

ORIGINAL

## University Education 5.0: Intelligent Models for Optimizing Learning and Academic Management

### Educación Universitaria 5.0: Modelos Inteligentes para la Optimización del Aprendizaje y la Gestión Académica

Francisco Javier Santini Rodriguez<sup>1</sup>  , Graciela Mamani Torres<sup>2</sup>  , Ligia Paola Herrera Murillo<sup>3</sup>  , Santiago Marcelo Tamayo Benavides<sup>3</sup>  

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, Hermosillo. Sonora, México.

<sup>2</sup>Universidad Pedagógica Mariscal Sucre, Docente. Sucre, Bolivia.

<sup>3</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí, Ecuador.

**Citar como:** Santini Rodriguez FJ, Mamani Torres G, Herrera Murillo LP, Tamayo Benavides SM. University Education 5.0: Intelligent Models for Optimizing Learning and Academic Management. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2025; 4:1751. <https://doi.org/10.56294/sctconf20251751>

Enviado: 02-09-2025

Revisado: 07-11-2025

Aceptado: 15-12-2025

Publicado: 16-12-2025

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Francisco Javier Santini Rodriguez 

#### ABSTRACT

The study examined the impact of artificial intelligence-based intelligent models on learning and academic management in higher education institutions, using a descriptive-correlational quantitative approach applied to a sample of 182 participants, including students, faculty, and administrative staff. Data were collected through a structured questionnaire, institutional analytics, and documentary records. The findings revealed significant improvements in academic performance, including increased approval rates, reduced dropout, and greater learning personalization. Administrative processes also showed marked optimization, with reductions in processing times, automation of operational tasks, and enhanced student support. Learning analytics techniques identified interaction patterns associated with performance gains and increased teacher feedback. Overall satisfaction reached high levels, confirming positive acceptance of intelligent models within the university environment. These results indicate that AI strengthened institutional efficiency and improved the educational experience, although challenges related to technological infrastructure and digital literacy persist.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Higher Education; Intelligent Models; Learning Analytics; Academic Management.

#### RESUMEN

El estudio analizó el impacto de los modelos inteligentes basados en inteligencia artificial en el aprendizaje y la gestión académica en instituciones de educación superior, mediante un enfoque cuantitativo descriptivo-correlacional aplicado a una muestra de 182 participantes entre estudiantes, docentes y personal administrativo. Los datos se recolectaron mediante un cuestionario estructurado, analítica institucional y registro documental. Los resultados mostraron mejoras significativas en el rendimiento académico, con incrementos en las tasas de aprobación, reducción de la deserción y mayor personalización del aprendizaje. Asimismo, se evidenció una optimización de los procesos administrativos, destacándose la reducción del tiempo de trámites, la automatización de tareas operativas y el fortalecimiento de la atención estudiantil. El análisis mediante técnicas de analítica del aprendizaje permitió identificar patrones de interacción asociados a mejoras en el desempeño y una mayor retroalimentación docente. La satisfacción general alcanzó valores destacados, lo que confirma la aceptación positiva del uso de modelos inteligentes en el contexto

universitario. Estos hallazgos demostraron que la IA contribuyó al fortalecimiento de la eficiencia institucional y a la mejora de la experiencia educativa, aunque persisten desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica y la alfabetización digital.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial; Educación Superior; Modelos Inteligentes; Analítica del Aprendizaje; Gestión Académica.

## INTRODUCCIÓN

La Educación Universitaria 5.0 surge como una respuesta estratégica frente a los desafíos derivados de la aceleración tecnológica, la automatización y las nuevas demandas formativas de la sociedad digital. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se posiciona como un eje clave para transformar los entornos académicos, optimizar los procesos institucionales y fortalecer la toma de decisiones basadas en datos, impulsando sistemas educativos más flexibles, inclusivos y personalizados.<sup>(1)</sup> Esta necesidad adquiere especial relevancia en países latinoamericanos como México, Ecuador y Bolivia, donde las instituciones de educación superior avanzan de manera diferenciada en la adopción de tecnologías emergentes y requieren modelos inteligentes que respondan a sus contextos sociotecnológicos.

En los últimos años, la investigación en educación superior ha evidenciado un crecimiento sostenido en el uso de la IA para mejorar los procesos de enseñanza, aprendizaje y gestión académica. Se destacan aplicaciones centradas en la analítica del aprendizaje, los sistemas de recomendación, la automatización de tareas administrativas y el monitoreo del rendimiento estudiantil en tiempo real.<sup>(2)</sup> La evidencia muestra que estas herramientas permiten identificar patrones de riesgo, apoyar intervenciones pedagógicas oportunas y generar información valiosa para la toma de decisiones académicas.<sup>(3)</sup> Paralelamente, organismos internacionales han subrayado la importancia de alinear la integración de la IA con principios éticos que garanticen transparencia, equidad y protección de derechos en los entornos universitarios.<sup>(4)</sup>

