

## ¿Deberían las instituciones educativas implementar aprendizaje automático?

Ing. Dodanim Castillo Aráuz, Director Escuela de Ingeniería

Universidad Adventista de Centro América

Correo electrónico: [dcastillo@unadeca.net](mailto:dcastillo@unadeca.net)

**Palabras clave:** aprendizaje automático, minería de datos educativos, monitorear rendimiento escolar.

Los avances en tecnología hoy día desafían los entornos educativos. Hay necesidad imperante en mejorar el rendimiento académico estudiantil. Esto provoca ajustes en los métodos de enseñanza y estar lo más actualizado posible en tecnologías emergentes, que permitan diagnosticar en corto tiempo lo que sucede en el entorno educativo. Por ello, se quiere discutir un poco cómo el aprendizaje automático puede provocar en las instituciones educativas un aporte significativo, partiendo de la necesidad, los pasos para implementar y los desafíos que esto presenta.

La historia bíblica tiene relatos interesantes de intentos por manejar cantidades masivas de información sin contar con recursos tecnológicos que facilitaran su tratamiento. Por ejemplo, para llevar el conteo de los muertos durante el recorrido de cuarenta años en el desierto, para finalmente ratificar que los mayores de 20 años habían descansado. Esto fue un proceso manual y dificultoso. Se tuvo que llevar un registro escrito o confiar en las mentes hábiles memorísticas. El texto sagrado afirma que “ninguno hubo entre los contados por Moisés” (Números 26:64) al momento de hacer el recuento previo a la entrada a Canaán.

Otro caso es el censo llevado a cabo por David. Si bien, no nació de una orden divina, se ejecutó. Al paso de “nueve meses y veinte días”, volvió Joab con sus capitanes con el dato no tan preciso de “ochocientos mil hombres fuertes” pertenecientes a Israel y “de Judá quinientos mil hombres” (2 Samuel 24:1-9). Esto implicó un alto costo no solo en tiempo sino además en personal asignado a la tarea.

Ya en tiempos reciente, utilizando técnicas de aprendizaje automático (machine learning) es más viable realizar tareas complejas que impliquen el aprendizaje de los datos, para realizar análisis estadísticos o predicciones de acuerdo con criterios seleccionados (Moreno Padilla, 2019). La meta principal es diseñar sistemas cuyo rendimiento mejorará con el tiempo a medida que su aprendizaje crece (Candia, 2019). El aprendizaje automático se puede clasificar en supervisado,

no supervisado y por refuerzo. En el aprendizaje supervisado, se aprende de un conjunto de datos etiquetados y así se pueden realizar predicciones precisas de nuevos datos. En el aprendizaje no supervisado, se aprende a detectar patrones y estructuras en los datos sin ayuda de etiquetas. Finalmente, en el aprendizaje por refuerzo se aprende a tomar acciones en un entorno basado en recompensas y castigos.

Una técnica que ha emergido para el sector académico es la minería de datos educacionales (Morales Carrillo et al., 2019). Esta visualiza una variable predictiva partiendo de un conjunto de valores conocidos como predictores de datos y busca resolver inquietudes académicas. Entre sus bondades está la identificación de estudiantes con lento aprendizaje, lo que permitirá al docente brindar el apoyo requerido para tomar medidas correctivas desde una etapa temprana y así mejorar su rendimiento académico (Cardozo et al., 2022) e incluso predecir abandono en los cursos presenciales o virtuales (Martinez Navarro & Despujol Zabala, 2021).

### **Razones para implementar aprendizaje automático**

Siendo que el aprendizaje automático ha impactado áreas diversas, incluyendo el área académica, ¿por qué las instituciones educativas deben considerar implementar esta tecnología? Se proponen las siguientes razones:

- 1- Pueden ayudar a personalizar la experiencia de aprendizaje para cada estudiante, adaptando a su ritmo y nivel de comprensión las tareas y contenidos a cubrir (Jara & Ochoa, 2020).
- 2- Identifican y corrigen errores de los estudiantes, ahorro en tiempo y mejora en la eficiencia de aprendizaje. El manejo de grandes expedientes físicos o digitales dificulta al docente encontrar maneras más efectivas y en tiempos cortos la búsqueda de alternativas para cada estudiante. Estos algoritmos permiten un ahorro en el tiempo de respuesta.
- 3- Los algoritmos de aprendizaje automático están diseñados para trabajar con cantidades grandes de información. Esto facilita y provee información sobre patrones de aprendizaje, así como fortalezas y debilidades. Esta es sin duda una de las grandes especialidades de estos algoritmos. Al delimitar los patrones esperados, la búsqueda de fortalezas y debilidades provocará un impacto en el tratamiento personalizado que se requiere (Patricio et al., 2022).
- 4- Estos algoritmos permiten que la retroalimentación pueda darse en tiempos más cortos. Ayuda en esto tanto a docentes como discentes para mejorar la efectividad del aprendizaje. Es decir, a medida el sistema se alimenta, los resultados son mostrados. Así, no es solamente un monitoreo sino ver resultados con tiempo de respuesta cada vez menores.

