de sobreponerse a las dificultades, se fortalece precisamente cuando la institución responde de manera oportuna y pertinente ante las señales de riesgo identificadas.

Esta sección examina cinco componentes de este tránsito: la valoración de la situación particular del estudiante, la selección de acciones según el nivel de necesidad, la definición de prioridades de atención, el momento oportuno para iniciar el apoyo y la coordinación

inicial de las acciones de intervención. Comprender este tránsito con precisión resulta indispensable porque, sin una traducción cuidadosa entre la detección técnica y la intervención concreta, incluso el sistema de detección temprana más sofisticado examinado en el Capítulo 2 de esta obra carecería de utilidad práctica real para sostener la continuidad del estudiante identificado.

4.1.1. Valoración de la situación particular del estudiante

La valoración de la situación particular del estudiante constituye el paso inicial indispensable antes de diseñar cualquier intervención, en la medida en que la información generada por los sistemas inteligentes examinados en el Capítulo 2, aunque valiosa, ofrece una representación necesariamente parcial de la experiencia completa que el estudiante atraviesa. Esta valoración requiere complementar los indicadores cuantitativos disponibles en el sistema institucional con una conversación directa entre el tutor o consejero académico y el estudiante, permitiendo captar matices, circunstancias personales y percepciones subjetivas que ningún algoritmo, por sofisticado que resulte, puede inferir con precisión suficiente a partir de datos administrativos.

Esta valoración inicial debe además realizarse con la sensibilidad necesaria para no generar en el estudiante una sensación de exposición o vigilancia excesiva, presentando el contacto institucional como una oferta genuina de apoyo y no como una consecuencia punitiva derivada de haber sido identificado por el sistema de alerta. Esta valoración cualitativa constituye, en definitiva, el puente entre la información técnica sistematizada en los capítulos anteriores de esta obra y el diseño de una intervención efectivamente pertinente, confirmando el principio transversal que atraviesa toda esta obra según el cual la tecnología informa, pero no sustituye, el criterio profesional humano en el acompañamiento educativo.

Zumárraga-Espinosa (2023) documenta que la percepción del estudiante sobre la calidad del apoyo institucional recibido durante esta valoración inicial influye considerablemente en su disposición a comprometerse activamente con las acciones de recuperación propuestas, subrayando que la forma en que se realiza este primer contacto resulta tan relevante como su contenido técnico.

4.1.2. Selección de acciones según el nivel de necesidad

La selección de acciones de intervención según el nivel de necesidad identificado retoma directamente la clasificación de riesgo examinada en la subsección 2.2.3 del Capítulo 2, traduciendo dicha clasificación en un repertorio de respuestas institucionales diferenciadas según la magnitud y naturaleza de la dificultad detectada. Esta selección debe evitar dos extremos igualmente problemáticos: por un lado, ofrecer una intervención mínima y genérica que resulte insuficiente para situaciones de riesgo elevado; por otro lado, movilizar recursos institucionales desproporcionados ante situaciones que podrían resolverse con un acompañamiento más ligero, malgastando así recursos que otros estudiantes en situación más crítica podrían requerir.

Hernández Suárez et al. (2025) documentan que las intervenciones más efectivas suelen combinar múltiples componentes de manera simultánea, tales como tutoría académica junto con estrategias de manejo del estrés, en lugar de aplicar una única modalidad de apoyo de manera aislada, hallazgo que sugiere que la selección de acciones debe pensarse como una combinación articulada y no como una elección excluyente entre alternativas. Esta lógica combinatoria exige, además, que los equipos institucionales responsables del diseño de intervenciones cuenten con formación suficientemente amplia para reconocer cuándo una situación se beneficia de la integración de componentes académicos y socioemocionales, en lugar de limitar su análisis exclusivamente a los

indicadores de rendimiento examinados en los capítulos anteriores de esta obra.

Esta selección de acciones se beneficia, además, de un repertorio institucional previamente sistematizado, que permita a los responsables del acompañamiento elegir con agilidad entre opciones ya validadas por la experiencia institucional acumulada, en lugar de diseñar cada intervención completamente desde cero ante cada nuevo caso identificado. La construcción de este repertorio institucional constituye, en sí misma, un activo que se enriquece progresivamente con cada nuevo caso atendido, permitiendo que la institución documente sistemáticamente qué combinaciones de acciones resultan más efectivas para perfiles específicos de dificultad, conocimiento que puede sistematizarse en guías de referencia para los equipos de tutoría.

4.1.3. Definición de prioridades de atención

La definición de prioridades de atención retoma la discusión sobre priorización examinada en la subsección 2.2.5 del capítulo anterior, aplicándola ahora específicamente al momento de la intervención, donde los recursos institucionales de acompañamiento, inevitablemente limitados, deben distribuirse de manera entre el conjunto de estudiantes que requieren apoyo en un momento determinado. La Tabla 11 sistematiza las prioridades de atención según las necesidades identificadas, distinguiendo criterios de urgencia, tales como la proximidad de fechas límite académicas relevantes, de criterios de severidad, tales como la acumulación de múltiples señales de riesgo simultáneas examinadas en el Capítulo 2 de esta obra.

Esta definición de prioridades no debe entenderse como una decisión estática, sino como un ejercicio que se actualiza conforme cambian las circunstancias institucionales y el perfil de necesidades de la población estudiantil a lo largo del periodo académico,

particularmente durante momentos de alta demanda como el cierre de semestre. La transparencia en los criterios utilizados para estas priorizaciones fortalece, además, la confianza institucional del cuerpo docente y de tutoría en el sistema de acompañamiento en su conjunto, evitando percepciones de arbitrariedad que podrían erosionar la legitimidad de las decisiones institucionales de intervención.

Esta transparencia se fortalece adicionalmente cuando la institución comunica de manera clara, tanto a docentes como a estudiantes, los criterios generales que orientan estas priorizaciones, sin necesidad de revelar información individual sensible, generando así una comprensión compartida sobre cómo y por qué se distribuyen los recursos institucionales de acompañamiento.

Tabla 11

Prioridades de atención según las necesidades identificadas

Criterio	Indicador	Nivel de prioridad
Urgencia temporal	Proximidad de fechas límite académicas críticas	Alta
Severidad acumulada	Múltiples señales de riesgo simultáneas	Alta
Reversibilidad	Situación con alta probabilidad de recuperación	Media
Estabilidad	Señales aisladas sin patrón sostenido	Baja, seguimiento rutinario

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

4.1.4. Momento oportuno para iniciar el apoyo

El momento oportuno para iniciar el apoyo institucional constituye una variable tan relevante como la naturaleza misma de la intervención seleccionada, en la medida en que una acción pedagógicamente adecuada pero implementada tardíamente puede resultar considerablemente menos efectiva que una intervención más

sencilla pero oportunamente oportuna. Esta oportunidad temporal se conecta directamente con la capacidad de actualización dinámica del nivel de riesgo examinada en la subsección 2.2.4 del capítulo anterior, confirmando que los sistemas inteligentes de detección temprana solamente generan valor institucional real cuando se articulan con procesos de intervención que respondan con la misma agilidad con la que dichos sistemas identifican las situaciones de riesgo.

Esta articulación entre la velocidad de detección y la velocidad de respuesta institucional constituye, con frecuencia, el eslabón más débil de la cadena completa examinada a lo largo de esta obra, puesto que instituciones con sistemas de detección técnicamente sofisticados pueden, no obstante, fallar en traducir dicha detección en una intervención oportuna si los procesos administrativos de activación resultan excesivamente lentos o burocráticos. Determinar este momento oportuno exige, además, considerar el calendario académico particular del estudiante, evitando iniciar intervenciones excesivamente próximas a periodos de evaluación intensiva que podrían generar una sobrecarga adicional, y privilegiando en cambio momentos donde el estudiante cuenta con margen suficiente para incorporar el apoyo ofrecido de manera efectiva.

Esta atención a la oportunidad temporal cierra el ciclo examinado hasta este punto en la sección, sentando las bases para la subsección siguiente, que examina cómo se coordina inicialmente el conjunto de actores institucionales involucrados en la intervención diseñada para un estudiante determinado. Determinar este momento oportuno constituye, en la práctica institucional, un ejercicio de juicio profesional que ningún sistema automatizado puede resolver completamente por sí solo, puesto que requiere sopesar simultáneamente la urgencia técnica de la señal detectada y la disponibilidad real del estudiante para incorporar productivamente el apoyo ofrecido en ese momento particular.

4.1.5. Coordinación inicial de las acciones de intervención

La coordinación inicial de las acciones de intervención, cuando dicha intervención involucra a más de un actor institucional, por ejemplo a un tutor académico junto con un servicio de bienestar estudiantil, requiere mecanismos claros de comunicación que eviten tanto la duplicación innecesaria de esfuerzos como los vacíos de atención que podrían surgir si cada actor asume que otro se está encargando de un aspecto determinado. Esta coordinación se beneficia considerablemente de la designación de un responsable principal del caso, quien mantiene una visión integral de la situación del estudiante y articula las distintas acciones implementadas por los diferentes actores institucionales involucrados, evitando que el estudiante deba relatar repetidamente su situación ante cada nueva instancia de contacto.

Esta figura de responsable principal, ya introducida de manera preliminar en esta subsección, se desarrolla con mayor profundidad en la sección 4.4 de este capítulo, particularmente al examinar la función específica del tutor dentro del conjunto más amplio de la red de apoyo institucional que rodea al estudiante en proceso de recuperación.

El diseño de esta coordinación inicial debe además contemplar canales de comunicación ágil entre los actores involucrados, de modo que la información relevante sobre el progreso o las dificultades adicionales que el estudiante experimente durante la intervención se comparta oportunamente entre todos los responsables de su acompañamiento. Estos canales de comunicación deben, además, respetar los límites de confidencialidad que protegen la información sensible del estudiante, estableciendo con claridad qué información se comparte entre los distintos actores institucionales y con qué propósito específico, de modo que la coordinación no derive en una circulación indiscriminada de datos personales.

Este capítulo ha establecido hasta este punto el tránsito general desde la detección hacia la intervención institucional. Las secciones siguientes examinan con mayor detalle dos modalidades específicas de intervención: la tutoría focalizada, examinada en la sección 4.2, y las acciones concretas de recuperación académica, examinadas en la sección 4.3 de este capítulo.

4.2. Tutoría focalizada en estudiantes con dificultades de continuidad

La tutoría focalizada constituye una de las modalidades de intervención más consistentemente documentadas en la literatura especializada sobre retención estudiantil. Cajigal et al. (2022) documentan, a partir de un estudio sobre resiliencia y deserción escolar, que la tutoría en la educación superior contribuye significativamente al fortalecimiento de las capacidades de afrontamiento del estudiante ante las dificultades que amenazan la continuidad de su trayectoria formativa. Esta sección examina cinco componentes de esta tutoría focalizada: la información necesaria para orientarla adecuadamente, la definición de metas alcanzables de recuperación, los acuerdos de trabajo entre tutor y estudiante, el seguimiento de los compromisos académicos asumidos y los ajustes del acompañamiento conforme se observan los avances.

Estos cinco componentes conforman, en su conjunto, un ciclo coherente que transita desde el diagnóstico inicial hasta el seguimiento continuo, reflejando en una escala más estructurada y sostenida el mismo principio de personalización dinámica examinado en el Capítulo 3 de esta obra, ahora aplicado específicamente al contexto de la recuperación de la continuidad académica.

4.2.1. Información necesaria para orientar la tutoría

La información necesaria para orientar adecuadamente la tutoría focalizada combina, de manera similar a lo examinado en la subsección 2.2.1 del Capítulo 2, tanto los antecedentes académicos del estudiante como su comportamiento reciente, complementados ahora con la valoración cualitativa directa examinada en la subsección 4.1.1 de este capítulo. Esta información debe organizarse de manera accesible para el tutor responsable, evitando que este deba reconstruir manualmente la trayectoria del estudiante a partir de múltiples fuentes dispersas, y ofreciendo en su lugar una síntesis que facilite una comprensión rápida y precisa de la situación al inicio del proceso de tutoría.

Olvera Morán et al. (2026) documentan que los programas de tutoría personalizada más efectivos son aquellos donde el tutor cuenta, desde el primer encuentro, con información suficiente sobre las dificultades específicas del estudiante, evitando entrevistas iniciales excesivamente exploratorias que podrían generar en el estudiante la sensación de estar comenzando desde cero pese a que la institución ya cuenta con información relevante sobre su situación. Esta disponibilidad de información previa no exime, sin embargo, al tutor de verificar y actualizar dicha información directamente con el estudiante, puesto que las circunstancias pueden haber cambiado entre el momento de la detección y el inicio efectivo de la tutoría, y porque el propio proceso de verificación fortalece la relación de confianza inicial entre ambos.

Este equilibrio entre aprovechar la información institucional disponible y construir una relación de confianza genuina mediante la verificación directa constituye, en la práctica, una de las competencias más valiosas que un tutor eficaz desarrolla con la experiencia, permitiéndole optimizar el tiempo del primer encuentro sin sacrificar la

calidad humana del vínculo inicial establecido. Esta competencia se cultiva, en la práctica institucional, mediante espacios de acompañamiento entre tutores experimentados y tutores en formación, favoreciendo una transmisión de saberes prácticos que complementa la capacitación formal y que resulta particularmente valiosa para quienes recién comienzan a ejercer esta función dentro de la institución.

4.2.2. Definición de metas alcanzables de recuperación

La definición de metas alcanzables de recuperación traduce el diagnóstico inicial en objetivos concretos y verificables que orientan el trabajo conjunto entre tutor y estudiante a lo largo del periodo de acompañamiento, evitando que la tutoría se desarrolle sin una dirección clara y medible. Estas metas deben calibrarse cuidadosamente al punto de partida específico del estudiante, evitando tanto objetivos excesivamente ambiciosos que generen frustración ante su incumplimiento, como objetivos excesivamente modestos que no representen un desafío genuino ni contribuyan de manera significativa a la recuperación de la continuidad académica.

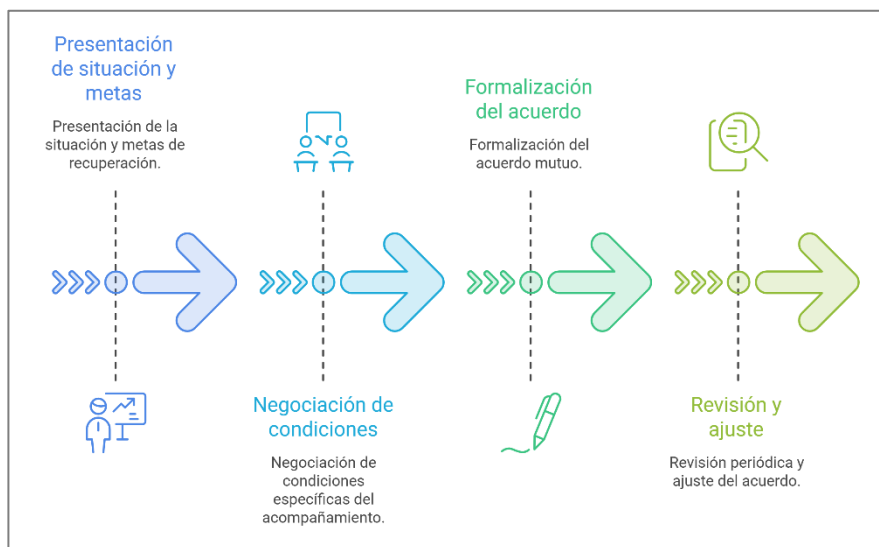
La participación activa del estudiante en la definición de estas metas, en lugar de una imposición unilateral por parte del tutor, fortalece considerablemente el compromiso del estudiante con su propio proceso de recuperación, principio que se conecta directamente con la definición de objetivos personalizados examinada en la subsección 3.1.3 del Capítulo 3 de esta obra. Estas metas alcanzables deben además desglosarse en hitos intermedios y verificables a lo largo del periodo de tutoría, permitiendo tanto al tutor como al estudiante monitorear el progreso de manera continua, en lugar de esperar hasta el final del periodo para evaluar si la recuperación efectivamente se logró o no.