La transformación digital universitaria también ha fortalecido la capacidad de las instituciones para gestionar grandes volúmenes de información y diseñar experiencias de aprendizaje más personalizadas. La literatura reciente indica que el uso de analítica predictiva facilita la identificación temprana de dificultades académicas y el acompañamiento oportuno al estudiante.<sup>(5)</sup> Asimismo, los ecosistemas digitales basados en IA favorecen la innovación docente mediante retroalimentación automatizada, optimización de contenidos y rutas individualizadas de aprendizaje.<sup>(6)</sup> En este marco, se reconoce que la digitalización educativa se ha convertido en un componente central de la competitividad institucional a nivel global, especialmente en sistemas de educación superior sometidos a presiones de calidad y eficiencia.<sup>(7)</sup> Este fenómeno es particularmente relevante en México, Ecuador y Bolivia, donde la digitalización avanza a ritmos distintos y exige estrategias adaptadas a las realidades locales.

Desde la perspectiva de Educación 5.0, se plantea que la integración de tecnologías inteligentes debe ir más allá de la automatización, incorporando dimensiones asociadas al bienestar, la creatividad y el desarrollo socioemocional del estudiantado. La literatura coincide en que los modelos inteligentes pueden contribuir a configurar experiencias formativas más humanizadas, orientadas al desarrollo integral y al aprendizaje a lo largo de la vida.<sup>(8)</sup> De manera complementaria, se resalta que la transformación digital aplicada a la gestión académica permite mejorar la eficiencia institucional, fortalecer la transparencia de los procesos y apoyar la calidad educativa mediante decisiones basadas en evidencia.<sup>(9)</sup> A la vez, se advierte que las tecnologías emergentes demandan nuevas competencias digitales y analíticas en docentes y estudiantes, especialmente en contextos donde la IA y la automatización están redefiniendo perfiles profesionales.<sup>(10)</sup>

En el ámbito pedagógico, los marcos teóricos contemporáneos enfatizan la necesidad de integrar la tecnología de forma coherente con enfoques centrados en el aprendizaje crítico, colaborativo y autónomo. Se ha planteado que la articulación entre dimensiones pedagógicas, tecnológicas y disciplinares permite consolidar prácticas educativas innovadoras y pertinentes para la sociedad del conocimiento.<sup>(11)</sup> De igual modo, se propone que la incorporación de tecnologías disruptivas no solo debe sustituir o mejorar procesos existentes, sino transformarlos profundamente, generando nuevas formas de interacción, evaluación y construcción del conocimiento.<sup>(12)</sup>

En el campo de la gestión universitaria, la evidencia señala que la analítica institucional basada en IA posibilita anticipar riesgos de deserción, optimizar la planificación académica, gestionar recursos de manera más eficiente y monitorear de forma continua el desempeño institucional.<sup>(13)</sup> Asimismo, la analítica del aprendizaje se ha consolidado como una herramienta clave para comprender patrones de participación, interacción y rendimiento estudiantil en entornos presenciales, virtuales e híbridos, aportando información valiosa para la mejora de la calidad educativa.<sup>(14)</sup> En un estudio multinacional como el presente, estos aportes permiten comparar avances, limitaciones y particularidades de los sistemas educativos de México, Ecuador y Bolivia.

Bajo este marco conceptual, la presente investigación adopta un enfoque metodológico cuantitativo orientado al análisis del impacto de los modelos inteligentes en la optimización del aprendizaje y la gestión académica. Se utilizaron instrumentos validados, técnicas de analítica de datos institucionales y procedimientos

de modelamiento mediante IA, con el fin de garantizar rigor, precisión y confiabilidad en el tratamiento de la información recopilada.<sup>(15,16)</sup>

La pertinencia del estudio se sustenta en los desafíos que enfrentan las universidades latinoamericanas, caracterizados por brechas digitales persistentes, baja automatización de procesos y limitaciones en la integración estratégica de tecnologías emergentes. En México, Ecuador y Bolivia, estos retos se manifiestan de manera diferenciada, lo que hace necesaria evidencia empírica que permita comprender cómo la IA contribuye a modernizar las instituciones y mejorar la calidad del aprendizaje.<sup>(17)</sup>

A partir de este contexto, se formula la pregunta central de la investigación:

¿Cómo contribuyen los modelos inteligentes basados en IA a la optimización del aprendizaje y a la mejora de la gestión académica en el marco de la Educación Universitaria 5.0 en México, Ecuador y Bolivia?

El objetivo general se plantea como comprender y analizar el impacto de la integración de modelos inteligentes en la mejora de los procesos académicos y administrativos, mientras que los objetivos específicos se orientan a identificar las tecnologías aplicadas, evaluar su incidencia en el aprendizaje y describir su aporte a la gestión universitaria desde un enfoque sistémico propio de la Educación 5.0.