5- Son de ayuda en la reducción de costos, pues automatiza tareas repetitivas y mejora la eficiencia del sistema educativo.

Es decir, una institución educativa que se apoye de la implementación de algoritmos de aprendizaje automático mejorará la efectividad del aprendizaje y aumentará la eficiencia del sistema educativo, impactando directamente el rendimiento y éxito de los estudiantes.

### **Pasos para implementar aprendizaje automático**

Los elementos que una institución educativa puede considerar para implementar el aprendizaje automático se resumen en la Fig.1.



*Fig. 1 Pasos propuestos para la implementación de aprendizaje automático*

Primero, debe tener claro los objetivos que se desean alcanzar para seleccionar las alternativas tecnológicas acordes con ello. Clarificar si será para personalizar aprendizajes, mejorar el rendimiento académico, generar información relativa con la asimilación de contenidos, entre otros.

En segundo lugar, investigar y seleccionar las tecnologías que se adecúan con los objetivos. Así se puede seleccionar de los sistemas existentes, que sean fáciles de usar e implementar y su escalabilidad acorde a las necesidades institucionales.

El tercer paso es el trabajo por realizar con los datos. Aquí se trabaja con la recopilación y limpieza, así como la selección de las variables de trabajo. Esta será una de las etapas más importantes, y posiblemente más costosas, pues entre más información y más completa se tenga, los resultados serán mejores. Por supuesto, la institución debe estar totalmente anuente a facilitar estos datos, sea de sus sistemas digitales o la recopilación física a digital, que implicará tiempo y alta inversión.

El cuarto paso será la implementación y entrenamiento con los datos recopilados. En esta parte puede ser necesaria la contratación de expertos en estas tecnologías para lograr mejores resultados. También se podría considerar capacitar personal de la institución en el uso de estas herramientas, pero esto dependerá de cuán pronto se desean los resultados.

Luego se deberán realizar pruebas exhaustivas y evaluar los resultados respecto a los objetivos propuestos. Es posible que requiera trabajar en comparar los métodos tradicionales y haya retroalimentación tanto de profesores como estudiantes. Inicia aquí la etapa de conclusiones relevantes tanto en las mejoras estudiantiles como las mejoras que requerirá el trabajo con los algoritmos utilizados.

Finalmente, se deberá monitorear y evaluar constantemente los algoritmos, para realizar los ajustes necesarios en función de los objetivos. Esto con el fin de que los algoritmos sean efectivos y relevantes para la institución.

### Desafíos instituciones a considerar

Llegado a este punto es importante revisar algunos desafíos que las instituciones educativas deberán afrontar al tratar de implementar el aprendizaje automático (ver Fig.2). El primer elemento y, posiblemente a nivel administrativo de mayor relevancia, son los costos. Implementar algoritmos de aprendizaje automático no necesariamente será de bajo costo. Esto dependerá de cuán profundo análisis se realizará y las tecnologías a utilizar. Se debe considerar costos en equipos, en profesionales, en alimentación de los datos, entre otros.

Otro aspecto que se debe considerar es lo novedoso del tema. No siempre lo novedoso es bien recibido en los distintos niveles y trae consigo varias implicaciones. Por ejemplo, buscar expertos en el área que puedan trabajar para entornos educativos pues la generalidad es que no haya personal capacitado en la institución. Una alternativa es capacitar algún miembro del personal. Esto puede generar retrasos en la implementación, pero ayudará en los trabajos futuros a reducir costos.