Este desglose en hitos intermedios ofrece, además, oportunidades reiteradas de reconocimiento del avance logrado, principio que retoma directamente el reconocimiento de logros parciales examinado en la subsección 3.4.4 de esta obra, sosteniendo así la motivación del estudiante a lo largo de un proceso que puede extenderse durante varias semanas o incluso meses.

4.2.3. Acuerdos de trabajo entre tutor y estudiante

Los acuerdos de trabajo entre tutor y estudiante formalizan el compromiso mutuo que sostiene el proceso de tutoría, estableciendo con claridad las responsabilidades que cada parte asume, la frecuencia y modalidad de los encuentros de seguimiento, y las expectativas sobre el tipo de apoyo que el tutor ofrecerá a lo largo del periodo acordado. La Figura 10 representa las etapas para establecer acuerdos de trabajo entre tutor y estudiante, ilustrando el tránsito desde la presentación inicial de las metas de recuperación, pasando por la negociación de las condiciones específicas del acompañamiento, hasta la formalización de un acuerdo mutuamente comprendido y aceptado por ambas partes.

Este proceso de formalización, aunque pueda parecer un formalismo excesivo en el contexto de una relación de acompañamiento pedagógico, cumple una función importante al reducir la ambigüedad sobre las expectativas mutuas, situación que de otro modo podría generar malentendidos que erosionen la efectividad de la tutoría a lo largo del periodo académico. Estos acuerdos deben además contemplar mecanismos de revisión y ajuste, reconociendo que las circunstancias del estudiante pueden modificarse durante el periodo de tutoría, y que un acuerdo rígido e inmodificable podría resultar inadecuado ante cambios significativos en la situación particular que originalmente motivó la intervención.

Figura 10*Etapas para establecer acuerdos de trabajo entre tutor y estudiante*

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

4.2.4. Seguimiento de compromisos académicos

El seguimiento de los compromisos académicos asumidos dentro del acuerdo de tutoría requiere un sistema de monitoreo que permita al tutor verificar, de manera periódica y no intrusiva, el cumplimiento efectivo de las metas intermedias establecidas, sin que dicho seguimiento se perciba como una vigilancia excesiva sobre el estudiante. Este seguimiento se beneficia considerablemente de la integración con los sistemas inteligentes examinados en los capítulos anteriores de esta obra, que pueden proporcionar al tutor información actualizada sobre el desempeño, la asistencia y el cumplimiento de actividades del estudiante, complementando así la información que el propio estudiante reporta directamente durante los encuentros de tutoría.

La regularidad de este seguimiento debe equilibrarse cuidadosamente, evitando encuentros excesivamente espaciados que permitan la acumulación de dificultades no atendidas oportunamente, pero también evitando una frecuencia excesiva que podría generar en el estudiante una sensación de dependencia poco saludable hacia el acompañamiento tutorial. Este seguimiento continuo constituye, en definitiva, el mecanismo mediante el cual la tutoría focalizada mantiene su pertinencia a lo largo del periodo de acompañamiento, conectando directamente con los ajustes del acompañamiento examinados en la subsección siguiente de esta sección.

4.2.5. Ajustes del acompañamiento según los avances

Los ajustes del acompañamiento conforme se observan los avances del estudiante permiten que la tutoría mantenga su pertinencia a lo largo de todo el periodo de intervención, evitando que un plan diseñado inicialmente permanezca inalterado pese a los cambios efectivamente experimentados por el estudiante durante el proceso. Estos ajustes pueden orientarse en dos direcciones: por un lado, hacia una intensificación del acompañamiento cuando los avances resultan insuficientes respecto de las metas originalmente establecidas; por otro lado, hacia una reducción progresiva y planificada del acompañamiento cuando el estudiante demuestra una recuperación sostenida que sugiere una creciente autonomía.

Esta capacidad de ajuste dinámico requiere que el tutor mantenga una actitud flexible frente al plan inicialmente acordado, evitando la rigidez que podría llevar a sostener una modalidad de acompañamiento que ya no responde adecuadamente a la situación actual del estudiante, incluso cuando dicha modalidad haya sido cuidadosamente diseñada al inicio del proceso. Esta flexibilidad no debe confundirse, sin embargo, con la falta de consistencia, puesto que los ajustes deben comunicarse siempre de manera explícita y justificada al estudiante, quien debe comprender con claridad las

razones que motivan cualquier modificación al plan originalmente acordado, preservando así la confianza construida a lo largo del proceso de tutoría.

Esta sección ha desarrollado los componentes centrales de la tutoría focalizada como modalidad de intervención institucional. La sección siguiente examina, con mayor especificidad técnica, las acciones concretas de recuperación académica que se implementan dentro de este marco general de acompañamiento tutorial y que responden a los distintos perfiles de dificultad examinados en el Capítulo 2 de esta obra.

4.3. Acciones de recuperación ante dificultades académicas

Las acciones de recuperación ante dificultades académicas traducen el marco general de la tutoría focalizada, examinado en la sección anterior, en intervenciones técnicamente específicas a la naturaleza particular de cada dificultad identificada. Olvera Morán et al. (2026) documentan que la efectividad de estas acciones depende considerablemente de su focalización precisa, evitando estrategias genéricas de recuperación que no atiendan la causa específica de la dificultad del estudiante.

Esta sección examina cinco acciones de recuperación: el refuerzo en aprendizajes fundamentales, la reorganización de actividades pendientes, el apoyo ante asignaturas con dificultades persistentes, la recuperación progresiva del ritmo de estudio y la prevención de nuevas situaciones de rezago académico. Estas acciones no operan de manera aislada, sino que suelen combinarse dentro de un mismo plan de recuperación, según la naturaleza específica de la dificultad identificada en cada caso particular, retomando la lógica de combinación de acciones examinada en la subsección 4.1.2 de este capítulo al inicio de la discusión sobre intervención institucional.

4.3.1. Refuerzo en aprendizajes fundamentales

El refuerzo en aprendizajes fundamentales atiende específicamente al perfil de estudiantes con dificultades académicas persistentes examinado en la subsección 2.4.1 del Capítulo 2, dirigiendo la intervención hacia la consolidación de competencias de base que resultan indispensables para el avance exitoso en contenidos posteriores del programa curricular. Esta estrategia se conecta directamente con el refuerzo focalizado de contenidos no consolidados examinado en la subsección 3.2.4 del Capítulo 3, aplicando ahora dicho principio dentro de un marco de intervención más estructurado y sostenido, a situaciones donde la personalización cotidiana del aprendizaje no ha resultado suficiente por sí sola.

El diseño de este refuerzo requiere identificar con precisión cuáles son los aprendizajes fundamentales específicos que el estudiante no ha consolidado, evitando un repaso genérico y poco eficiente de contenidos amplios cuando solamente componentes particulares y bien delimitados requieren atención prioritaria dentro del proceso de recuperación. Esta focalización precisa del refuerzo optimiza considerablemente el tiempo disponible del estudiante, recurso particularmente escaso en situaciones donde las dificultades académicas coexisten frecuentemente con las condiciones personales, familiares y económicas examinadas en la subsección 1.2.2 del Capítulo 1 de esta obra.

Este refuerzo focalizado se beneficia, además, de una secuenciación cuidadosa que respete las dependencias curriculares examinadas en la subsección 3.3.2 del Capítulo 3 de esta obra, asegurando que el estudiante consolide primero aquellos aprendizajes fundamentales que constituyen prerrequisitos ineludibles para los contenidos posteriores que deberá abordar en su trayectoria de recuperación.

4.3.2. Reorganización de actividades pendientes

La reorganización de actividades pendientes atiende a situaciones donde el estudiante acumula un conjunto de tareas, entregas o evaluaciones no completadas oportunamente, requiriendo una estrategia deliberada que evite tanto la sobrecarga simultánea de todas las actividades pendientes como su postergación indefinida. Esta reorganización debe considerar la prioridad relativa de cada actividad pendiente, distinguiendo aquellas que constituyen prerrequisitos indispensables para actividades posteriores de aquellas que pueden completarse de manera más flexible sin comprometer la continuidad general de la trayectoria formativa del estudiante.

El diseño de un plan de reorganización efectivo requiere, además, una negociación realista con los docentes de las asignaturas involucradas, estableciendo plazos ajustados que resulten alcanzables para el estudiante sin comprometer excesivamente los estándares de calidad ni la equidad respecto de otros estudiantes del mismo grupo. Esta negociación de plazos se facilita considerablemente cuando la institución cuenta con políticas generales que orienten estos acuerdos, evitando que cada docente deba decidir de manera completamente discrecional los términos de la reorganización, lo cual podría generar inconsistencias entre asignaturas o incluso entre distintos estudiantes con situaciones comparables.

Esta reorganización de actividades pendientes se relaciona estrechamente con la recuperación de aprendizajes examinada en la subsección 3.3.3 del Capítulo 3 de esta obra, confirmando nuevamente la continuidad entre las estrategias cotidianas de personalización y las intervenciones más estructuradas examinadas en este capítulo.

4.3.3. Apoyo ante asignaturas con dificultades persistentes

El apoyo ante asignaturas con dificultades persistentes retoma la identificación de asignaturas de alta dificultad examinada en la subsección 1.3.3 del Capítulo 1, ofreciendo una respuesta institucional específica para aquellas asignaturas que, de manera recurrente, concentran los mayores niveles de reprobación o dificultad entre los estudiantes de un programa determinado. Esta respuesta puede materializarse a través de tutorías específicas a la asignatura particular, grupos de estudio facilitados institucionalmente, o cursos de nivelación intensivos previos al periodo regular, estrategias cuya pertinencia relativa depende de las características específicas de cada institución y programa académico.

El diseño de este apoyo se beneficia considerablemente de la colaboración estrecha entre el equipo de tutoría y el docente titular de la asignatura, quien posee el conocimiento experto sobre los errores conceptuales más frecuentes y las estrategias pedagógicas que históricamente han demostrado mayor efectividad para superar dichas dificultades específicas. Esta colaboración entre tutoría y docencia disciplinar constituye, en definitiva, un mecanismo institucional que traduce el conocimiento acumulado sobre asignaturas críticas en una estrategia sistemática de apoyo, en lugar de dejar que cada estudiante enfrente individualmente y sin orientación las dificultades ya documentadas por la experiencia institucional previa.

El seguimiento de la efectividad de estas estrategias de apoyo a lo largo de sucesivas cohortes permite, además, identificar cuáles combinaciones específicas de intervenciones logran reducir de manera más consistente los niveles de reprobación en cada asignatura crítica, generando así evidencia institucional propia que complementa la literatura especializada consultada.

4.3.4. Recuperación progresiva del ritmo de estudio

La recuperación progresiva del ritmo de estudio aborda situaciones donde el estudiante, más allá de dificultades puntuales en contenidos o asignaturas específicas, presenta un rezago generalizado respecto del avance esperado para su cohorte, situación examinada de manera conceptual en la subsección 1.4.4 del Capítulo 1 de esta obra. Esta recuperación debe diseñarse de manera gradual, evitando exigir al estudiante un esfuerzo desproporcionado que intente cerrar de manera abrupta toda la brecha acumulada, estrategia que con frecuencia resulta contraproducente al generar agotamiento o desmotivación que puede profundizar aún más el rezago original.

Esta gradualidad debe, además, hacerse explícita ante el estudiante desde el inicio del proceso, comunicando con claridad que la recuperación completa puede requerir varios periodos académicos consecutivos, expectativa realista que previene la frustración que surgiría de comparaciones apresuradas contra un ritmo de recuperación instantáneo e inalcanzable. El diseño de esta recuperación gradual se beneficia de la construcción de un plan con hitos intermedios claramente definidos, similar en su lógica a las metas alcanzables examinadas en la subsección 4.2.2 de este capítulo, que permita al estudiante experimentar avances tangibles y sostenidos sin la presión de una recuperación instantánea e inalcanzable.

Esta atención cuidadosa al ritmo de recuperación conecta directamente con el retorno progresivo al ritmo esperado de formación examinado en la subsección 3.3.5 del Capítulo 3 de esta obra, confirmando que la recuperación efectiva del rezago académico constituye un proceso que requiere tiempo, planificación y paciencia institucional.

4.3.5. Prevención de nuevas situaciones de rezago

La prevención de nuevas situaciones de rezago académico complementa las acciones correctivas examinadas en las subsecciones anteriores con una orientación prospectiva, dirigida a evitar que el estudiante, una vez recuperada su continuidad, vuelva a experimentar las mismas dificultades que originalmente motivaron la intervención. La Tabla 12 sistematiza acciones para prevenir nuevas situaciones de rezago académico, distinguiendo estrategias orientadas al fortalecimiento de habilidades de organización del estudio, estrategias orientadas a la anticipación de periodos de alta exigencia curricular y estrategias orientadas al fortalecimiento de la red de apoyo social del estudiante.

Esta orientación preventiva requiere que la institución no dé por concluida la intervención en el momento en que el estudiante recupera su continuidad inmediata, sino que mantenga un seguimiento de menor intensidad pero sostenido, capaz de detectar oportunamente cualquier señal temprana de una eventual reincidencia en las dificultades previamente superadas. Este seguimiento sostenido de menor intensidad se conecta directamente con el retorno progresivo al ritmo esperado de formación examinado en la subsección 3.3.5 del Capítulo 3, confirmando que la transición desde una recuperación activamente acompañada hacia una autonomía plena del estudiante debe planificarse de manera gradual y verificada, y no asumirse automáticamente por el solo hecho de que las dificultades inmediatas hayan sido superadas.

Esta sección ha desarrollado las acciones específicas de recuperación académica que complementan el marco general de la tutoría focalizada examinado en la sección anterior. La sección siguiente amplía la perspectiva hacia las redes de apoyo institucional más amplias que sostienen, junto con la tutoría, la trayectoria completa del estudiante en recuperación.