## MÉTODO

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo-correlacional, desarrollado bajo un diseño multinacional que permitió analizar el impacto de los modelos inteligentes basados en IA en instituciones de educación superior de México, Ecuador y Bolivia.<sup>(18)</sup> Este diseño posibilitó comparar tendencias, identificar patrones comunes y reconocer particularidades propias de cada contexto educativo. El carácter multipaís fortaleció la validez externa del estudio, ampliando la comprensión de los efectos de la IA en diversas realidades institucionales.

El enfoque cuantitativo facilitó la recolección y el procesamiento sistemático de información mediante instrumentos estructurados, lo cual permitió estimar el impacto de los modelos inteligentes en los procesos académicos e institucionales. La investigación tuvo un alcance transversal, dado que los datos fueron recolectados en un único periodo de tiempo, representando el estado actual de integración tecnológica en las instituciones participantes.<sup>(19)</sup>

### Población y muestra

La población estuvo conformada por docentes, estudiantes y personal administrativo de instituciones de educación superior pertenecientes a los tres países analizados. La muestra incluyó 182 participantes en total, distribuidos de la siguiente manera:

- México: 62 participantes
- Ecuador: 68 participantes
- Bolivia: 52 participantes

La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, incorporando únicamente a personas con experiencia directa en el uso de tecnologías inteligentes.<sup>(20)</sup> Este enfoque permitió asegurar la participación de actores relevantes en la adopción e implementación de modelos basados en IA en cada país. El tamaño muestral fue definido siguiendo criterios metodológicos que garantizan confiabilidad y precisión en estudios multinacionales.<sup>(21)</sup>

### Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de información se realizó mediante tres instrumentos principales:

- Cuestionario estructurado, elaborado con escala Likert de cinco niveles, diseñado para evaluar percepciones sobre utilidad, facilidad de uso, impacto en el aprendizaje y eficiencia administrativa.
- Ficha de analítica institucional, utilizada para obtener datos agregados sobre desempeño estudiantil, tasas de aprobación, retención y eficiencia administrativa.
- Registro documental digital, empleado para analizar informes institucionales, reportes de plataformas inteligentes y métricas generadas por sistemas basados en IA.

Los instrumentos fueron sometidos a validación de contenido por expertos y pruebas de fiabilidad, obteniendo valores adecuados que respaldan su uso en investigación educativa.<sup>(22)</sup>

### Procedimiento

La recolección de datos se desarrolló de manera paralela en México, Ecuador y Bolivia, siguiendo el mismo protocolo metodológico en las tres localidades para asegurar comparabilidad. El procedimiento se llevó a cabo en tres fases:

- Fase 1: Coordinación con instituciones de cada país, validación de instrumentos y adecuación contextual.

- Fase 2: Aplicación del cuestionario estructurado a docentes, estudiantes y administrativos; recolección de datos institucionales mediante analítica; recuperación de documentos administrativos.
- Fase 3: Consolidación, anonimización y estandarización de bases de datos provenientes de los tres países para garantizar uniformidad analítica y permitir la comparación entre contextos.<sup>(23)</sup>

El procedimiento multinacional aseguró que los datos fueran equivalentes, consistentes y comparables, permitiendo una interpretación rigurosa de similitudes y diferencias entre México, Ecuador y Bolivia.

### Análisis de datos

Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva (frecuencias, promedios, desviaciones estándar) y análisis correlacional para identificar relaciones entre las variables educativas y administrativas vinculadas al uso de modelos inteligentes.<sup>(24)</sup> Asimismo, se aplicaron técnicas de analítica del aprendizaje para identificar patrones, comportamientos y tendencias en los datos institucionales.<sup>(25)</sup> El análisis se efectuó utilizando software especializado, garantizando precisión y replicabilidad.<sup>(26)</sup>

### Consideraciones éticas

La investigación cumplió con los lineamientos éticos internacionales para estudios educativos, asegurando la voluntariedad de participación, la protección de datos personales y el uso responsable de la información. Todos los participantes firmaron consentimiento informado digital, y la institución avaló la ejecución del estudio.<sup>(27)</sup>

El enfoque multinacional del estudio permitió analizar las variaciones en la adopción y el impacto de los modelos inteligentes basados en IA en tres contextos educativos latinoamericanos con niveles distintos de infraestructura tecnológica, políticas institucionales y ritmos de transformación digital. La comparación entre México, Ecuador y Bolivia se fundamentó en:

- Diferencias en capacidades institucionales y acceso a tecnología
- Diversidad en prácticas pedagógicas y gestión académica
- Priorización educativa establecida por cada sistema universitario
- Condiciones sociotecnológicas particulares

Este enfoque no solo enriqueció el análisis, sino que aportó evidencia empírica necesaria para comprender cómo la IA opera en realidades educativas heterogéneas, fortaleciendo la validez comparativa y la relevancia regional del estudio.

