

XIII Congreso  
Internacional de  
Educación Encinas  
2023

**DOCUMENTO  
BASE**



# TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA

## INDICE

<b>Un poco de historia.....</b>	<b>4</b>
Desde la escritura hasta las tecnologías de inteligencia artificial generativa.....	4
Tecnologías relevantes para la educación en los últimos sesenta años .....	4
50 años de tecnologías educativas .....	5
Inteligencia artificial generativa: expectativas y preocupaciones.....	6
¿Qué hacer frente a los pro y contras? .....	10
<b>Tecnologías emergentes y educación: punto de partida en el Perú .....</b>	<b>11</b>
Acceso a las tecnologías digitales .....	11
Impactos de la pandemia en la escolarización y progreso académico en la educación básica .....	13
Tecnologías digitales y retorno a clases.....	14
<b>Rumbos para las reformas educativas .....</b>	<b>16</b>
Economías latinoamericanas no crecen más por la baja calidad educación y la insuficiente preparación del capital humano .....	16
Presencialidad y educación virtual .....	17
¿Qué enseñar, aprender y evaluar?: asegurar una buena base cognitiva y algo más.....	18
Un objetivo: alfabetización digital de alcance nacional.....	20
Inteligencia artificial generativa, nuevos roles de los docentes y las familias .....	22
Aplicaciones utilizadas en las instituciones educativas .....	25
<b>Desafíos para el Perú .....</b>	<b>27</b>
Anexo: Plataformas, Aplicaciones, Software de amplio uso en educación .....	31

# Un poco de historia

## Desde la escritura hasta las tecnologías de inteligencia artificial generativa

La tecnología ha evolucionado desde siempre y viene trayendo consigo lenguajes, concepciones y aplicaciones que fueron evolucionando hasta lo que son actualmente. La escritura, la imprenta, la radio, la televisión y recientemente las herramientas digitales de inteligencia artificial generativa revolucionan nuestras formas de ser, de relacionarnos y de aprender. En los años sesenta del siglo pasado Seymour Papert, el creador del Logo, decía que el mejor aprendizaje no vendrá de encontrar mejores formas para que el profesor instruya, sino de dar a los estudiantes las mejores oportunidades para que construyan<sup>1</sup>. Proponía que, desde el inicio de la escolaridad, los niños deben aprender a programar y desarrollar habilidades que les ayuden a aprender mejor y asumir el protagonismo en la construcción y aplicación de sus conocimientos. Hoy existe el convencimiento que saber analizar un problema o situación, predecir sus probables tendencias y los caminos para enfrentarlo, seleccionando cuál podría ser el más conveniente para seguir, es una de las maneras óptimas de entender y enfrentar un entorno cambiante y que enfrenta no pocas dificultades.

Por esa época, una amplia corriente de pensadores comenzó a bosquejar nuevas teorías y enfoques sustentados en investigaciones sobre el desarrollo del cerebro y su relación con los aprendizajes, así como el aporte que darían las tecnologías que iban surgiendo. Entre una larga lista de destacados pensadores podemos citar a Geoffrey Hinton<sup>2</sup>, pionero en investigación de redes neuronales e

inteligencia artificial. Daniel Coleman<sup>3</sup> quien refería que las personas tienen la capacidad de reconocer, regular y comprender sus emociones y las de los demás. Afirmaba que las emociones son claves para el crecimiento personal y grupal, mejorar el clima de convivencia, el respeto a los demás y lograr mejores aprendizajes. Howard Gardner<sup>4</sup> sostenía que la inteligencia lingüística y la lógico-matemática no son suficientes para potenciar la educación de las personas, sino que existen ocho tipos de inteligencia, algunas más desarrolladas que otras, pero todas importantes para desenvolverse en sociedad. Finalmente, a Stephen Hawking<sup>5</sup>, en una memorable entrevista en la BBC de Londres, anticipándose a lo que hoy es un tema de palpitante debate advertía que, si bien la inteligencia artificial ha probado ser muy útil, una versión elaborada de ella puede llevarla a que decida rediseñarse por cuenta propia e incluso llegar a un nivel superior.

## Tecnologías relevantes para la educación en los últimos sesenta años

Las teorías y enfoques que iban surgiendo impulsaron a muchas escuelas en el mundo a poner en marcha una variedad de creativos modelos y recursos de enseñanza-aprendizaje. En un primer momento destacaban la enseñanza asistida, los simuladores para la enseñanza de habilidades técnicas, la televisión educativa, las plataformas de aprendizaje electrónico, las videoconferencias para la educación a distancia. Luego, con el mayor desarrollo de las tecnologías informáticas, cobraron fuerza el correo electrónico, las redes sociales, los blogs, las wikis, el aprendizaje móvil y sus aplicaciones, la gamificación. Las más recientes son las aplicaciones

de realidad virtual y aumentada, las plataformas para videoconferencia en línea como el Zoom o el Teams, los bigdata para mejorar el rendimiento estudiantil y muchas otras basadas en inteligencia artificial, como las machine learning o aprendizaje automático y el Deep learning o aprendizaje profundo. Cabe destacar que los avances en inteligencia artificial no son recientes; vienen dándose hace poco más de cuatro décadas en educación.