Tabla 12

Acciones para prevenir nuevas situaciones de rezago académico

Estrategia preventiva	Enfoque	Momento recomendado
Talleres de organización del estudio	Fortalecimiento de habilidades de autorregulación	Inicio del periodo posterior a la recuperación
Anticipación curricular	Identificación previa de periodos de alta exigencia	Antes del inicio de dichos periodos
Fortalecimiento de la red de apoyo	Vinculación con pares y espacios institucionales	Continuo, a lo largo del periodo formativo

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

4.4. Redes de apoyo para sostener la trayectoria del estudiante

Las redes de apoyo institucional amplían la perspectiva examinada en las secciones anteriores, reconociendo que la recuperación efectiva de la continuidad académica rara vez depende de un único actor institucional, sino de la articulación entre múltiples responsables que, desde distintos roles, contribuyen a sostener la trayectoria del estudiante. Silva et al. (2026) documentan que la percepción de una red de apoyo institucional sólida durante el primer año universitario se asocia significativamente con una mejor integración académica y social del estudiante.

Esta sección examina cinco componentes de estas redes de apoyo: la participación del docente en la recuperación académica, la función del tutor en el acompañamiento individual, la vinculación con servicios de apoyo estudiantil, la coordinación entre los responsables de la atención y la continuidad del apoyo durante momentos particularmente críticos de la trayectoria. El fortalecimiento de estas redes de apoyo constituye, en definitiva, una inversión institucional de largo plazo que trasciende la atención de casos individuales, contribuyendo a construir una cultura institucional genuinamente

orientada al acompañamiento estudiantil que beneficia, en última instancia, a la totalidad de la comunidad universitaria.

4.4.1. Participación del docente en la recuperación académica

La participación del docente titular de cada asignatura en el proceso de recuperación académica del estudiante complementa el trabajo del tutor examinado en la sección 4.2 de este capítulo, aportando un conocimiento especializado sobre el contenido disciplinar específico y sobre el desempeño particular del estudiante dentro de dicha asignatura. Esta participación docente puede materializarse a través de espacios de consulta adicional, flexibilidad razonable en los plazos de entrega durante el periodo de recuperación acordado, o retroalimentación específica sobre el progreso del estudiante que complementa la información disponible en los sistemas inteligentes examinados en los capítulos anteriores.

El involucramiento efectivo del docente requiere, sin embargo, una comunicación institucional clara sobre el proceso de recuperación en curso, evitando que el docente actúe de manera desarticulada respecto de las acciones acordadas entre el tutor y el estudiante, situación que podría generar mensajes contradictorios o expectativas inconsistentes. Esta comunicación institucional se facilita considerablemente cuando existen protocolos establecidos que orienten qué información básica sobre un proceso de recuperación en curso corresponde compartir con el docente, respetando siempre los límites de confidencialidad examinados en la subsección 4.1.5 de este capítulo, y sin necesidad de revelar detalles personales sensibles que excedan lo estrictamente pedagógico.

Esta articulación entre tutoría y docencia disciplinar constituye un componente esencial de la red de apoyo, reconociendo que el docente, por su contacto cotidiano y directo con el estudiante dentro del aula, ocupa una posición privilegiada para detectar tempranamente

tanto avances como retrocesos en el proceso de recuperación. Reconocer institucionalmente esta contribución docente, mediante mecanismos formales de valoración de la carga adicional que implica el acompañamiento de estudiantes en recuperación, resulta indispensable para sostener en el tiempo la disposición del cuerpo docente a participar activamente en estas redes de apoyo, evitando que dicha participación dependa exclusivamente de la buena voluntad individual de cada profesor.

4.4.2. Función del tutor en el acompañamiento individual

La función del tutor dentro de la red de apoyo institucional se distingue de la del docente por su enfoque integral sobre la trayectoria completa del estudiante, trascendiendo el contenido específico de una asignatura particular para atender la situación general que afecta la continuidad académica del estudiante acompañado. Esta función integral posiciona al tutor como el actor mejor situado para coordinar la comunicación entre los distintos actores de la red de apoyo, actuando frecuentemente como el responsable principal del caso examinado en la subsección 4.1.5 de este capítulo, papel que requiere tanto competencias pedagógicas como habilidades de gestión y comunicación institucional.

El desarrollo profesional continuo de los tutores, mediante formación específica en habilidades de acompañamiento, comunicación empática y gestión de casos complejos, constituye una inversión institucional que fortalece directamente la calidad de esta función integral, evitando que la efectividad de la tutoría dependa exclusivamente de las cualidades personales innatas de cada tutor particular. El ejercicio efectivo de esta función requiere que la institución reconozca y respalde el rol del tutor, asignándole tiempo institucional suficiente y reconocimiento formal dentro de la carga académica docente, evitando que la tutoría se convierta en una labor

adicional y poco valorada que compite por el tiempo con otras responsabilidades docentes.

Las instituciones que han institucionalizado con mayor éxito la función tutorial suelen incorporar dicha función como un componente explícito y remunerado dentro de la carga docente regular, en lugar de tratarla como una actividad voluntaria adicional, reconociendo así el valor estratégico que la tutoría representa para los objetivos institucionales de retención. Esta valoración institucional de la función tutorial resulta particularmente relevante considerando que Cajigal et al. (2022) documentan que la calidad de la relación tutor-estudiante constituye uno de los factores más consistentemente asociados con la efectividad de los programas de tutoría orientados a fortalecer la resiliencia y prevenir la deserción escolar.

4.4.3. Vinculación con servicios de apoyo estudiantil

La vinculación con servicios especializados de apoyo estudiantil, tales como bienestar psicológico, orientación vocacional o apoyo socioeconómico, resulta indispensable para atender dimensiones de la dificultad del estudiante que exceden las capacidades y competencias específicas tanto del docente como del tutor académico. Esta vinculación debe diseñarse de manera fluida, evitando que la derivación hacia estos servicios especializados se perciba como un abandono del acompañamiento tutorial, sino más bien como una ampliación coordinada de la red de apoyo que rodea al estudiante durante su proceso de recuperación académica.

La comunicación de esta derivación al propio estudiante requiere, además, un cuidado particular en el lenguaje utilizado, presentándola como una oportunidad de recibir un apoyo más especializado y no como una señal de que su situación resulta demasiado compleja o problemática para el acompañamiento tutorial ordinario que venía recibiendo. El diseño de protocolos claros de

derivación, similares en su lógica a la identificación de situaciones que requieren atención humana examinada en la subsección 3.5.4 del Capítulo 3 de esta obra, facilita que tutores y docentes reconozcan oportunamente cuándo una situación excede su ámbito de competencia y requiere la intervención de un servicio especializado.

Esta vinculación efectiva con servicios especializados requiere, además, mecanismos de retroalimentación que permitan al tutor mantenerse informado, dentro de los límites de confidencialidad profesional aplicables, sobre el progreso general del estudiante en dichos servicios, de modo que pueda ajustar su propio acompañamiento de manera coherente y articulada.

4.4.4. Coordinación entre responsables de la atención

La coordinación entre los distintos responsables de la atención al estudiante, incluyendo docentes, tutores y servicios especializados examinados en las subsecciones anteriores, constituye el componente que transforma un conjunto de actores individuales en una red de apoyo genuinamente articulada y efectiva. La Figura 11 representa la red de coordinación entre los responsables del apoyo estudiantil, ilustrando los flujos de comunicación e información que deben sostenerse entre docentes, tutores, servicios de bienestar y coordinación académica para garantizar una respuesta institucional coherente ante las necesidades del estudiante en recuperación.

Esta coordinación se ve facilitada considerablemente por la existencia de sistemas de información compartida, similares a los examinados en el Capítulo 2 de esta obra, que permitan a los distintos actores institucionales acceder a una visión actualizada y común de la situación del estudiante, evitando la fragmentación de información examinada en la subsección 1.2.5 del Capítulo 1. El fortalecimiento de esta coordinación institucional requiere, en definitiva, tanto herramientas tecnológicas adecuadas como una cultura institucional

que valore genuinamente el trabajo colaborativo entre distintas áreas, superando las lógicas fragmentadas que tradicionalmente han caracterizado la organización administrativa de numerosas instituciones de educación superior.

Las instituciones que han logrado avances significativos en esta coordinación suelen compartir un rasgo común: la existencia de espacios formales periódicos de encuentro entre los distintos responsables del acompañamiento estudiantil, donde se revisan casos en curso y se ajustan colectivamente las estrategias de intervención, en lugar de depender exclusivamente de comunicaciones bilaterales dispersas y no sistematizadas.

Figura 11

Red de coordinación entre los responsables del apoyo estudiantil



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

4.4.5. Continuidad del apoyo durante momentos críticos

La continuidad del apoyo durante los momentos críticos de la trayectoria estudiantil, examinados de manera conceptual en la sección 1.3 del Capítulo 1 de esta obra, requiere que la red de apoyo institucional mantenga una presencia particularmente reforzada durante periodos como la transición inicial a la educación superior o el enfrentamiento con asignaturas de alta dificultad. La Tabla 13 sistematiza acciones de acompañamiento durante estos momentos críticos, diferenciando estrategias específicas según se trate de la transición inicial, periodos de evaluación intensiva o situaciones de crisis personal puntual que puedan afectar transitoriamente la continuidad del estudiante acompañado.

Esta continuidad reforzada durante momentos críticos no implica necesariamente una intensificación uniforme del acompañamiento durante todo el periodo académico, sino una capacidad institucional de anticipar estos momentos y concentrar recursos adicionales de manera oportuna, exactamente cuando la vulnerabilidad del estudiante resulta mayor. Esta anticipación institucional se beneficia considerablemente del análisis histórico de cohortes anteriores, que permite identificar con precisión en qué momentos específicos del calendario académico se concentran habitualmente las mayores dificultades, información que orienta la planificación anticipada de recursos de acompañamiento antes de que dichos momentos críticos efectivamente lleguen.

Esta sección ha desarrollado la arquitectura completa de la red de apoyo institucional que sostiene la trayectoria del estudiante en recuperación. La sección final de este capítulo examina cómo la institución realiza el seguimiento sistemático de la respuesta del estudiante ante el conjunto de intervenciones examinadas a lo largo de este capítulo.

Tabla 13

Acciones de acompañamiento durante momentos críticos de la trayectoria

Momento crítico	Acción de acompañamiento reforzado	Responsable principal
Transición inicial	Programas de inducción y tutoría entre pares	Coordinación de bienestar estudiantil
Periodos de evaluación intensiva	Espacios de consulta y manejo del estrés académico	Tutor académico y servicios de bienestar
Crisis personal puntual	Contacto directo y activación de protocolos de apoyo	Responsable principal del caso

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

4.5. Seguimiento de la respuesta del estudiante

El seguimiento de la respuesta del estudiante ante el conjunto de intervenciones examinadas a lo largo de este capítulo cierra el ciclo de intervención institucional, permitiendo evaluar de manera sistemática si las acciones implementadas efectivamente contribuyen a la recuperación de la continuidad académica. Montenegro Cucas et al. (2026) documentan que las alertas tempranas y la analítica del aprendizaje muestran evidencia favorable precisamente cuando se entienden como un componente dentro de un ciclo completo de predicción, contacto y seguimiento, y no como una solución aislada.

Esta sección, que cierra el presente capítulo, examina cinco dimensiones de este seguimiento: los cambios en el rendimiento después de la intervención, la recuperación de la participación académica, el cumplimiento de compromisos y actividades, el ajuste del apoyo según la evolución observada y la decisión institucional de mantener, reducir o intensificar la intervención. Este seguimiento sistemático cierra el ciclo completo examinado a lo largo de este capítulo, confirmando que la intervención institucional efectiva no concluye con la implementación de una acción determinada, sino que

se sostiene mediante un proceso continuo de verificación, ajuste y, cuando resulta pertinente, reconocimiento de la recuperación efectivamente alcanzada por el estudiante.

4.5.1. Cambios en el rendimiento después de la intervención

El seguimiento de los cambios en el rendimiento después de la intervención constituye el indicador más directo, aunque no el único, para evaluar la efectividad de las acciones implementadas, retomando los indicadores de desempeño examinados extensamente en la subsección 2.1.1 de esta obra. Este seguimiento debe comparar el desempeño posterior a la intervención con la línea base específica del estudiante antes de dicha intervención, y no únicamente con el promedio general del grupo, de modo que se reconozcan avances genuinos incluso cuando el estudiante todavía no alcance el nivel de desempeño esperado para su cohorte.

López-Aguilar et al. (2021) documentan que el engagement académico, entendido como el compromiso activo del estudiante con su proceso formativo, constituye un predictor del rendimiento que conviene monitorear junto con las calificaciones propiamente dichas, puesto que mejoras en el compromiso frecuentemente anteceden a mejoras posteriores y más consolidadas en el rendimiento medido. Este seguimiento del rendimiento debe además considerar un horizonte temporal suficientemente amplio, evitando conclusiones apresuradas a partir de una única evaluación posterior a la intervención, y privilegiando en cambio tendencias sostenidas a lo largo de varios periodos consecutivos de seguimiento institucional.

Esta perspectiva de mediano plazo resulta particularmente importante para evitar decisiones institucionales prematuras, ya sea concluyendo erróneamente que una intervención fracasó a partir de un único resultado desfavorable, o dando por superada una dificultad ante una única mejora puntual que todavía no refleja una recuperación genuinamente consolidada en la trayectoria del estudiante.

4.5.2. Recuperación de la participación académica

La recuperación de la participación académica, entendida en los mismos términos examinados en la subsección 2.1.2 del Capítulo 2, constituye un indicador complementario al rendimiento propiamente dicho, capaz de anticipar mejoras sostenidas incluso antes de que dichas mejoras se traduzcan plenamente en calificaciones más favorables. Este seguimiento de la participación debe considerar múltiples manifestaciones, incluyendo la asistencia a clases y espacios de tutoría, la interacción en plataformas virtuales de aprendizaje y la disposición del estudiante a solicitar ayuda oportuna ante nuevas dificultades que puedan surgir durante el proceso de recuperación.

Una recuperación genuina de la participación se distingue de un cumplimiento meramente formal por la calidad del involucramiento observado, aspecto que requiere del tutor y del docente una atención cualitativa que complemente los indicadores cuantitativos disponibles en los sistemas institucionales examinados a lo largo de esta obra. Esta atención a la participación resulta particularmente relevante para los perfiles de baja participación y compromiso examinados en la subsección 2.4.2 del Capítulo 2, donde la recuperación de la vinculación activa con el proceso formativo constituye, con frecuencia, un indicador de progreso incluso más temprano y sensible que las calificaciones formales.

El registro sistemático de esta recuperación de la participación, integrado dentro de los sistemas de información institucional examinados a lo largo de esta obra, permite además construir evidencia documentada sobre la efectividad de las estrategias implementadas, insumo valioso para las decisiones examinadas en la subsección 4.5.5 sobre mantener, reducir o intensificar la intervención en curso.

4.5.3. Cumplimiento de compromisos y actividades

El cumplimiento de los compromisos y actividades acordados dentro del proceso de tutoría, examinado inicialmente en la subsección 4.2.4 de este capítulo, constituye un indicador directo de la efectividad del acompañamiento, permitiendo verificar si el estudiante efectivamente incorpora en su rutina las estrategias y acciones acordadas con su tutor. Este seguimiento debe diferenciar entre el cumplimiento formal de las actividades, entendido como su sola realización, y la calidad del cumplimiento, entendida como el grado en que dichas actividades efectivamente contribuyen al aprendizaje y a la recuperación de la continuidad académica del estudiante acompañado.