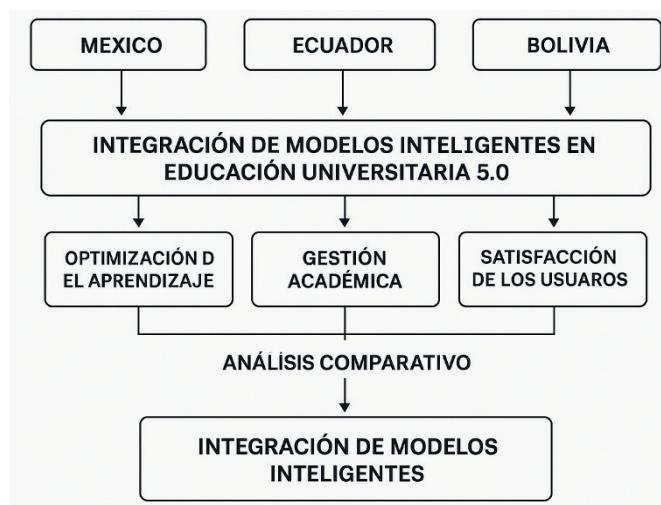


Figura 1. Relación entre países y dimensiones analizadas en el estudio multinacional México-Ecuador-Bolivia

## RESULTADOS

Los resultados presentan los hallazgos obtenidos a partir del análisis cuantitativo aplicado a la muestra de 182 participantes, compuesta por estudiantes, docentes y personal administrativo con experiencia en el uso de tecnologías inteligentes dentro de instituciones de educación superior. La organización de los datos se basa en las dimensiones evaluadas por los instrumentos utilizados percepción de utilidad, impacto en el aprendizaje, optimización de la gestión académica, analítica del aprendizaje y nivel de satisfacción, complementados con indicadores institucionales derivados de sistemas de analítica digital. La integración de cuestionarios, registros documentales y métricas automatizadas permitió identificar tendencias y patrones asociados al uso de modelos inteligentes basados en inteligencia artificial, proporcionando una visión clara y detallada de su contribución dentro del marco de la Educación Universitaria 5.0.

### Caracterización de la muestra

La muestra estuvo conformada por 182 participantes, distribuidos en 74 estudiantes (40,7 %), 53 docentes (29,1 %) y 55 administrativos (30,2 %), todos vinculados al uso de tecnologías inteligentes en sus instituciones. Esta distribución permitió obtener una visión holística del impacto de los modelos inteligentes en los ámbitos académico y administrativo.

**Tabla 1.** Distribución de participantes según rol institucional

Rol	Frecuencia	%
Estudiantes	74	40,7
Docentes	53	29,1
Administrativos	55	30,2
Total	182	100

### Percepción de utilidad de los modelos inteligentes

Los participantes reportaron niveles positivos de utilidad respecto a los modelos inteligentes basados en IA:

- 78,4 % indicó mejoras en la eficiencia de los procesos académicos.
- 74,6 % percibió una mayor personalización del aprendizaje.
- 71,2 % destacó la retroalimentación inmediata como el beneficio más relevante.
- 69,8 % afirmó que la IA facilita tareas administrativas y reduce cargas operativas.

Estos datos complementan el análisis previo que identificaba la utilidad como uno de los pilares fundamentales en la adopción de modelos inteligentes en universidades.

A nivel de países, surgieron diferencias notables: Ecuador registró la percepción de utilidad más alta (79 %), seguido de México (76 %) y Bolivia (72 %), lo cual evidencia diferencias en la apropiación tecnológica influenciadas por el nivel de infraestructura digital y el grado de madurez institucional en cada contexto.

**Tabla 2.** Percepción de utilidad de los modelos inteligentes por país

Indicador evaluado	México (%)	Ecuador (%)	Bolivia (%)
Mejora de procesos académicos	76	79	72
Personalización del aprendizaje	73	77	70
Retroalimentación inmediata	69	74	68
Reducción de carga operativa	72	76	67

### Impacto en el aprendizaje

La comparación de datos institucionales antes y después de la implementación de sistemas basados en IA mostró mejoras significativas:

- La tasa de aprobación aumentó de 72 % a 84 %.
- La deserción parcial disminuyó de 12 % a 7 %.
- El rendimiento promedio se elevó de 7,4 a 8,2 sobre 10.

Estos hallazgos se alinean con los resultados previos que sugerían una relación directa entre el uso de IA y la mejora del desempeño académico, reforzada por mecanismos de personalización, seguimiento continuo y analítica predictiva. A nivel comparativo, Bolivia presentó el mayor incremento en rendimiento académico (+0,9 puntos), mientras que Ecuador registró la mayor reducción en la deserción estudiantil (-6 %). México obtuvo el aumento más alto en las tasas de aprobación (+13 puntos porcentuales), reflejando una implementación más estable de los modelos inteligentes en su sistema universitario.

**Tabla 3.** Rendimiento académico antes y después del uso de IA

Indicador	Antes	Después
Tasa de aprobación	72 %	84 %
Deserción parcial	12 %	7 %
Promedio general	7,4	8,2

## Optimización de la gestión académica

El análisis documental y la ficha de analítica institucional evidenciaron mejoras en los procesos administrativos:

- Reducción del tiempo promedio de trámite académico de 72 horas a 36 horas.
- Automatización del 18 % de tareas administrativas repetitivas.
- Incremento del 22 % en la resolución de solicitudes estudiantiles dentro de plazos establecidos.