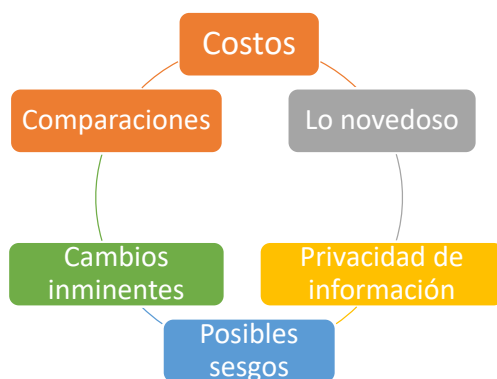


Fig. 2 Posibles desafíos que las instituciones educativas deben tener presentes al implementar el aprendizaje automático

El uso de grandes cantidades de información sensible es un desafío no menor que se debe considerar con mucho detalle. Esto debe estar acorde con los lineamientos de cada país en el manejo de esta información y puede requerir una investigación minuciosa, para no correr ningún riesgo legal.

A esto se debe agregar la posibilidad de que los resultados repliquen o exacerben sesgos o incluso discriminaciones existentes

en el entorno educativo. No siempre los resultados apuntarán a lo esperado. Aquí los objetivos propuestos inicialmente pudieran tener algún cambio sustancial y puede ser un buen momento para replantear intenciones en el estudio que se realiza.

A nivel docente y de estudiantado, los resultados pueden proponer cambios sustanciales en la dinámica de enseñanza y aprendizaje, lo que requerirá adaptación de ambos grupos (Bernate & Vargas, 2020). Esto implicará trabajar en planes de capacitación y actualización y aumenta así los costos y tiempos esperados.

Al llegar a conclusiones finales se debe comparar con los métodos tradicionales. Estos casos requieren una evaluación que no siempre dará resultados sencillos de interpretación. Aquí es importante comparar con otros métodos y resultados de otras investigaciones.

Como último elemento a considerar, es llegar a conclusiones definitivas al compararse con métodos tradicionales, su evaluación no siempre será sencilla. Se debe investigar con otros resultados obtenidos en análisis similares.

Por tanto, a pesar de que los desafíos pueden ser un poco complejos, se debe pensar más bien en los beneficios que se obtendrán para la institución. A saber, una mejoría en los métodos de enseñanza y aprendizaje, identificación y corrección de errores que se practican, un aumento del rendimiento académico, entre otros; apoyando así una mejor proyección a la población que se desea atraer.

Sin duda, se debe enfatizar que los desafíos como el alto costo, que lo nuevo suele generar oposición y temor, el manejo de la privacidad de la información, los sesgos en los resultados, no deberían ser un obstáculo. Más bien considerarlos como oportunidades de mejora. Finalmente, se anima a las instituciones educativas a explorar la implementación de algoritmos de aprendizaje automático, ya que enriquecerá, sin duda, tanto la experiencia de los discentes como de los docentes, mejorando su aprendizaje y su rendimiento académico.

### **Referencias consultadas:**

- Bernate, J., & Vargas, J. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, XXVI(2), 141–154.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7599937.pdf>

- Candia, D. I. (2019). Predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la UNSAAC a partir de sus datos de ingreso utilizando algoritmos de aprendizaje automático. *Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco*, 141. <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/4120>
- Cardozo, S., Silveira, A., & 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), 297–326. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.2.391>
- Jara, I., & Ochoa, J. M. (2020). Usos y efectos de la Inteligencia Artificial en educación. *Banco Interamericano de Desarrollo (Grupo BID)*, 3–27. [https://siip.produccion.gob.bo/noticias/files/BI\\_19062020cb063\\_4artifBID.pdf](https://siip.produccion.gob.bo/noticias/files/BI_19062020cb063_4artifBID.pdf)
- Martinez Navarro, J. A., & Despujol Zabala, I. (2021). Machine Learning para la mejora de la experiencia con MOOC: el caso de la Universitat Politècnica de València. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 91–104. <https://doi.org/10.6018/riite.466251>
- Morales Carrillo, J. J., Trujillo Utreras, V. K., Cevallos Molina, S. K., & Monserrate Hiraida, S. C. (2019). Minería de datos en educación: una revisión literaria. *Espamciencia*, 9(E), 14–20. [http://190.15.136.171/index.php/Revista\\_ESPAMCIENCIA/article/view/180](http://190.15.136.171/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/180)
- Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, 7(14), 260–270. <https://doi.org/10.36825/riti.07.14.022>
- Patricio, W., Acurio, P., Clemente, W., Cuchipec, C., Judith, D., Castro, N., Enrique, L., Zamora, M., Patricio, W., & Acurio, P. (2022). Implementación de la Inteligencia Artificial ( IA ) como Recurso Educativo Implementation of Artificial Intelligence ( AI ) as an Educational Resource Implementação da Inteligência Artificial ( IA ) como um Recurso Educativo. *Revista: Recimundo*, 2, 404–413. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.402-413](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.402-413)
- Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>