Un patrón de incumplimiento sostenido de los compromisos acordados, más allá de constituir una señal de alarma sobre el progreso académico, puede además indicar la necesidad de revisar la pertinencia misma de las metas y estrategias acordadas, considerando que dicho incumplimiento podría reflejar una desconexión entre lo planificado y las circunstancias reales del estudiante. Este análisis del cumplimiento se conecta directamente con los ajustes del acompañamiento examinados en la subsección 4.2.5 de este capítulo, confirmando que el seguimiento no constituye únicamente un ejercicio de evaluación retrospectiva, sino un insumo activo para la mejora continua del proceso de intervención en curso.

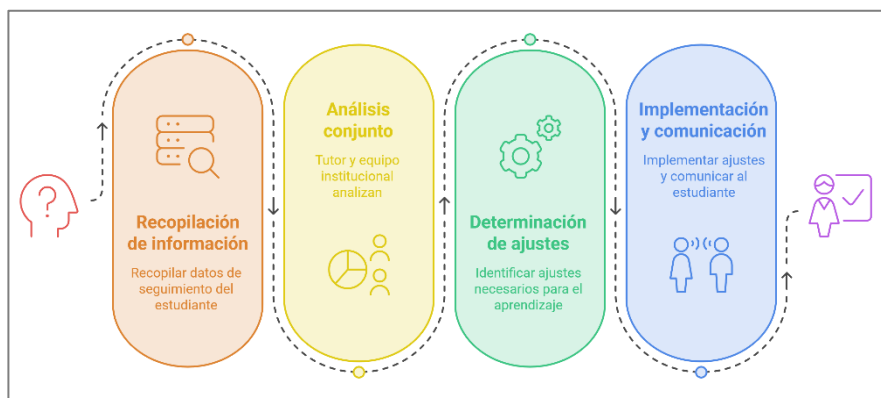
Esta perspectiva activa del seguimiento invita, además, a que los equipos de tutoría documenten sistemáticamente no solo si los compromisos se cumplieron, sino también las razones expresadas por el estudiante ante un eventual incumplimiento, información cualitativa que enriquece considerablemente la comprensión institucional sobre los obstáculos reales que enfrentan los estudiantes en proceso de recuperación.

4.5.4. Ajuste del apoyo según la evolución observada

El ajuste del apoyo institucional según la evolución observada del estudiante cierra el ciclo de retroalimentación que atraviesa este capítulo, traduciendo la información recopilada a través del seguimiento examinado en las subsecciones anteriores en decisiones concretas sobre cómo continuar, modificar o concluir la intervención en curso. La Figura 12 representa el proceso de ajuste del apoyo según la evolución del estudiante, ilustrando el ciclo continuo que transita desde la recopilación de información de seguimiento, pasando por su análisis conjunto entre tutor y equipo institucional, hasta la implementación de los ajustes determinados por dicho análisis.

Este proceso de ajuste debe realizarse con una periodicidad que equilibre la capacidad de respuesta institucional con la estabilidad que el propio estudiante requiere para experimentar el acompañamiento como coherente y predecible, principio ya examinado en términos similares en la subsección 3.3.4 del Capítulo 3 de esta obra. La documentación de cada ciclo de ajuste, incluyendo tanto la información que lo motivó como la decisión finalmente adoptada, construye a lo largo del tiempo un historial institucional valioso que permite, en casos de necesidades múltiples particularmente prolongadas, comprender con claridad la evolución completa del proceso de acompañamiento brindado a un estudiante determinado.

Esta capacidad de ajuste continuo constituye, en definitiva, la manifestación práctica del principio que ha orientado el desarrollo de todo este capítulo: que la intervención institucional efectiva no es un evento único, sino un proceso dinámico que se retroalimenta constantemente de la evolución real del estudiante acompañado.

Figura 12*Proceso de ajuste del apoyo según la evolución del estudiante*

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

4.5.5. Decisión de mantener, reducir o intensificar la intervención

La decisión institucional de mantener, reducir o intensificar la intervención constituye el resultado final del ciclo de seguimiento examinado en esta sección, requiriendo criterios claros y consistentes que orienten esta decisión más allá de la apreciación subjetiva aislada de un único responsable del acompañamiento. La Tabla 14 sistematiza los criterios para mantener, reducir o intensificar una intervención, distinguiendo situaciones de progreso sostenido que justifican una reducción gradual del acompañamiento, de situaciones de estancamiento o retroceso que requieren, por el contrario, una intensificación de los recursos institucionales movilizados.

Esta decisión no debe entenderse como un punto final definitivo, sino como una revisión periódica dentro de un proceso que puede extenderse, con distintos niveles de intensidad, a lo largo de varios periodos académicos consecutivos, especialmente en los casos de necesidades múltiples examinados en la subsección 2.4.4 del Capítulo 2 de esta obra. Montenegro Cucas et al. (2026) subrayan, en

este sentido, que las intervenciones institucionales más sostenibles son aquellas que aceptan la naturaleza cíclica de este proceso de decisión, evitando tanto el abandono prematuro de estudiantes que todavía requieren acompañamiento como la prolongación indefinida de intervenciones que ya cumplieron su propósito y que, mantenidas innecesariamente, podrían generar una dependencia poco favorable para la autonomía del estudiante.

Este capítulo ha desarrollado el ciclo completo de la intervención institucional, desde el tránsito inicial entre la detección y la decisión de intervenir, pasando por la tutoría focalizada, las acciones específicas de recuperación y las redes de apoyo institucional, hasta el seguimiento sistemático de la respuesta del estudiante. El Capítulo 5 de esta obra cierra la presente publicación con la sistematización de resultados y experiencias concretas de retención académica apoyada en inteligencia artificial en contextos universitarios latinoamericanos.

Tabla 14

Criterios para mantener, reducir o intensificar una intervención

Evolución observada	Decisión sugerida	Consideración adicional
Progreso sostenido en múltiples indicadores	Reducción gradual y planificada	Mantener seguimiento de menor intensidad
Progreso parcial o irregular	Mantener la intervención actual	Revisar pertinencia de metas específicas
Estancamiento o retroceso sostenido	Intensificación de recursos institucionales	Considerar vinculación con servicios especializados

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

Este cuarto capítulo ha desarrollado el ciclo completo de la intervención institucional que traduce la detección temprana y la personalización cotidiana del aprendizaje, examinadas en los capítulos anteriores, en acciones estructuradas de tutoría, recuperación

académica, coordinación de redes de apoyo y seguimiento sistemático de la respuesta del estudiante.

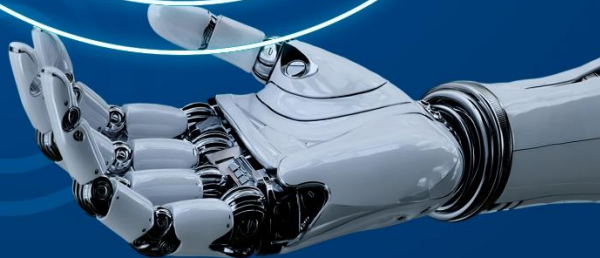
A lo largo de este recorrido se ha subrayado de manera consistente que la efectividad de estas intervenciones depende menos de la sofisticación técnica de los sistemas inteligentes que las respaldan, y más de la calidad del acompañamiento humano, la coordinación institucional entre distintos actores y la capacidad de ajuste continuo ante la evolución real de cada estudiante acompañado.

Los docentes universitarios y coordinadores académicos que consulten esta obra encontrarán, en definitiva, que la intervención institucional efectiva combina siempre información técnica precisa, criterio pedagógico experto y una red de apoyo genuinamente articulada, principio que se confirma con la evidencia examinada a lo largo de este capítulo y que se retoma, con un enfoque orientado a resultados, en el Capítulo 5 que cierra esta obra.

Antes de avanzar hacia el capítulo final, conviene retener la idea que articula todo este capítulo: que ninguna intervención institucional resulta efectiva de manera aislada, sino que su valor depende de su integración coherente dentro de un ciclo continuo de detección, personalización, intervención y seguimiento que atraviesa, en su conjunto, la propuesta central de esta obra.

CAPÍTULO 5

Resultados y Experiencias de la Retención Académica Apoyada por Inteligencia Artificial



Capítulo 5. Resultados y Experiencias de la Retención Académica Apoyada por Inteligencia Artificial

Los cuatro capítulos anteriores desarrollaron progresivamente los fundamentos de la permanencia estudiantil, los mecanismos de detección temprana, las posibilidades de personalización del aprendizaje y las estrategias institucionales orientadas a sostener la continuidad académica. A partir de este recorrido, el presente capítulo analiza los resultados que pueden alcanzarse mediante estas intervenciones y las condiciones necesarias para valorar su efectividad en contextos reales de educación superior.

El propósito es integrar la evidencia disponible sobre la contribución de los sistemas inteligentes a la retención académica con una valoración crítica de sus límites, condiciones de aplicación y posibilidades de incorporación institucional. En este sentido, el análisis no se restringe al desempeño técnico de las herramientas, sino que considera sus efectos sobre la permanencia, el aprendizaje, la participación y el acompañamiento del estudiante. Martín-Caro Alamo (2024) documenta, a partir de una revisión sistemática multidisciplinaria, que la inteligencia artificial, el *machine learning* y el análisis de grandes volúmenes de datos pueden contribuir a prever y gestionar el abandono estudiantil, favoreciendo intervenciones más personalizadas que los enfoques tradicionales.

El capítulo se estructura en cinco secciones articuladas de manera progresiva. Inicialmente se examinan las evidencias utilizadas para valorar la efectividad de las estrategias y el aporte específico de la personalización a la continuidad estudiantil. Posteriormente se analizan los límites de las decisiones automatizadas y las precauciones necesarias para su utilización responsable. Finalmente, se desarrolla una ruta para incorporar estas soluciones a los programas institucionales de retención y se presentan casos ilustrativos que muestran su aplicación ante diferentes necesidades estudiantiles.

La perspectiva adoptada parte de reconocer que la inteligencia artificial amplía las capacidades para analizar información, anticipar situaciones de riesgo y orientar respuestas diferenciadas, pero no reemplaza el criterio profesional ni la interacción humana. Su contribución adquiere sentido cuando los recursos tecnológicos se integran con el conocimiento pedagógico, las capacidades institucionales y el acompañamiento directo de quienes intervienen en la experiencia formativa del estudiante.

5.1. Evidencias para determinar la efectividad de las estrategias

Determinar la efectividad real de las estrategias examinadas a lo largo de esta obra requiere ir más allá de la promesa tecnológica general para examinar evidencia empírica concreta. Saltos-García et al. (2024) documentan que las estrategias de seguimiento académico apoyadas en inteligencia artificial impactan positivamente el desempeño de los estudiantes, optimizando la eficacia del proceso educativo y fomentando una personalización del aprendizaje que conlleva mayor retención y éxito académico.

Esta sección examina cinco tipos de evidencia relevante para esta determinación: la permanencia después de las acciones de apoyo, la recuperación del desempeño académico, los cambios en participación y compromiso, el avance en la trayectoria formativa completa y las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente alcanzados.

5.1.1. Permanencia después de las acciones de apoyo

La permanencia después de las acciones de apoyo constituye, quizás, el indicador más directo para evaluar la efectividad de las estrategias desarrolladas a lo largo de esta obra, midiendo si los estudiantes que recibieron detección temprana, personalización del aprendizaje e intervención estructurada efectivamente continúan su

trayectoria formativa en periodos académicos posteriores. Esta medición debe realizarse comparando la tasa de permanencia de estudiantes que recibieron estas intervenciones contra la tasa de permanencia de estudiantes con perfiles de riesgo similares que no las recibieron, comparación que permite aislar razonablemente el efecto atribuible a las estrategias examinadas en esta obra de otros factores que también influyen en la continuidad estudiantil.

La evaluación de la permanencia requiere establecer un horizonte temporal definido que permita determinar si la continuidad observada después de la intervención se mantiene durante los periodos académicos posteriores. Para ello, resulta conveniente analizar cohortes sucesivas y comparar la evolución de estudiantes con características de riesgo semejantes, generando evidencia institucional sobre la estabilidad de los resultados obtenidos.

Desde esta perspectiva, la permanencia constituye un primer indicador de efectividad centrado en comprobar si el estudiante continúa vinculado activamente con su proceso formativo después de recibir apoyo. El análisis de su progreso curricular, la regularidad de su avance y su aproximación a la culminación del programa corresponde a una dimensión longitudinal más amplia, desarrollada posteriormente en la subsección 5.1.4.

5.1.2. Recuperación del desempeño académico

La recuperación del desempeño académico examina si los estudiantes que recibieron las estrategias de personalización e intervención desarrolladas en los Capítulos 3 y 4 de esta obra efectivamente mejoran su rendimiento, y no únicamente sostienen su matrícula sin un avance sustantivo en el aprendizaje esperado del programa. Esta distinción retoma directamente la disociación entre permanencia y logro examinada en la subsección 1.1.5 del Capítulo 1, confirmando que una evaluación completa de la efectividad debe

considerar ambas dimensiones de manera conjunta, evitando conclusiones optimistas basadas exclusivamente en indicadores de matrícula sostenida.

Saltos-García et al. (2024) documentan mejoras significativas en el rendimiento de estudiantes de programas de administración que recibieron seguimiento académico apoyado en inteligencia artificial, sugiriendo que estas estrategias, cuando se implementan con el rigor pedagógico examinado a lo largo de esta obra, generan beneficios que trascienden la sola continuidad administrativa del estudiante. Esta recuperación del desempeño debe además evaluarse considerando la magnitud de la dificultad inicial, puesto que un mismo nivel de mejora absoluta puede representar un logro considerablemente mayor para un estudiante que partía de una situación de riesgo crítico que para un estudiante con dificultades más moderadas al inicio del proceso de acompañamiento.

Esta consideración de la magnitud relativa del progreso resulta particularmente relevante para evitar que las instituciones subestimen el valor de intervenciones dirigidas a los casos más severos, donde una mejora moderada en términos absolutos puede representar, en realidad, un logro pedagógico considerablemente más significativo que una mejora similar observada en un estudiante con dificultades iniciales más leves.

5.1.3. Cambios en participación y compromiso

Los cambios en participación y compromiso, examinados extensamente en la subsección 4.5.2 del Capítulo 4, ofrecen un indicador complementario que anticipa con frecuencia las mejoras posteriores en el rendimiento formal, resultando particularmente valioso para evaluar la efectividad de las estrategias en etapas tempranas de su implementación. Este seguimiento del compromiso debe considerar sus múltiples dimensiones examinadas a lo largo de

esta obra, incluyendo la dimensión conductual observable en la asistencia y participación, la dimensión emocional vinculada al sentido de pertenencia examinado en la subsección 1.1.3, y la dimensión cognitiva relacionada con el esfuerzo intelectual invertido en el aprendizaje.

La evidencia disponible sugiere que las estrategias de personalización examinadas en el Capítulo 3 de esta obra, particularmente el apoyo inteligente en tiempo real y la retroalimentación orientada a superar dificultades, contribuyen de manera consistente a fortalecer estas tres dimensiones del compromiso, generando efectos que se sostienen más allá del periodo inmediato de la intervención. Esta atención al compromiso resulta particularmente relevante para evaluar la efectividad de las estrategias dirigidas a los perfiles de baja participación examinados en la subsección 2.4.2 del Capítulo 2, donde la recuperación del compromiso constituye, en sí misma, un resultado valioso independientemente de su traducción inmediata en indicadores de rendimiento formal.