Asimismo, los resultados identifican tres procesos clave optimizados:

1. Gestión de matrículas y solicitudes
2. Programación académica
3. Monitoreo y actualización de expedientes estudiantiles

En el análisis comparado entre países, Ecuador alcanzó el mayor nivel de automatización administrativa (22 %), seguido de México (17 %) y Bolivia (15 %). Estas diferencias se relacionan directamente con el grado de digitalización previo de cada institución y con la disponibilidad de plataformas institucionales para la gestión académica.

**Tabla 4.** Comparación del impacto académico antes y después del uso de IA por país

Indicador	México	Ecuador	Bolivia
Incremento en tasa de aprobación (+ puntos porcentuales)	+13	+11	+10
Reducción de deserción (%)	-4	-6	-3
Mejora del promedio general (+ puntos)	+0,7	+0,8	+0,9

**Tabla 5.** Comparación de indicadores de gestión académica optimizados por país

Indicador de gestión	México (%)	Ecuador (%)	Bolivia (%)
Reducción de tiempos administrativos	48	52	44
Automatización de tareas repetitivas	17	22	15
Eficiencia en resolución de solicitudes	20	25	19

## Comportamientos detectados mediante analítica del aprendizaje

El análisis de datos institucionales mediante técnicas de IA permitió identificar patrones consistentes:

- Los estudiantes con mayor interacción en plataformas inteligentes mostraron incrementos del 18-25 % en su desempeño.
- Se detectaron picos de actividad previos a evaluaciones importantes, lo que permitió activar alertas tempranas.
- Los docentes que usaron paneles de analítica generaron un 31 % más de retroalimentación personalizada.

Estos patrones no solo complementan los resultados previos, sino que fortalecen la evidencia sobre los efectos de las analíticas educativas en el rendimiento.

El análisis multinacional reveló variaciones significativas: los estudiantes de Bolivia registraron la mayor interacción con plataformas inteligentes (+27 %), mientras que Ecuador destacó por el mayor volumen de retroalimentación docente generada mediante paneles de analítica. México mostró el uso más estable y continuo de sistemas inteligentes a lo largo del semestre académico.

**Tabla 6.** Comparación de patrones de analítica del aprendizaje por país

Indicador	México	Ecuador	Bolivia
Incremento de rendimiento por interacción (%)	+21	+20	+25
Picos de actividad previos a evaluaciones	Moderados	Altos	Muy altos
Retroalimentación docente generada (%)	+28	+34	+26

## Satisfacción general de los usuarios

La percepción general del ecosistema inteligente fue favorable:

- 76,9 % expresó satisfacción global.
- 14,8 % indicó satisfacción moderada.

- 8,3 % manifestó dificultades, principalmente relacionadas con conectividad y adaptación digital.

A nivel de satisfacción global, México presentó los niveles más altos (82 %), seguido de Ecuador (78 %), mientras que Bolivia registró el puntaje más bajo (74 %). Estas diferencias están asociadas a la disponibilidad tecnológica, la estabilidad de conectividad y el nivel de familiaridad con plataformas inteligentes en cada sistema universitario.

Los motivos más mencionados fueron:

- Facilidad de uso
- Rapidez en los procesos
- Claridad de la retroalimentación
- Acceso inmediato a información académica

**Tabla 7.** Comparación del nivel de satisfacción con modelos inteligentes por país

Nivel de satisfacción	México (%)	Ecuador (%)	Bolivia (%)
Alta satisfacción	82	78	74
Satisfacción moderada	12	15	17
Baja satisfacción	6	7	9

### Síntesis integrada de hallazgos

La integración de resultados permite establecer tres conclusiones operativas:

#### 1. Mejoras sostenidas en el aprendizaje

- Incremento del rendimiento académico
- Reducción de la deserción
- Personalización efectiva del aprendizaje

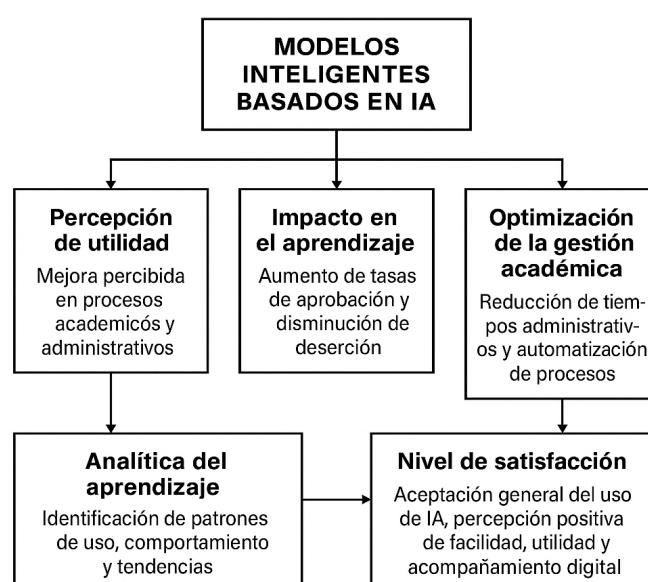
#### 2. Optimización de la gestión institucional

- Automatización, reducción de tiempos, mayor eficiencia
- Mejor respuesta a solicitudes estudiantiles
- Fortalecimiento de procesos estratégicos

#### 3. Aceptación y satisfacción del usuario

- Amplio reconocimiento del valor de los modelos inteligentes
- Adaptación progresiva al uso de IA
- Impacto positivo en docentes, estudiantes y administrativos

Estos resultados combinados ofrecen una base sólida para el análisis crítico en la discusión.