Las instituciones que incorporan sistemáticamente este seguimiento del compromiso dentro de sus indicadores institucionales de éxito, junto con las medidas tradicionales de rendimiento, adoptan en la práctica una comprensión más completa y matizada de lo que significa efectivamente sostener la continuidad académica de un estudiante, tal como se propuso desde el marco conceptual establecido en el Capítulo 1 de esta obra.

5.1.4. Avance en la trayectoria formativa

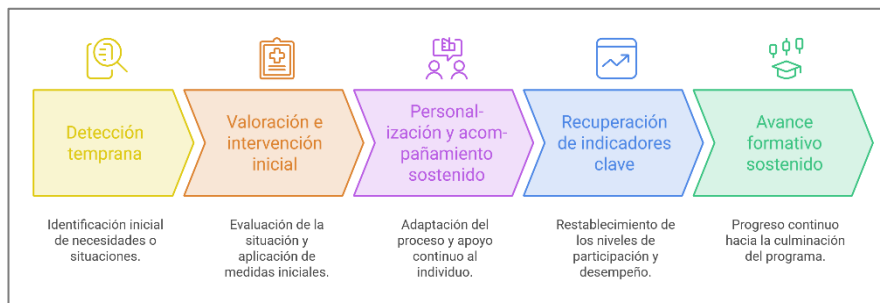
El avance en la trayectoria formativa amplía el análisis de la permanencia al observar no solo si el estudiante continúa matriculado, sino también cómo progresa dentro de su programa académico. Esta

perspectiva considera la aprobación de asignaturas, el cumplimiento de los requisitos curriculares, la regularidad del avance y la reducción de retrasos acumulados, permitiendo determinar si las acciones de apoyo contribuyen a recuperar una progresión académica sostenible.

La Figura 13 representa esta evolución mediante una secuencia que inicia con la detección temprana y continúa con la valoración, la intervención, el acompañamiento y la recuperación de indicadores académicos relevantes. El seguimiento longitudinal permite identificar si los efectos alcanzados se mantienen una vez reducida la intensidad del apoyo y facilita el reconocimiento de momentos críticos en los que pueden requerirse nuevas intervenciones.

Esta perspectiva longitudinal permite, además, identificar si los beneficios de las estrategias examinadas en esta obra se mantienen en el tiempo o si, por el contrario, tienden a diluirse una vez que la intervención directa concluye, información crítica para diseñar estrategias de seguimiento de menor intensidad como las examinadas en la subsección 4.3.5 del Capítulo 4. El seguimiento de esta trayectoria completa requiere, en consecuencia, sistemas de información institucional capaces de mantener registros consistentes a lo largo de múltiples periodos académicos, condición técnica que retoma directamente la importancia de la calidad de los datos examinada en la subsección 2.5.3 del Capítulo 2 de esta obra.

Esta trayectoria longitudinal completa, cuando se documenta adecuadamente, permite además a la institución identificar puntos de inflexión particularmente significativos dentro del proceso de recuperación de un estudiante, información valiosa tanto para el caso individual como para refinar progresivamente los modelos predictivos examinados a lo largo de esta obra.

Figura 13*Secuencia de avance del estudiante después de las acciones de apoyo*

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

5.1.5. Diferencias entre resultados esperados y alcanzados

Las diferencias entre los resultados esperados y los efectivamente alcanzados constituyen una fuente de aprendizaje institucional tan valiosa como los casos donde las expectativas se cumplen plenamente, permitiendo a las instituciones ajustar progresivamente sus estrategias a partir de una comprensión realista de sus límites y posibilidades. Estas diferencias pueden originarse en múltiples factores, incluyendo limitaciones técnicas de los sistemas inteligentes examinados a lo largo de esta obra, circunstancias particulares del estudiante que exceden el ámbito de intervención institucional, o brechas entre el diseño teórico de una estrategia y su implementación práctica efectiva dentro de un contexto institucional específico.

El análisis honesto de estas diferencias, evitando tanto el triunfalismo que ignora los casos de efectividad limitada como el desánimo que subestima los logros genuinamente alcanzados, constituye una práctica institucional madura que fortalece la credibilidad y sostenibilidad de largo plazo de estas estrategias dentro de la comunidad universitaria. Esta sección ha establecido el marco general para evaluar la efectividad de las estrategias examinadas en

esta obra. La sección siguiente profundiza específicamente en el valor que la personalización del aprendizaje, desarrollada en el Capítulo 3, aporta a la continuidad estudiantil, examinando con mayor detalle los mecanismos que explican dicho valor.

5.2. Valor de la personalización en la continuidad estudiantil

El valor específico que la personalización del aprendizaje aporta a la continuidad estudiantil, más allá del efecto general de la detección temprana y la intervención estructurada, merece un examen particular dado el desarrollo extenso que este tema recibió en el Capítulo 3 de esta obra. Hinojosa et al. (2022) documentan que la agrupación de estudiantes según su nivel de riesgo, combinada con estrategias diferenciadas de gestión estudiantil, mejora significativamente la capacidad institucional de responder de manera pertinente a las necesidades particulares de cada grupo identificado.

Esta sección examina cinco dimensiones de este valor: la respuesta del estudiante ante contenidos y actividades adaptadas, los efectos de las rutas personalizadas en el progreso, los resultados según diferentes perfiles de estudiantes, los tipos de apoyo con mayor contribución a la permanencia y las condiciones institucionales que favorecen resultados sostenidos en el tiempo.

5.2.1. Respuesta ante contenidos y actividades adaptadas

La respuesta del estudiante ante contenidos y actividades adaptadas, examinados técnicamente en la sección 3.2 del Capítulo 3, constituye el primer nivel de evidencia sobre el valor de la personalización, evaluando si la adecuación del material educativo al nivel de dominio particular del estudiante efectivamente mejora su experiencia de aprendizaje inmediata. Esta respuesta puede evaluarse a través de indicadores tanto objetivos, como la tasa de finalización exitosa de las actividades adaptadas, como subjetivos, a la percepción

del propio estudiante sobre la pertinencia y utilidad del material recibido, ambos complementarios para una evaluación integral de esta dimensión.

La evidencia examinada en el Capítulo 3 de esta obra, particularmente los hallazgos de Villegas-Ch et al. (2025) sobre sistemas de tutoría inteligente en disciplinas STEM ya citados en dicho capítulo, sugiere que esta adaptación dinámica de la dificultad contribuye consistentemente a mejorar tanto la precisión del aprendizaje alcanzado como la percepción subjetiva de progreso reportada por los estudiantes. Esta respuesta positiva ante contenidos adaptados no debe, sin embargo, generalizarse automáticamente hacia todos los perfiles de estudiantes examinados en esta obra, puesto que su efectividad relativa puede variar considerablemente según la naturaleza específica de la dificultad, distinción que se examina con mayor detalle en la subsección 5.2.3 de esta sección.

El seguimiento sistemático de esta respuesta durante los primeros periodos de implementación de un sistema de adaptación de contenidos permite, además, calibrar progresivamente sus parámetros técnicos a partir de evidencia real de la propia institución, en lugar de depender exclusivamente de configuraciones genéricas importadas de otros contextos institucionales distintos.

5.2.2. Efectos de las rutas personalizadas en el progreso

Las rutas personalizadas amplían el alcance de la adaptación educativa al organizar una secuencia de aprendizaje sostenida en función del progreso demostrado por el estudiante. A diferencia de una actividad adaptada de manera aislada, una ruta establece relaciones entre conocimientos previos, contenidos pendientes, niveles de dificultad y metas progresivas, permitiendo que las decisiones sobre el aprendizaje mantengan continuidad durante el periodo académico.

Su principal contribución radica en evitar intervenciones fragmentadas frente a dificultades persistentes. Cuando las actividades de refuerzo se organizan de acuerdo con una secuencia definida y se ajustan a partir de los resultados obtenidos, el estudiante puede avanzar desde la recuperación de aprendizajes fundamentales hacia niveles progresivamente más complejos. De este modo, la personalización adquiere una dimensión longitudinal orientada no solamente a resolver una dificultad inmediata, sino a reconstruir las condiciones necesarias para sostener el progreso académico.

Esta perspectiva favorece una intervención preventiva y continua frente a modelos exclusivamente reactivos. En consecuencia, el valor de las rutas personalizadas reside tanto en la selección de actividades pertinentes como en la capacidad de articularlas dentro de una secuencia coherente que pueda modificarse conforme evoluciona el desempeño del estudiante.

5.2.3. Resultados según diferentes perfiles de estudiantes

Los resultados de la personalización varían considerablemente según el perfil específico de necesidades del estudiante, examinados extensamente en la sección 2.4 del Capítulo 2, confirmando que ninguna estrategia de personalización resulta igualmente efectiva para la totalidad heterogénea de la población estudiantil en riesgo. La Tabla 15 sistematiza los resultados de la personalización según diferentes perfiles estudiantiles, distinguiendo la efectividad relativa de las estrategias examinadas en esta obra para los perfiles de dificultades académicas persistentes, baja participación y compromiso, avance irregular, y necesidades múltiples, según la evidencia acumulada a lo largo de los capítulos anteriores.

Esta sistematización comparativa entre perfiles permite además a los equipos institucionales anticipar, ante un caso nuevo clasificado dentro de uno de estos perfiles, qué tipo de resultado

resulta razonable esperar y en qué horizonte temporal aproximado, información valiosa para gestionar adecuadamente tanto las expectativas institucionales como las expectativas del propio estudiante acompañado. Esta variabilidad en los resultados según el perfil confirma la importancia de la diferenciación de perfiles desarrollada en el Capítulo 2 de esta obra, evidenciando que una estrategia institucional efectiva no puede limitarse a una única modalidad de personalización, sino que debe ofrecer un repertorio diferenciado ajustado a la naturaleza específica de cada dificultad.

Esta comprensión diferenciada de los resultados orienta, en definitiva, las decisiones institucionales sobre dónde concentrar los recursos limitados de personalización disponibles, privilegiando aquellas combinaciones de estrategia y perfil que la evidencia acumulada sugiere como más prometedoras para cada contexto institucional particular.

Tabla 15

Resultados de la personalización según diferentes perfiles estudiantiles

Perfil estudiantil	Estrategia más efectiva	Resultado observado
Dificultades académicas persistentes	Refuerzo focalizado y rutas de recuperación gradual	Recuperación sostenida, requiere mayor tiempo
Baja participación y compromiso	Apoyo inteligente en tiempo real y retroalimentación cercana	Recuperación temprana del compromiso
Avance irregular	Acompañamiento personalizado y flexible	Estabilización progresiva de la trayectoria
Necesidades múltiples	Combinación coordinada de estrategias y redes de apoyo	Progreso más lento, requiere seguimiento sostenido

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

5.2.4. Apoyos con mayor contribución a la permanencia

La identificación de los apoyos con mayor contribución relativa a la permanencia, entre el amplio repertorio de estrategias examinadas a lo largo de esta obra, permite a las instituciones priorizar sus inversiones hacia aquellas intervenciones que la evidencia acumulada sugiere como más costo-efectivas para sostener la continuidad estudiantil. Hoyos-Osorio y Santacoloma (2023) documentan que los modelos predictivos que combinan indicadores académicos con indicadores de participación temprana, examinados extensamente en el Capítulo 2 de esta obra, ofrecen una base particularmente sólida para identificar oportunamente a los estudiantes que más se beneficiarían de una intervención personalizada intensiva.

Esta identificación de apoyos prioritarios no debe interpretarse, sin embargo, como una jerarquía universal aplicable indistintamente a cualquier contexto institucional, sino como un punto de partida que cada institución debe validar y ajustar a partir de su propia experiencia acumulada, principio ya examinado en la subsección 2.1.5 del Capítulo 2 de esta obra. Esta priorización informada por evidencia constituye, en definitiva, una práctica institucional recomendable que permite optimizar recursos institucionales inevitablemente limitados, sin renunciar por ello a la comprensión matizada de que distintos perfiles de estudiantes pueden requerir combinaciones diferenciadas de apoyo, como se examinó en la subsección anterior.

Esta identificación de apoyos prioritarios se enriquece considerablemente cuando se complementa con la voz directa de los propios estudiantes que han atravesado exitosamente un proceso de recuperación, cuya perspectiva sobre qué apoyos específicos resultaron más valiosos para su propia experiencia aporta una dimensión cualitativa que ningún indicador puramente cuantitativo puede replicar completamente.

5.2.5. Condiciones que favorecen resultados sostenidos

Las condiciones institucionales que favorecen resultados sostenidos en el tiempo, más allá de la efectividad puntual de una intervención específica, incluyen factores tales como la calidad de la información institucional examinada en el Capítulo 2, la coordinación efectiva de las redes de apoyo examinada en el Capítulo 4, y la cultura institucional de acompañamiento examinada de manera transversal a lo largo de esta obra. Estas condiciones no operan de manera aislada, sino que se refuerzan mutuamente, generando lo que podría describirse como un ecosistema institucional favorable a la retención, donde cada componente examinado en los capítulos anteriores contribuye a fortalecer la efectividad de los demás componentes del sistema en su conjunto.

La ausencia de alguna de estas condiciones institucionales fundamentales puede comprometer significativamente los resultados, incluso cuando los componentes técnicos individuales, tales como los algoritmos de detección o los sistemas de personalización, se encuentren adecuadamente diseñados desde una perspectiva puramente tecnológica. Esta sección ha desarrollado el valor específico de la personalización del aprendizaje para la continuidad estudiantil, confirmando la centralidad de este componente dentro de la propuesta general de esta obra. La sección siguiente examina los límites y precauciones que exige el uso responsable de las decisiones automatizadas que sostienen estas estrategias.

5.3. Límites y precauciones en el uso de decisiones automatizadas

Los límites y precauciones que exige el uso de decisiones automatizadas en el contexto de la retención estudiantil retoman y sintetizan las reflexiones críticas desarrolladas a lo largo de esta obra, particularmente en la sección 2.5 del Capítulo 2, profundizando ahora en su dimensión ética e institucional más amplia. Arriola Rosales (2024).

documenta que la ética en la era digital exige marcos de responsabilidad que trasciendan el cumplimiento normativo mínimo, orientándose hacia un compromiso genuino con la dignidad y los derechos de las personas cuyos datos se procesan.

Esta sección examina cinco precauciones fundamentales: la protección de la información personal y académica, la transparencia en el tratamiento de los datos, el riesgo de sesgos en la identificación y recomendación, las consecuencias de una clasificación incorrecta y la responsabilidad humana que debe prevalecer en las decisiones que afectan al estudiante. Estas cinco precauciones no constituyen obstáculos a la implementación de sistemas inteligentes de retención, sino condiciones necesarias para que dicha implementación resulte genuinamente beneficiosa y sostenible en el tiempo, evitando que una tecnología diseñada para apoyar a los estudiantes termine, por descuido institucional, generando efectos contrarios a su propósito original.

5.3.1. Protección de la información personal y académica

La protección de la información personal y académica del estudiante constituye una precaución fundamental que atraviesa la totalidad de los sistemas examinados a lo largo de esta obra, desde los indicadores de desempeño analizados en el Capítulo 2 hasta la información compartida entre los distintos actores de la red de apoyo examinada en el Capítulo 4. Esta protección exige marcos institucionales claros sobre qué información se recopila, con qué propósito específico, quiénes tienen acceso a dicha información y durante cuánto tiempo se conserva, principios que deben formar parte del diseño mismo de los sistemas inteligentes examinados en esta obra, y no incorporarse como una consideración posterior una vez que dichos sistemas ya se encuentran en funcionamiento.



Esta protección resulta particularmente sensible considerando la naturaleza de la información involucrada, que combina datos académicos con, en numerosos casos, información sobre circunstancias personales, familiares y económicas examinadas en la subsección 1.2.2 del Capítulo 1, cuya exposición inadecuada podría generar consecuencias considerables para el estudiante afectado. Las instituciones que implementan estas estrategias deben, en consecuencia, contar con políticas explícitas de protección de datos que cumplan tanto la normativa vigente en su contexto particular como principios éticos más amplios de respeto a la privacidad y dignidad del estudiante, independientemente de las exigencias legales mínimas aplicables.

Esta postura proactiva, que trasciende el mero cumplimiento normativo mínimo, resulta particularmente pertinente en contextos institucionales donde la regulación específica sobre protección de datos educativos todavía se encuentra en desarrollo, situación frecuente en numerosos países latinoamericanos, donde las instituciones deben anticiparse mediante buenas prácticas propias a la eventual consolidación de marcos regulatorios más exigentes.

5.3.2. Transparencia en el tratamiento de los datos

La transparencia en el tratamiento de los datos exige que los estudiantes conozcan, en términos comprensibles y accesibles, qué información institucional se recopila sobre su trayectoria, cómo dicha información se utiliza para generar las clasificaciones de riesgo examinadas en el Capítulo 2, y qué implicaciones prácticas puede tener dicha clasificación sobre el acompañamiento que reciben. Esta transparencia no debe confundirse con la exposición técnica detallada de los algoritmos utilizados, información que resultaría poco útil e incluso confusa para la mayoría de los estudiantes, sino con una comunicación institucional clara sobre los propósitos generales, las

categorías de información utilizadas y los derechos que el estudiante posee respecto de dicha información.

Esta comunicación transparente fortalece, además, la confianza institucional necesaria para que los estudiantes acepten de manera genuina las intervenciones de acompañamiento ofrecidas, evitando la percepción de vigilancia excesiva examinada en la subsección 4.1.1 del Capítulo 4, que podría desalentar la participación activa del estudiante en su propio proceso de recuperación. Esta transparencia debe además adaptarse al momento particular de la trayectoria del estudiante, siendo especialmente relevante durante el proceso de inducción inicial examinado en la subsección 1.3.1 del Capítulo 1, cuando el estudiante recién ingresa a la institución y comienza a familiarizarse con las políticas y prácticas al tratamiento de su información académica.

Las instituciones que logran mayor efectividad en sus estrategias de retención suelen combinar esta transparencia institucional con espacios donde los estudiantes pueden formular preguntas o expresar preocupaciones sobre el uso de su información, reconociendo que la transparencia unidireccional resulta insuficiente sin mecanismos efectivos de diálogo institucional.

5.3.3. Riesgo de sesgos en la identificación y recomendación

El riesgo de sesgos en la identificación de estudiantes en riesgo y en las recomendaciones generadas por los sistemas inteligentes examinados a lo largo de esta obra retoma la advertencia examinada en la subsección 2.5.1 del Capítulo 2, profundizando ahora en sus implicaciones específicas para poblaciones estudiantiles latinoamericanas caracterizadas por su diversidad socioeconómica y cultural. Estos sesgos pueden originarse en datos de entrenamiento no representativos de la diversidad real de la población estudiantil, en decisiones de diseño que privilegian inadvertidamente ciertos patrones

de comportamiento académico sobre otros igualmente válidos, o en la ausencia de mecanismos de auditoría que permitan detectar y corregir estos sesgos una vez implementado el sistema.

La mitigación de estos sesgos requiere, en consecuencia, que las instituciones incorporen de manera deliberada la revisión de equidad dentro del ciclo de vida completo de sus sistemas inteligentes, evaluando periódicamente si dichos sistemas generan resultados sistemáticamente distintos para grupos de estudiantes que comparten características demográficas o socioeconómicas específicas. Esta atención a los sesgos potenciales no debe generar una desconfianza generalizada hacia estos sistemas, sino más bien una vigilancia institucional activa y sostenida, reconociendo que la alternativa de prescindir completamente de estas herramientas conlleva sus propios riesgos de inequidad, asociados a la limitada capacidad humana de procesar de manera consistente la información de poblaciones estudiantiles numerosas.

Las instituciones latinoamericanas que implementan estos sistemas deben, en particular, prestar atención a los sesgos que podrían surgir de la heterogeneidad socioeconómica y cultural característica de su población estudiantil, verificando que los modelos predictivos no penalicen sistemáticamente a estudiantes provenientes de contextos con menor acceso previo a recursos educativos, situación examinada de manera conceptual en la subsección 1.2.2 del Capítulo 1 de esta obra. Sánchez Martínez (2025), citada extensamente en la sección 2.5 del Capítulo 2 de esta obra, subraya que la mitigación efectiva de estos sesgos requiere conjuntos de datos diversos y representativos, auditoría continua y diseño inclusivo, principios que este capítulo final confirma como igualmente aplicables a la evaluación retrospectiva de resultados examinada a lo largo de esta sección.



5.3.4. Consecuencias de una clasificación incorrecta

Las consecuencias de una clasificación incorrecta, ya examinadas técnicamente en la subsección 2.5.2 del Capítulo 2 al distinguir entre falsos positivos y falsos negativos, adquieren en este capítulo final una dimensión más amplia al considerar el impacto acumulado que dichas clasificaciones pueden tener a lo largo de la trayectoria completa del estudiante examinado en esta obra. La Tabla 16 sistematiza las consecuencias de una clasificación incorrecta y las medidas de prevención aplicables, distinguiendo las consecuencias inmediatas sobre la experiencia del estudiante de las consecuencias institucionales de mediano plazo sobre la confianza general en el sistema de acompañamiento implementado.

Estas consecuencias pueden mitigarse considerablemente mediante los mecanismos de revisión humana examinados en la subsección 4.1.1 del Capítulo 4, que permiten corregir oportunamente una clasificación técnicamente errónea antes de que dicha clasificación se traduzca en una intervención institucional inapropiada o en una etiqueta estigmatizante examinada en la subsección 2.5.4. Esta gestión responsable de las consecuencias de una clasificación incorrecta constituye, en definitiva, una responsabilidad institucional ineludible que no puede delegarse completamente en el sistema técnico, confirmando nuevamente el principio central que atraviesa toda esta obra sobre la necesidad del criterio profesional humano en el acompañamiento educativo.

El registro sistemático de los casos donde una clasificación resultó posteriormente incorrecta constituye, además, una fuente de aprendizaje institucional valiosa que permite refinar progresivamente tanto los criterios técnicos del sistema como los protocolos humanos de revisión, cerrando un ciclo de mejora continua coherente con el principio de ajuste dinámico examinado a lo largo de esta obra.

Tabla 16*Consecuencias de una clasificación incorrecta y medidas de prevención*

Tipo de clasificación incorrecta	Consecuencia potencial	Medida de prevención
Falso positivo	Intervención innecesaria, posible efecto estigmatizante	Revisión humana antes de comunicar la clasificación
Falso negativo	Ausencia de apoyo oportuno a un estudiante en riesgo real	Combinación de indicadores y seguimiento docente directo
Error sistemático por sesgo	Inequidad sostenida hacia un grupo estudiantil específico	Auditoría periódica de equidad del sistema

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

5.3.5. Responsabilidad humana en decisiones que afectan al estudiante

La responsabilidad humana en las decisiones que afectan directamente al estudiante constituye el principio culminante de esta sección, sintetizando el criterio profesional examinado a lo largo de esta obra en un mandato institucional claro: ninguna decisión con consecuencias significativas para la trayectoria de un estudiante debe adoptarse exclusivamente por un sistema automatizado, sin la mediación de un responsable humano capacitado. Este principio no implica descartar la información valiosa que los sistemas inteligentes examinados a lo largo de esta obra generan, sino garantizar que dicha información alimente, sin sustituir, el juicio profesional de docentes, tutores y equipos institucionales responsables del acompañamiento estudiantil, principio reafirmado consistentemente en cada capítulo de esta obra.

Esta responsabilidad humana debe además ser exigible ante el propio estudiante, quien debe contar con mecanismos claros para solicitar la revisión de una decisión institucional que considere injusta o errónea, garantizando así un derecho básico de apelación que ningún

sistema puramente automatizado puede, por sí solo, satisfacer adecuadamente. Esta síntesis de los límites y precauciones examinados a lo largo de esta sección confirma, en definitiva, que la implementación responsable de inteligencia artificial en la retención estudiantil no constituye únicamente un desafío técnico, sino fundamentalmente un compromiso institucional ético y pedagógico que debe sostenerse con el mismo rigor que se dedica al desarrollo técnico de los sistemas.

Esta sección ha desarrollado los límites y precauciones fundamentales que exige el uso responsable de decisiones automatizadas en el contexto de la retención estudiantil. La sección siguiente traduce estos principios en una guía práctica para la incorporación institucional de soluciones inteligentes a los programas de retención.

5.4. Incorporación de soluciones inteligentes a los programas de retención

La incorporación efectiva de soluciones inteligentes a los programas institucionales de retención traduce los principios técnicos y éticos examinados a lo largo de esta obra en una guía práctica para instituciones que se encuentran considerando o iniciando este proceso. Villegas-Ch et al. (2023) documentan que la implementación sostenible de machine learning para mejorar la retención estudiantil requiere una aproximación gradual que equilibre la innovación tecnológica con las capacidades institucionales reales disponibles en cada contexto particular. Esta sección examina cinco componentes de este proceso de incorporación: la identificación de necesidades antes de incorporar tecnología, la selección de funciones según los problemas de permanencia específicos, la integración con los mecanismos existentes de apoyo estudiantil, la implementación

gradual con revisión de resultados y los ajustes institucionales derivados de la experiencia de aplicación acumulada.

Estos cinco componentes constituyen, en su conjunto, una hoja de ruta práctica que sintetiza las lecciones técnicas, pedagógicas y éticas desarrolladas a lo largo de esta obra, ofreciendo a las instituciones interesadas un punto de partida estructurado que reduce considerablemente el riesgo de errores frecuentes en procesos de incorporación tecnológica apresurados o insuficientemente planificados.

5.4.1. Identificación de necesidades antes de incorporar tecnología

La identificación precisa de las necesidades institucionales específicas antes de incorporar cualquier tecnología constituye el punto de partida indispensable para una implementación exitosa, evitando el error frecuente de adoptar sistemas inteligentes sofisticados que no responden a los problemas reales de retención que la institución particular enfrenta. Esta identificación requiere un diagnóstico institucional honesto que examine, retomando el marco conceptual desarrollado en el Capítulo 1 de esta obra, cuáles son las condiciones, momentos críticos y señales de riesgo más relevantes en el contexto específico de cada institución, en lugar de asumir que los patrones generales examinados en la literatura especializada se replican automáticamente en cualquier contexto particular.

Este diagnóstico previo debe además considerar la capacidad institucional real disponible para sostener las intervenciones que la tecnología eventualmente haría posibles, puesto que un sistema de detección técnicamente excelente resulta de poco valor si la institución carece de la capacidad de tutoría y acompañamiento examinada en el Capítulo 4 para responder efectivamente a las alertas generadas. Este balance entre ambición tecnológica y capacidad



institucional real constituye, en la experiencia de numerosas instituciones latinoamericanas, uno de los factores más determinantes de éxito o fracaso en la implementación de estas estrategias, superando en relevancia práctica a la sofisticación técnica particular del sistema inteligente finalmente seleccionado.

Esta identificación cuidadosa de necesidades constituye, en definitiva, la diferencia fundamental entre una implementación tecnológica orientada genuinamente a resolver problemas institucionales reales y una adopción superficial motivada principalmente por la tendencia general hacia la incorporación de inteligencia artificial en la educación superior. Esta distinción resulta particularmente relevante en el contexto latinoamericano actual, donde la presión institucional por incorporar tecnologías emergentes puede, en ocasiones, anteponer la innovación aparente a la resolución efectiva de problemas concretos, riesgo que un diagnóstico institucional riguroso y honesto contribuye decisivamente a mitigar.

5.4.2. Selección de funciones según los problemas de permanencia

La selección de las funciones específicas que un sistema inteligente debe incorporar, entre el amplio repertorio de capacidades examinadas a lo largo de esta obra, debe responder directamente a los problemas de permanencia particulares identificados en el diagnóstico institucional previo, y no a una lista genérica de funcionalidades técnicamente atractivas pero potencialmente irrelevantes. Esta selección debe priorizar, en las etapas iniciales de implementación, aquellas funciones que atienden los problemas de mayor impacto identificados institucionalmente, postergando funcionalidades más sofisticadas, tales como los sistemas de personalización avanzada examinados en el Capítulo 3, para etapas posteriores una vez consolidadas las capacidades básicas de detección y respuesta.



Esta priorización progresiva permite, además, que la institución desarrolle gradualmente la experiencia técnica y pedagógica necesaria para aprovechar plenamente las funciones más avanzadas, evitando la implementación simultánea de múltiples componentes complejos que podría sobrepasar la capacidad institucional de gestión y generar resultados considerablemente menos efectivos que una implementación secuencial bien planificada. Esta secuenciación deliberada permite, adicionalmente, que los equipos institucionales acumulen confianza y competencia técnica de manera progresiva, evitando la frustración que con frecuencia acompaña a los proyectos tecnológicos excesivamente ambiciosos desde su fase inicial, y construyendo en su lugar una trayectoria de éxitos incrementales que sostiene el respaldo institucional necesario para continuar avanzando.

Esta selección cuidadosa de funciones debe, finalmente, mantenerse abierta a revisión conforme la institución acumula experiencia con el sistema implementado, reconociendo que las necesidades institucionales pueden evolucionar y que la priorización inicial no constituye una decisión definitiva e inmodificable a lo largo del tiempo.

5.4.3. Integración con los mecanismos existentes de apoyo estudiantil

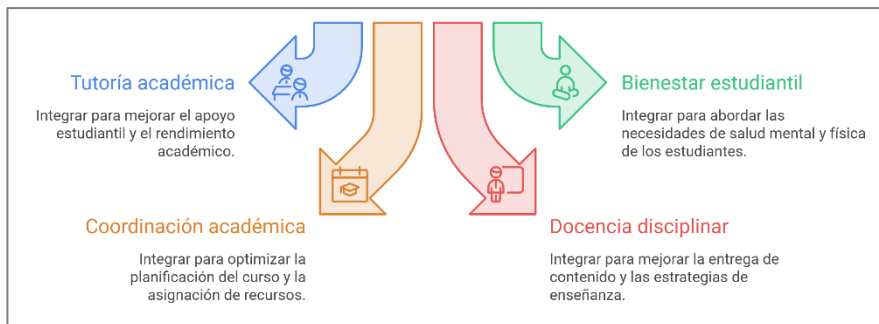
La integración de los sistemas inteligentes con los mecanismos institucionales ya existentes de apoyo estudiantil, en lugar de su implementación como una iniciativa completamente aislada, resulta indispensable para aprovechar la infraestructura organizacional, humana y de conocimiento acumulado que la institución ya posee. La Figura 14 representa el proceso de integración de soluciones inteligentes en los mecanismos de apoyo estudiantil, ilustrando cómo un sistema de detección temprana debe articularse desde su diseño inicial con los servicios de tutoría, bienestar estudiantil y coordinación académica examinados extensamente en el Capítulo 4 de esta obra.