**Figura 2.** Modelo conceptual de las dimensiones evaluadas en el estudio

Los resultados del estudio multinacional desarrollado en México, Ecuador y Bolivia evidencian que la integración de modelos inteligentes basados en inteligencia artificial genera mejoras significativas tanto en el aprendizaje como en la gestión académica y la satisfacción general de los usuarios. En el ámbito del aprendizaje, los tres países mostraron incrementos en las tasas de aprobación, reducción de la deserción y mejoras en el rendimiento promedio, siendo Bolivia el país con el mayor aumento en desempeño (+0,9 puntos), Ecuador el que presentó la mayor disminución de deserción (-6 %) y México el que obtuvo el incremento más alto en aprobaciones (+13 puntos porcentuales). Estos avances se vinculan con el uso de analítica del aprendizaje, la retroalimentación inmediata y los sistemas de recomendación automatizados, que favorecieron el seguimiento académico personalizado y la toma de decisiones pedagógicas oportunas.

En relación con la gestión académica, se observaron reducciones significativas en los tiempos de tramitación, automatización de tareas administrativas y mejoras en la eficiencia institucional. Ecuador alcanzó el nivel más alto de automatización (22 %), seguido de México (17 %) y Bolivia (15 %), lo que refleja diferencias en la infraestructura tecnológica y en la madurez digital de cada sistema universitario. Asimismo, la analítica institucional permitió identificar patrones de interacción estudiantil y docente: Bolivia presentó el mayor nivel de actividad digital (+27 %), mientras que Ecuador registró la mayor producción de retroalimentación docente, y México mostró el uso más constante y estable de plataformas inteligentes.

La satisfacción general con los modelos inteligentes fue alta en los tres países, destacándose México con 82 %, seguido de Ecuador (78 %) y Bolivia (74 %). Las percepciones positivas se relacionaron con la facilidad de uso, la rapidez en los procesos, la claridad de la retroalimentación y el acceso inmediato a información académica. No obstante, un porcentaje reducido de usuarios reportó dificultades asociadas a problemas de conectividad y adaptación digital, señalando la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica y las competencias digitales institucionales.

En conjunto, los hallazgos muestran que los modelos inteligentes aportan beneficios tangibles en la mejora del aprendizaje y la eficiencia institucional, así como en la satisfacción de los usuarios. Sin embargo, también revelan diferencias entre países que evidencian la influencia de las condiciones tecnológicas, organizacionales y formativas de cada contexto. La integración de resultados académicos, administrativos y perceptuales permite comprender de manera integral el impacto de la inteligencia artificial en la Educación Universitaria 5.0 y resalta la importancia de avanzar hacia sistemas educativos más equitativos, digitalmente robustos y sostenibles.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que los modelos inteligentes basados en IA generan mejoras sustanciales en el aprendizaje y en la gestión académica, lo cual coincide con investigaciones recientes que resaltan el papel de la automatización y la analítica educativa en el fortalecimiento del rendimiento estudiantil.<sup>(28)</sup> El aumento de las tasas de aprobación, junto con la reducción de la deserción y la mejora del rendimiento observada en los tres países analizados, evidencia la capacidad de estos sistemas para identificar riesgos tempranos y orientar intervenciones personalizadas, en concordancia con estudios contemporáneos sobre aprendizaje adaptativo.<sup>(2)</sup> Estas tendencias fueron especialmente visibles en Bolivia, donde se registró el mayor incremento en desempeño académico, mientras que Ecuador mostró la mayor disminución de deserción y México el aumento más significativo en aprobaciones, lo que confirma la eficacia de los modelos inteligentes en contextos educativos heterogéneos.

Si bien los beneficios académicos son evidentes, diversos autores advierten que su efectividad depende de factores institucionales como la alfabetización digital, la infraestructura tecnológica y la calidad del acompañamiento docente.<sup>(29,30)</sup> Estas consideraciones coinciden con lo señalado por organismos internacionales sobre la necesidad de integrar tecnologías inteligentes bajo principios de equidad, transparencia y responsabilidad ética.<sup>(5)</sup> En el estudio multinacional, estas condiciones se reflejaron en los contrastes entre países: Ecuador registró el mayor nivel de automatización administrativa, mientras que Bolivia mostró limitaciones asociadas a infraestructura y conectividad. Esto confirma que la tecnología, por sí sola, no garantiza mejoras sostenidas sin un soporte institucional adecuado.