Esta integración evita, además, la duplicación de esfuerzos y la fragmentación institucional examinada críticamente en la subsección 1.2.5 del Capítulo 1, asegurando que la nueva tecnología fortalezca los mecanismos de apoyo ya consolidados, en lugar de generar una estructura paralela y desarticulada que compita por los mismos recursos institucionales limitados. Esta integración cuidadosa requiere, en la práctica, la participación activa de los responsables de los mecanismos de apoyo ya existentes desde las etapas más tempranas del diseño del sistema inteligente, evitando que dichos equipos perciban la nueva tecnología como una imposición externa desconectada de su experiencia y conocimiento institucional acumulado.

Esta participación temprana de tutores, docentes y equipos de bienestar estudiantil en el diseño del sistema no solo mejora la calidad técnica del resultado final, al incorporar conocimiento experto sobre las necesidades reales del acompañamiento estudiantil, sino que también genera un sentido de apropiación institucional que facilita considerablemente la adopción efectiva del sistema una vez implementado.

Figura 14

Proceso de integración de soluciones inteligentes en los mecanismos de apoyo estudiantil



Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

5.4.4. Implementación gradual y revisión de resultados

La implementación gradual, comenzando con proyectos piloto de alcance limitado antes de extender el sistema hacia el conjunto completo de la institución, constituye una práctica recomendable ya introducida de manera preliminar en la subsección 1.5.5 del Capítulo 1 de esta obra, que se desarrolla ahora con mayor especificidad práctica. Esta gradualidad permite a la institución identificar y corregir oportunamente problemas técnicos, pedagógicos u organizacionales antes de que dichos problemas se repliquen a mayor escala, minimizando el riesgo institucional asociado a una implementación masiva y prematura de tecnologías todavía no suficientemente validadas en el contexto particular.

La revisión sistemática de resultados durante esta implementación gradual debe considerar los múltiples indicadores de efectividad examinados en la sección 5.1 de este capítulo, evitando limitarse exclusivamente a métricas técnicas de precisión del sistema sin considerar su impacto real sobre la experiencia y los resultados formativos de los estudiantes atendidos. Esta revisión debe además incorporar de manera sistemática la retroalimentación cualitativa de los propios actores institucionales involucrados, docentes, tutores y estudiantes, cuya percepción directa sobre el funcionamiento del sistema durante la fase piloto ofrece información valiosa que los indicadores puramente cuantitativos no siempre logran capturar completamente.

Esta combinación de implementación gradual y revisión sistemática de resultados permite, en definitiva, que la institución construya progresivamente evidencia propia sobre la efectividad de estas estrategias en su contexto particular, complementando así la evidencia general examinada a lo largo de esta obra con conocimiento institucional específico y directamente aplicable.

5.4.5. Ajustes institucionales derivados de la experiencia de aplicación

Los ajustes institucionales derivados de la experiencia acumulada durante la implementación constituyen la culminación natural del proceso de incorporación gradual examinado en la subsección anterior, traduciendo las lecciones aprendidas en modificaciones concretas al diseño técnico, los protocolos de intervención o la estructura organizacional de apoyo estudiantil. Estos ajustes pueden abarcar desde modificaciones técnicas relativamente sencillas, tales como la recalibración de los criterios de activación de alertas examinados en la subsección 2.3.2 del Capítulo 2, hasta transformaciones organizacionales más profundas, como la creación de nuevas figuras de coordinación institucional para sostener la articulación entre actores examinada en el Capítulo 4.

La institucionalización de un proceso formal y periódico de revisión y ajuste, en lugar de tratar la implementación inicial como un punto final definitivo, constituye una característica distintiva de las instituciones que logran sostener en el tiempo los beneficios de estas estrategias, evitando el deterioro progresivo que con frecuencia afecta a iniciativas tecnológicas que carecen de mantenimiento y actualización continua. Este proceso formal de revisión debe además asignarse a un responsable institucional claramente identificado, evitando que la actualización del sistema dependa del interés circunstancial de individuos particulares, y garantizando en cambio que dicha responsabilidad permanezca institucionalizada con independencia de los cambios de personal que naturalmente ocurren.

Esta sección ha desarrollado el proceso completo de incorporación institucional de soluciones inteligentes a los programas de retención, desde el diagnóstico inicial hasta el ajuste continuo basado en experiencia. La sección final de esta obra ilustra estos principios a través de casos y experiencias que integran los conceptos desarrollados a lo largo de los cinco capítulos que la componen.

5.5. Casos y Experiencias de Retención Académica con Apoyo Inteligente

Esta sección final de la obra ilustra, a través de casos compuestos que sintetizan patrones documentados a lo largo de los capítulos anteriores, cómo los conceptos desarrollados en esta obra se articulan en la práctica institucional concreta. Palacios et al. (2021) documentan, a partir de un estudio de caso desarrollado en una universidad chilena, que la combinación de minería de datos y algoritmos de aprendizaje automático permite descubrir patrones de riesgo que informan decisiones institucionales concretas de retención con una precisión considerablemente superior a los métodos tradicionales de identificación. Esta sección presenta cinco casos ilustrativos que integran los conceptos desarrollados a lo largo de esta obra: una trayectoria de riesgo creciente detectada tempranamente, la recuperación de aprendizajes insuficientemente consolidados mediante personalización, el acompañamiento de un estudiante con participación irregular, la recuperación de la continuidad mediante apoyos diferenciados y, finalmente, los aprendizajes institucionales derivados de estos casos para su aplicación en otros contextos.

Estos casos, aunque presentados de manera ilustrativa y compuesta para efectos pedagógicos, sintetizan patrones genuinamente documentados en la literatura especializada revisada a lo largo de esta obra, ofreciendo al lector una narrativa concreta que integra los principios técnicos, pedagógicos y éticos desarrollados de manera más abstracta en los capítulos precedentes.

5.5.1. Detección temprana ante una trayectoria de riesgo creciente

El caso ilustrativo de una trayectoria de riesgo creciente detectada tempranamente integra los mecanismos técnicos examinados en el Capítulo 2 de esta obra, a un estudiante cuyo sistema institucional identifica, durante las primeras semanas de un periodo

académico, una disminución progresiva en la participación combinada con retrasos crecientes en la entrega de actividades, patrón examinado conceptualmente en la subsección 1.3.4 del Capítulo 1. En este caso ilustrativo, la combinación de indicadores examinada en la subsección 2.1.5 del Capítulo 2 genera una alerta de nivel moderado, que activa el protocolo de respuesta inicial examinado en la subsección 2.3.5, consistente en un contacto de seguimiento por parte del tutor asignado antes de que las dificultades se traduzcan en calificaciones insuficientes.

El contacto tutorial revela circunstancias personales que el sistema técnico, por su propia naturaleza, no podía inferir directamente, ejemplificando el principio examinado en la subsección 4.1.1 del Capítulo 4 sobre la necesidad de complementar la información técnica con la valoración cualitativa directa entre tutor y estudiante. Este caso ilustra, en definitiva, el valor de la detección temprana no como un fin en sí mismo, sino como el punto de partida que habilita una intervención oportuna, precisamente en el momento en que dicha intervención resulta más efectiva y menos costosa, tanto para el estudiante como para la institución involucrada.

Además se ejemplifica de manera concreta el ciclo completo desarrollado a lo largo de esta obra: la construcción de señales examinada en el Capítulo 2, la valoración cualitativa examinada en el Capítulo 4, y el principio transversal de complementariedad entre tecnología y criterio humano que ha atravesado consistentemente cada uno de los capítulos precedentes.

5.5.2. Personalización para recuperar aprendizajes insuficientemente consolidados

El caso ilustrativo de recuperación de aprendizajes insuficientemente consolidados mediante personalización integra las estrategias técnicas examinadas en el Capítulo 3 de esta obra, a un

estudiante que, tras superar exitosamente la transición inicial a la educación superior, enfrenta dificultades persistentes en una asignatura de alta exigencia acumulativa examinada en la subsección 1.3.3 del Capítulo 1. La Figura 15 representa las fases de recuperación de aprendizajes mediante personalización aplicadas en este caso ilustrativo, mostrando el tránsito desde el diagnóstico preciso de los componentes específicos no consolidados, examinado en la subsección 3.2.4, hasta la construcción de una ruta personalizada de refuerzo focalizado que respeta las dependencias curriculares examinadas en la subsección 3.3.2.

El análisis evidencia el valor de una retroalimentación orientada a la superación de dificultades específicas, aspecto abordado en la sección 3.4 del Capítulo 3. La identificación de patrones recurrentes de error conceptual permite delimitar con mayor precisión las necesidades de aprendizaje y diseñar intervenciones focalizadas, en lugar de recurrir a repases generales de los contenidos de la asignatura. Desde esta perspectiva, la personalización adquiere mayor pertinencia cuando responde a dificultades previamente identificadas y se articula con el conocimiento pedagógico del docente, conforme a lo examinado en la subsección 4.3.3 del Capítulo 4.

Asimismo, la efectividad de estas intervenciones depende de la calidad del diagnóstico inicial, principio desarrollado desde el Capítulo 2 de esta obra. Una caracterización precisa de la naturaleza y el origen de las dificultades constituye la base para seleccionar contenidos, actividades y apoyos acordes con las necesidades del estudiante. Por consiguiente, incluso los sistemas de personalización técnicamente más avanzados pueden perder eficacia cuando se sustentan en diagnósticos insuficientes o imprecisos, lo que reafirma la importancia de integrar el análisis de datos, el criterio docente y el seguimiento del aprendizaje en la toma de decisiones educativas.

Figura 15*Fases de recuperación de aprendizajes mediante personalización*

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

5.5.3. Acompañamiento de un estudiante con participación académica irregular

El caso de acompañamiento ante una participación académica irregular corresponde al perfil examinado en la subsección 2.4.3 del Capítulo 2, caracterizado por la alternancia entre periodos de desempeño satisfactorio y etapas de dificultad significativa, condición que limita la capacidad de las evaluaciones puntuales para identificar adecuadamente el nivel de riesgo. La entrevista de acompañamiento permite reconocer que esta variabilidad se relaciona con responsabilidades familiares asumidas de manera intermitente, una circunstancia difícil de detectar mediante indicadores exclusivamente cuantitativos. A partir de este diagnóstico, la respuesta combina la flexibilidad curricular abordada en la subsección 3.3.2 del Capítulo 3 con los protocolos institucionales de atención flexible desarrollados en la subsección 1.3.5 del Capítulo 1, favoreciendo la continuidad de los estudios frente a condiciones personales cambiantes.

La experiencia demuestra la importancia del acompañamiento cualitativo para comprender situaciones que los indicadores académicos no permiten interpretar por sí solos. En este caso, la

respuesta no requiere necesariamente incrementar la cantidad de actividades o intensificar el refuerzo académico, sino introducir mecanismos de flexibilidad que permitan compatibilizar temporalmente las exigencias formativas con las circunstancias cambiantes del estudiante. El seguimiento periódico resulta fundamental para ajustar estas medidas conforme se modifica su disponibilidad y evitar que una dificultad transitoria se convierta en una interrupción prolongada de los estudios.

5.5.4. Recuperación de la continuidad mediante apoyos diferenciados

La recuperación de la continuidad mediante apoyos diferenciados puede observarse en un estudiante con necesidades múltiples, perfil abordado en la subsección 2.4.4 del Capítulo 2. En esta situación convergen dificultades académicas relacionadas con aprendizajes fundamentales y condiciones socioeconómicas, analizadas en la subsección 1.2.2 del Capítulo 1, que reducen el tiempo disponible para el estudio y afectan la regularidad de su desempeño. La coexistencia de estos factores evidencia que la interrupción de la trayectoria académica no siempre responde a una causa aislada, sino a la interacción de circunstancias que requieren una valoración integral.



Ante esta realidad, la respuesta institucional combina el refuerzo de aprendizajes fundamentales desarrollado en la subsección 4.3.1 del Capítulo 4 con la vinculación a servicios de apoyo socioeconómico descrita en la subsección 4.4.3. Estas acciones se articulan mediante la figura del responsable principal de caso, presentada en la subsección 4.1.5, quien facilita el seguimiento de las necesidades identificadas, coordina las intervenciones y contribuye a mantener una comunicación continua entre el estudiante y las distintas instancias involucradas.

La intervención pone de manifiesto la importancia de la coordinación entre los responsables de la atención, aspecto desarrollado en la subsección 4.4.4 del Capítulo 4. La articulación entre tutoría académica, seguimiento individual y servicios especializados permite construir una respuesta coherente, evitando que el estudiante deba gestionar por separado diferentes mecanismos institucionales. De esta manera, los apoyos diferenciados dejan de funcionar como acciones independientes y se integran en un proceso organizado que favorece la recuperación progresiva de las condiciones necesarias para sostener los estudios.

Los perfiles caracterizados por necesidades múltiples representan, por su complejidad, uno de los principales desafíos para los sistemas institucionales de permanencia estudiantil. Su atención requiere integrar recursos tecnológicos, intervención docente, acompañamiento personalizado y mecanismos de apoyo académico y socioeconómico, en lugar de concentrar los esfuerzos en una única dimensión. La capacidad de coordinar estos componentes permite responder con mayor pertinencia a situaciones complejas y reafirma la necesidad de consolidar un ecosistema institucional integral orientado no solo a identificar riesgos, sino también a generar condiciones efectivas para recuperar y sostener la continuidad académica.



5.5.5. Aprendizajes derivados de los casos para su aplicación en otros contextos

Los aprendizajes institucionales derivados de los casos examinados en esta sección, más allá de su valor ilustrativo individual, ofrecen patrones generalizables que pueden orientar la implementación de estrategias similares en otros contextos institucionales latinoamericanos con características y desafíos comparables a los examinados a lo largo de esta obra.

La Tabla 17 sistematiza los aprendizajes derivados de estos casos y sus posibilidades de aplicación en otros contextos, destacando principios transversales tales como la complementariedad indispensable entre sistemas técnicos y criterio humano, la importancia de la personalización diferenciada según el perfil específico y la necesidad de una coordinación institucional efectivamente articulada.

Estos aprendizajes confirman, en definitiva, la tesis central que ha orientado el desarrollo completo de esta obra: que la inteligencia artificial aplicada a la retención estudiantil ofrece herramientas genuinamente valiosas para fortalecer la permanencia y el éxito académico de los estudiantes latinoamericanos, siempre que dicha tecnología se implemente con el rigor técnico, la responsabilidad ética y, sobre todo, el compromiso pedagógico humano que esta obra ha intentado sistematizar a lo largo de sus cinco capítulos.

Con esta síntesis final concluye la presente obra. Los docentes universitarios, coordinadores académicos y equipos institucionales que la consulten cuentan ahora con un marco conceptual completo, desde la comprensión de la permanencia estudiantil como proceso hasta la implementación práctica y responsable de sistemas inteligentes de retención, marco que esperamos contribuya

efectivamente a sostener la continuidad y el éxito formativo de sus estudiantes.

Tabla 17

Aprendizajes derivados de los casos y posibilidades de aplicación en otros contextos

Aprendizaje institucional	Principio transversal	Aplicabilidad en otros contextos
La detección técnica requiere siempre validación humana directa	Complementariedad tecnología-criterio profesional	Aplicable a cualquier institución, independientemente de su tamaño
La personalización efectiva depende del perfil específico de dificultad	Diferenciación de estrategias según necesidad	Requiere adaptar el repertorio de apoyos al contexto institucional
Los casos complejos exigen coordinación institucional articulada	Integración de redes de apoyo	Requiere inversión en estructuras de coordinación previa

Nota. Elaboración propia con base en la literatura citada en el capítulo.

Este quinto capítulo ha permitido integrar la evidencia disponible sobre la efectividad de las estrategias desarrolladas, sus principales alcances y limitaciones, las precauciones necesarias para una aplicación responsable y los procesos requeridos para su incorporación en las instituciones de educación superior. Los casos ilustrativos presentados han contribuido, además, a vincular los fundamentos conceptuales y técnicos con situaciones concretas de permanencia estudiantil, mostrando que la retención académica requiere respuestas capaces de adaptarse a la diversidad de condiciones que inciden en la continuidad de los estudios.

A lo largo de los cinco capítulos se ha consolidado un principio fundamental: la inteligencia artificial puede ampliar significativamente las capacidades institucionales para identificar riesgos, personalizar

apoyos y orientar intervenciones oportunas, pero su valor educativo depende de la forma en que se articule con el conocimiento profesional y la sensibilidad pedagógica. Los sistemas inteligentes aportan información, anticipan patrones y facilitan la toma de decisiones; sin embargo, son los docentes, tutores y equipos institucionales quienes interpretan cada situación, comprenden sus particularidades y determinan las respuestas más pertinentes para acompañar al estudiante.

El recorrido iniciado con el análisis de la permanencia estudiantil como un proceso multicausal avanzó hacia la identificación de factores asociados con la continuidad, los mecanismos inteligentes de detección y personalización y el diseño de estrategias concretas de intervención y acompañamiento. Esta articulación ofrece a docentes universitarios, coordinadores académicos y responsables de programas de permanencia un marco conceptual y práctico desde el cual evaluar sus propias condiciones institucionales, seleccionar herramientas pertinentes y construir modelos de atención acordes con las características y necesidades de su comunidad estudiantil.

En este sentido, la principal conclusión trasciende la incorporación de tecnologías específicas: una estrategia de retención alcanza verdadero sentido educativo cuando sitúa al estudiante en el centro de las decisiones y utiliza la inteligencia artificial como un medio para fortalecer, y no sustituir, el acompañamiento humano. La integración responsable de tecnología, conocimiento pedagógico, capacidad institucional y atención personalizada constituye así una vía para avanzar hacia sistemas de educación superior capaces de promover una permanencia académica más efectiva, equitativa y sensible a la diversidad de realidades presentes en el contexto latinoamericano.



Referencias

- Akçapınar, G., Altun, A. y Aşkar, P. (2019). Using learning analytics to develop early-warning system for at-risk students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, Article 40. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0172-z>
- Aparicio-Gómez, O. Y. y Aparicio-Gómez, W. O. (2024). Innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo impulsados por Inteligencia Artificial. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(2), 343-363. <https://doi.org/10.51660/ripie42222>
- Arcos, M. T. B., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A. y Erazo-Álvarez, J. C. (2025). Integración de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Adaptativo para Personalizar la Experiencia Educativa. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1882-1914. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.567>
- Arriola Rosales, C. R. (2024). La ética en la era digital. *Revista Científica Internacional*, 7(1), 135-153. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v7i1.81>
- Berens, J., Schneider, K., Görtz, S., Oster, S. y Burghoff, J. (2019). Early detection of students at risk: Predicting student dropouts using administrative student data and machine learning methods. *Journal of Educational Data Mining*, 11(3), 1-41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3594771>
- Cabeza-Rodríguez, M. Á. (2025). Asistentes ChatGPT en educación superior en línea y satisfacción del alumnado: un caso de estudio. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(2), 9-38. <https://doi.org/10.5944/ried.28.2.43552>

- Cajigal, E., Arias, L. y Farfan, E. (2022). Resiliencia y deserción escolar. Un estudio para plantear estrategias desde la tutoría en la educación superior. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, (34), 198-228. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i34.2794>
- Campillay Briones, S., Alfaro Avalos, A. y Manríquez Barria, J. (2025). Identificación temprana de riesgo académico en estudiantes de ingeniería mediante aprendizaje automático. Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería, 33. <https://doi.org/10.64966/ingeniare.v33.35>
- Cardozo, S., Silveira, A. y Fonseca, B. (2022). Detección temprana del riesgo escolar. Predicción de trayectorias de rezago en la educación primaria en Uruguay mediante técnicas de machine learning. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 52(2), 391. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.2.391>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. IEEE Access, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cruz, E., González, M., y Rangel, J. (2022). Técnicas de machine learning aplicadas a la evaluación del rendimiento y predicción de la deserción universitaria: Una revisión. Prisma Tecnológico, 13(1), 77-87. <https://doi.org/10.33412/pri.v13.1.3039>
- De la Cruz-Campos, J. C., Victoria-Maldonado, J. J., Martínez-Domingo, J. A., y Campos-Soto, M. N. (2023). Causes of academic dropout in higher education in Andalusia and proposals for its prevention at university: A systematic review. Frontiers in Education, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1130952>
- Duarte Gahona, Y. K. (2025). Aplicación de la Inteligencia Artificial en la Personalización del Aprendizaje para Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales. Revista Científica de

Salud y Desarrollo Humano, 6(2), 33-53.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.575>

Hernández Suárez, M. A., Roa Román, G. y Cifuentes Vargas, C. A. (2025). Intervenciones para la mejora del rendimiento académico y deserción en estudiantes de educación superior: Una revisión sistemática. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(4), 395-402.
<https://doi.org/10.63415/saga.v2i4.259>

Hinojosa, M., Dérpich, I., Alfaro, M., Ruete, D., Caroca, A. y Gatica, G. (2022). Procedimiento de agrupación de estudiantes según riesgo de abandono para mejorar la gestión estudiantil en educación superior. *Texto Livre*, 15, e37275.
<https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.37275>

Hoyos-Orsorio, K. y Santacoloma, G. D. (2023). Predictive Model to Identify College Students with High Dropout Rates. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25, 1-10.
<https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e13.5398>

Karalar, H., Kapucu, C. y Gürüler, H. (2021). Predicting students at risk of academic failure using ensemble model during pandemic in a distance learning system. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, Article 63.
<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00300-y>

López-Aguilar, D., Álvarez-Pérez, P. R. y Garcés-Delgado, Y. (2021). El engagement académico y su incidencia en el rendimiento del alumnado de grado de la Universidad de La Laguna. *RELIEVE*, 27(1). <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21169>

Martín-Caro Alamo, E. (2024). Análisis de estrategias innovadoras para retención estudiantil con inteligencia artificial: una perspectiva

multidisciplinaria. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-440>

Montenegro Cucas, A. V., Valencia Gallegos, F. E., Mejía Medina, A. M., Villamarin Gutiérrez, V. H. y González Naveda, M. A. (2026). Evidencia institucional para reducir la deserción en primer semestre universitario, alertas tempranas, acompañamiento y comunidades de aprendizaje. *ASCE Magazine*, 5(1), 1192-1211. <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.639>

Munizaga, F. R., Cifuentes, M. B. y Beltrán, A. J. (2018). Retención y abandono estudiantil en la educación superior universitaria en América Latina y el Caribe: una revisión sistemática. *Education Policy Analysis Archives*, 26, 61. <https://doi.org/10.14507/epaa.26.3348>

Novoa Carrasco, C. E. y Herrera Cohen, M. (2025). Análisis de sistemas adaptativos de aprendizaje basados en inteligencia artificial en la educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 13866-13893. https://doi.org/10.37811/cL_rcm.v9i5.20549

Olivares-Rodríguez, C., Moreno-Marcos, P. M., Scheihing García, E., Muñoz-Merino, P. J., y Delgado-Kloos, C. (2024). An actionable learning path-based model to predict and describe academic dropout. *Ingeniería e Investigación*, 44(2), e109389. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.109389>

Olvera Morán, M. Y., Herrera, A. V., Cedeño Rodríguez, M. S. y Cabrera Peñafiel, R. G. (2026). Tutorías académicas como estrategia integral para reducir la deserción estudiantil y promover un futuro educativo sostenible. *Revista Científica Sapia Technological*, 7(1), 38-52. <https://doi.org/10.58515/053RSPT>

- Ovejas, I. S. (2024). Revisión bibliográfica narrativa para la conceptualización del abandono escolar temprano: definición terminológica e índices de medición. *Estudios Sobre Educación*, 47, 7-33. <https://doi.org/10.15581/004.47.001>
- Palacios, C. A., Reyes-Suárez, J. A., Bearzotti, L., Leiva, V. y Marchant, C. (2021). Knowledge Discovery for Higher Education Student Retention Based on Data Mining: Machine Learning Algorithms and Case Study in Chile. *Entropy*, 23(4), 485. <https://doi.org/10.3390/e23040485>
- Quitizaca Hernández, J. W., Armijos Tituana, V. M., Quiroz Chugá, S. M., Carchi Cortez, M. L., Calderón Alaña, A. B. y Calderón Córdova, L. G. (2025). Uso de modelos de inteligencia artificial para la predicción del abandono escolar en instituciones educativas. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, 2(3). <https://doi.org/10.70625/rlce/346>
- Rasco, D., Day, S. L. y Denton, K. J. (2020). Retención estudiantil: fomento de las relaciones entre pares mediante una breve intervención experimental. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 25(1), 153-169. <https://doi.org/10.1177/1521025120972962>
- Reyes Parra, D., Rozo García, H. A. y Buitrago Espitia, J. E. (2024). Aportes de la Tecnología al Aprendizaje Personalizado: Una revisión a la literatura. *Diá-Logos*, 16(28), 9-29. <https://doi.org/10.61604/dl.v16i28.352>
- Rueda, S. M., Urrego, D., Páez, E., Velásquez, C. y Hernández, E. M. (2020). Perfiles de riesgo de deserción en estudiantes de las sedes de una universidad colombiana. *Revista de Psicología*, 38(1), 275-297. <https://doi.org/10.18800/psico.202001.011>

- Saltos-García, P. A., Zambrano-Loja, C. M., Rodríguez-Carló, D. F. y Cobeña-Talledo, R. A. (2024). Análisis del impacto de las estrategias de seguimiento académico basados en la inteligencia artificial en el rendimiento de estudiantes universitarios en programas de administración. *MQRInvestigar*, 8(2), 1930-1949. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.1930-1949>
- Sánchez Martínez, M. O. (2025). Brechas digitales y sesgos en la inteligencia artificial: ¿una nueva forma de discriminación? *Universitas*, (47), 5-38. <https://doi.org/10.20318/universitas.2025.9573>
- Segovia-García, N., Said-Hung, E. y Aguilera, F. J. G. (2022). Educación superior virtual en Colombia: factores asociados al abandono. *Educación XX1*, 25(1), 197-218. <https://doi.org/10.5944/educxx1.30455>
- Shemshack, A. y Spector, J. M. (2020). A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learning Environments*, 7(1), Article 33. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9>
- Silva, M., Montesinos-González, C. A. y Cabrera, J. V. (2026). Red de apoyo institucional e integración universitaria de estudiantes de primer año. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. <https://doi.org/10.24320/redie.2026.of.7254>
- Villacrés Suárez, W. H., Estrada Velasco, M. V., Silva Peñafiel, G. E. y Salguero Cajo, A. X. (2026). Sistema de alerta temprana para la detección de riesgo académico en estudiantes de educación superior mediante analítica de datos. *Polo del Conocimiento*, 11(6), 1893-1914. <https://doi.org/10.23857/pc.v11i6.11854>
- Villar, A. y de Andrade, C. R. V. (2024). Supervised machine learning algorithms for predicting student dropout and academic

success: A comparative study. *Discover Artificial Intelligence*, 4, Article 2. <https://doi.org/10.1007/s44163-023-00079-z>

Villegas-Ch, W. E., Bueñaño-Fernández, D., Maldonado Navarro, A. y Mera-Navarrete, A. (2025). Adaptive intelligent tutoring systems for STEM education: analysis of the learning impact and effectiveness of personalized feedback. *Smart Learning Environments*, 12, Article 41. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00389-y>

Villegas-Ch, W., Govea, J. y Revelo-Tapia, S. (2023). Improving Student Retention in Institutions of Higher Education through Machine Learning: A Sustainable Approach. *Sustainability*, 15(19), 14512. <https://doi.org/10.3390/su151914512>

Zumárraga-Espinosa, M. (2023). Resiliencia académica, rendimiento e intención de abandono en estudiantes universitarios de Quito. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 21(3), 371-399. <https://doi.org/10.11600/rlcsnj.21.3.5949>



El libro *Retención Académica con Inteligencia Artificial* aborda el potencial de las tecnologías basadas en inteligencia artificial para comprender, prevenir y atender los factores que influyen en la permanencia y el éxito académico de los estudiantes. La obra parte de la necesidad de transformar los modelos educativos tradicionales hacia enfoques más personalizados, capaces de reconocer las diferencias en ritmos de aprendizaje, necesidades, dificultades y trayectorias académicas. Desde esta perspectiva, los sistemas inteligentes se presentan como herramientas que pueden apoyar a las instituciones educativas en la identificación temprana de situaciones que podrían afectar el desempeño y la continuidad de los estudiantes.

A lo largo del texto se analizan estrategias de personalización del aprendizaje mediante el uso de datos académicos, sistemas de recomendación, analítica educativa y herramientas de inteligencia artificial. Estas tecnologías permiten identificar patrones de aprendizaje, detectar posibles dificultades y generar orientaciones o recursos adaptados a las características de cada estudiante. Asimismo, se destaca la importancia de utilizar la información de manera responsable, garantizando criterios de transparencia, privacidad, equidad y supervisión humana en los procesos de toma de decisiones educativas.

Finalmente, la obra plantea que la inteligencia artificial no debe sustituir la labor docente ni las relaciones humanas que caracterizan al proceso educativo, sino convertirse en un recurso de apoyo para fortalecer el acompañamiento y la intervención oportuna. La combinación entre análisis inteligente de información, estrategias pedagógicas personalizadas y seguimiento continuo puede contribuir a mejorar la participación, el rendimiento y la permanencia estudiantil. En conjunto, el libro constituye una propuesta orientada a aprovechar las posibilidades de la inteligencia artificial para construir sistemas educativos más adaptativos, preventivos y centrados en las necesidades de los estudiantes.

ISBN: 978-9942-575-59-3



9 789942 575593