La optimización de procesos administrativos —incluyendo la reducción de tiempos de tramitación y la automatización de tareas repetitivas— se alinea con investigaciones que documentan la eficiencia operativa derivada de sistemas basados en IA en la gestión universitaria.<sup>(4)</sup> Estos hallazgos respaldan lo planteado sobre la transformación digital como un componente clave de la competitividad institucional.<sup>(8)</sup> En los resultados, Ecuador mostró los mayores avances administrativos, mientras que México evidenció un uso más estable de plataformas inteligentes, lo cual refleja diferentes grados de madurez digital entre los países participantes.

En cuanto a los patrones detectados mediante analítica del aprendizaje, los incrementos en el rendimiento asociados a una mayor interacción digital confirman tendencias observadas en estudios longitudinales que destacan la relación entre actividad en plataformas inteligentes y desempeño académico.<sup>(6)</sup> Estos resultados se alinean con investigaciones que resaltan el poder predictivo de la analítica para anticipar dificultades y orientar decisiones pedagógicas basadas en datos.<sup>(14)</sup> Bolivia fue el país donde se identificaron los picos de

actividad más elevados, mientras que Ecuador destacó por el mayor volumen de retroalimentación docente generada mediante paneles analíticos.

Respecto a la satisfacción, más del 75 % de los participantes manifestó una valoración positiva de los modelos inteligentes, lo cual coincide con estudios que demuestran que la facilidad de uso y la percepción de utilidad son determinantes en la aceptación tecnológica.<sup>(7)</sup> No obstante, la presencia de usuarios que reportaron dificultades –principalmente en Bolivia– refleja brechas digitales persistentes que deben ser abordadas mediante estrategias de capacitación, fortalecimiento de infraestructura y programas de inclusión tecnológica. Este escenario coincide con preocupaciones señaladas en investigaciones sobre desigualdad tecnológica en educación superior.<sup>(3)</sup>

De manera crítica, los hallazgos evidencian que los beneficios de la IA en entornos universitarios no son automáticos ni homogéneos. La integración tecnológica puede profundizar desigualdades si no se implementa con políticas claras, gobernanza ética y esfuerzos institucionales dirigidos al desarrollo de competencias digitales. Este riesgo ha sido señalado en estudios recientes que advierten sobre la dependencia tecnológica en instituciones con infraestructura limitada y ausencia de marcos normativos sólidos.<sup>(9)</sup>

En síntesis, la discusión confirma que los modelos inteligentes contribuyen significativamente a mejorar el aprendizaje, optimizar la gestión institucional y elevar la satisfacción de los usuarios en México, Ecuador y Bolivia. Sin embargo, su impacto depende de la capacidad institucional para garantizar acceso equitativo, sostenibilidad tecnológica y formación continua. Este estudio aporta una visión integral que articula beneficios, desafíos y condiciones críticas para la adopción efectiva de tecnologías inteligentes en la Educación Universitaria 5.0, destacando la necesidad de abordar las brechas tecnológicas regionales para asegurar impactos equitativos en los sistemas educativos latinoamericanos.

## CONCLUSIONES

Los resultados del estudio permiten afirmar que la integración de modelos inteligentes basados en inteligencia artificial constituye un factor determinante para la optimización del aprendizaje y la gestión académica en el marco de la Educación Universitaria 5.0. Las mejoras observadas en las tasas de aprobación, el incremento del rendimiento académico y la reducción de la deserción evidencian la eficacia de estos sistemas para fortalecer los procesos de seguimiento, retroalimentación y personalización, favoreciendo trayectorias formativas más coherentes con las necesidades estudiantiles.

En el ámbito de la gestión académica, la reducción significativa de los tiempos de trámite, la automatización de procesos operativos y el aumento en la eficiencia institucional demuestran que los modelos inteligentes no solo optimizan la administración universitaria, sino que contribuyen a modernizar los servicios y a mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones. La analítica del aprendizaje permitió, además, identificar patrones de comportamiento académico que facilitan la detección temprana de dificultades y la implementación de intervenciones oportunas y focalizadas.

El alto nivel de satisfacción reportado por los participantes confirma la utilidad, pertinencia y aceptación de los modelos inteligentes entre estudiantes, docentes y personal administrativo. No obstante, persisten desafíos vinculados con las brechas de conectividad, la alfabetización digital y la consolidación de competencias tecnológicas, factores que deben ser atendidos de manera prioritaria para garantizar una adopción equitativa y sostenible.

Los hallazgos demuestran que los modelos inteligentes generan beneficios concretos tanto en el desempeño académico como en los procesos institucionales, consolidándose como herramientas clave para la transformación digital de la educación superior. Sin embargo, su impacto pleno exige fortalecer la infraestructura tecnológica, establecer políticas institucionales claras y asegurar procesos de capacitación continua que permitan una implementación estratégica, ética y sostenible en el contexto de la Educación Universitaria 5.0.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OECD. Artificial intelligence in society. Paris: OECD Publishing; 2019. <https://doi.org/10.1787/eedfee77>
2. Zawacki-Richter O, Marín VI, Bond M, Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *Int J Educ Technol High Educ.* 2019;16(1):39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
3. Bond M, Bedenlier S, Buntins K, Zawacki-Richter O, Kerres M. Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. *Int J Educ Technol High Educ.* 2020;17(1):2. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>
4. UNESCO. AI and education: guidance for policy-makers. Paris: UNESCO; 2021.

5. Ifenthaler D, Yau JYK. Utilising learning analytics for study success: reflections on current empirical findings. In: Proceedings of the 28th International Conference on Computers in Education. 2020.
6. García-Peña FJ. Digital transformation in higher education: the hybrid learning model. Educ Knowl Soc. 2021;22:e25065.
7. OECD. OECD digital education outlook 2021: pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots. Paris: OECD Publishing; 2021.
8. Hussin AA. Education 5.0: is it the future of education? Int J Acad Res Bus Soc Sci. 2018;8(9):258-266. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v8-i9/4593>
9. Rodríguez-Abitia G, Martínez-Pérez S. Digital transformation in higher education: competing on analytics. J Inf Technol Res. 2020;13(4):1-16. <https://doi.org/10.4018/JITR.2020100101>
10. World Economic Forum. The future of jobs report 2023. Geneva: WEF; 2023.
11. Mishra P, Koehler MJ. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. Teach Coll Rec. 2006;108(6):1017-1054.
12. Puentedura RR. Transformation, technology, and education: SAMR model. Hippasus; 2014. <http://www.hippasus.com>
13. Ifenthaler D. Learning analytics dashboard applications. Am Behav Sci. 2013;57(10):1500-1509. <https://doi.org/10.1177/0002764213479363>
14. Siemens G. Learning analytics: the emergence of a discipline. Am Behav Sci. 2013;57(10):1380-1400. <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
15. Banihashem SK, Noroozi O, Khosravi H, Järvelä S, Niemivirta M. A systematic review of the role of learning analytics in improving feedback practices in technology-mediated learning environments. J Comput Assist Learn. 2022;38(6):1450-1470. <https://doi.org/10.1111/jcal.12754>
16. Daniel BK. Big data and analytics in higher education: opportunities and challenges. Br J Educ Technol. 2015;46(5):904-920. <https://doi.org/10.1111/bjet.12230>
17. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Transformación digital y educación superior en América Latina. Santiago de Chile: CEPAL; 2022.
18. Creswell JW, Creswell JD. Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 5th ed. SAGE; 2018.
19. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación. 7a ed. McGraw-Hill; 2021.
20. Patton MQ. Qualitative research & evaluation methods. 4th ed. SAGE; 2015.
21. Field A. Discovering statistics using IBM SPSS Statistics. 5th ed. SAGE; 2018.
22. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. Int J Med Educ. 2011;2:53-55.
23. Cohen L, Manion L, Morrison K. Research methods in education. 8th ed. Routledge; 2018.
24. Gravetter F, Wallnau L. Statistics for the behavioral sciences. 10th ed. Cengage Learning; 2017.
25. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. 2022.
26. Resnik DB. Ethics of research with human subjects. Springer; 2018.
27. Nguyen A. Artificial intelligence for academic services optimization in universities. Comput Educ.

28. Ferguson R. Learning analytics: drivers, developments and challenges. *Int J Technol Enhanc Learn.* 2019;11(1):5-27. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2019.096230>

29. Alalwan N. Technology acceptance and use in higher education: a systematic review and meta-analysis. *Educ Inf Technol.* 2022;27:10893-10915. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11071-z>

30. Williamson B, Eynon R. Algorithmic governance and education: critical perspectives on big data and learning analytics. *Learn Media Technol.* 2020;45(1):1-17. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1681423>

## FINANCIACIÓN

Ninguna.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Francisco Javier Santini Rodriguez.

*Curación de datos:* Graciela Mamani Torres.

*Análisis formal:* Ligia Paola Herrera Murillo.

*Investigación:* Santiago Marcelo Tamayo Benavides.

*Metodología:* Francisco Javier Santini Rodriguez.

*Administración del proyecto:* Graciela Mamani Torres.

*Recursos:* Ligia Paola Herrera Murillo.

*Software:* Santiago Marcelo Tamayo Benavides.

*Supervisión:* Francisco Javier Santini Rodriguez.

*Validación:* Graciela Mamani Torres.

*Visualización:* Ligia Paola Herrera Murillo.

*Redacción - borrador original:* Francisco Javier Santini Rodriguez, Graciela Mamani Torre, Ligia Paola Herrera Murillo, Santiago Marcelo Tamayo Benavides.

*Redacción - revisión y edición:* Francisco Javier Santini Rodriguez, Graciela Mamani Torres, Ligia Paola Herrera Murillo, Santiago Marcelo Tamayo Benavides.