Con el paso de los años, la velocidad con que surgen nuevas herramientas tecnológicas aumenta tan rápidamente que a los países les es difícil reaccionar y adecuarse con prontitud a situaciones y desafíos muy diferentes a los que se encaraban a principios de este siglo, inclusive hace una década. La mayoría no logra seguir el ritmo de esa velocidad; por el contrario, las distancias se agrandan entre países y al interior de ellos.

## 50 años de tecnologías educativas relevantes

### 1970

- Sistema de enseñanza asistida
- Simuladores para enseñanza de habilidades técnicas
- Televisión educativa

### 1980

- Plataformas de aprendizaje electrónico
- Sistema de videoconferencias para la educación a distancia
- E-mail para comunicación profesor y estudiante

### 1990

- Sistema de gestión de contenidos educativos
- Programas de capacitación en línea y el e-learning
- Sistema de detección automática de plagio

### 2000

- Redes sociales en educ.
- Blogs y Wikis para enseñanza aprendizaje
- Sistema de evaluación y calificación en línea

### 2010

- Aplicaciones móviles y aprendizaje móvil (m-learning)
- Sistema de gamificación para educ.
- Sistema de aprendizaje adaptativo basados en IA

### 2020

- Realidad virtual y aumentada
- Plataformas de videoconferencias en línea
- Sistema de análisis de datos para mejorar el rendimiento estudiantil

\* Diagrama construido en base a una pregunta formulada en el Chat GTP con relación a las tecnologías de los últimos sesenta años ordenadas cronológicamente.

<sup>1</sup> Papert, S. La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores. Edit. Paidós, 2003.

<sup>2</sup> Hinton, G. "En este momento los sistemas de IA no son más inteligentes que nosotros, pero creo que pronto lo serán". Entrevista de BBC News.

<sup>3</sup> Coleman, D. La Inteligencia Emocional. Penguin Random House, Grupo Editorial México, 1995

<sup>4</sup> Gardner, H. Inteligencias Múltiples. Paidós Educación. 1995

<sup>5</sup> Entrevista en BBC News, diciembre 2, 2014.



## Inteligencia artificial generativa: expectativas y preocupaciones

Encanto, deslumbramiento. Cada tipo de nueva tecnología deslumbra más que la previa. Las más revolucionarias repercuten en muchos de nuestros estilos y formas de vida, en el mercado ocupacional y competencias laborales, en la globalización de las relaciones... Una de las recientes aplicaciones de la inteligencia artificial, los chatbots o asistentes virtuales, aparecieron a finales de 2022 y cinco o seis meses después atraían a cerca de trescientos millones de usuarios. Se trata de herramientas conversacionales, de acceso gratuito y fácil uso, que utilizando información existente en las redes de navegación pueden realizar multiplicidad de acciones como las siguientes:

- Generar lenguaje natural, nuevos contenidos, hacer resúmenes o tareas de cualquier tema. No es necesario saber el inglés ya que el chatbot conversa en cualquier idioma.
- A diferencia de aplicaciones previas, como la wikipedia o los buscadores de Google o Yahoo, no

hay necesidad de explorar y leer varios artículos en Internet para construir uno propio. El chatbot lo hace con rapidez y con un contenido que podría ser mejor elaborado dependiendo de la pregunta que se le encargue responder. Hausmann<sup>6</sup> añade que el modelo de Chat GPT puede realizar tareas sumamente complicadas, como aprobar el examen de abogacía con una calificación más alta de la que obtendría la mayoría de los estudiantes de derecho sobresalientes. El nivel de sofisticación ha llegado a un nivel mayor que el esperado por sus propios creadores.

- Mejorar las habilidades lingüísticas y de comunicación de quien no la tiene bien desarrollada; resolver problemas matemáticos y muchos otros complejos.
- Proporcionar una variedad de recursos de aprendizaje y de apoyo tutorial o virtual para las diversas áreas del conocimiento.
- En las empresas, elaborar planes o proyectos de negocios, estrategias de marketing, inversiones...

... si bien ahora no funciona mejor que el cerebro humano, dentro de un tiempo terminará haciéndolo y nadie puede garantizar que pueda ser controlada en su potencialidad de acumulación y generación de conocimientos.

- Crear el argumento de un libro, una película, un poema, una canción; planificar viajes.
- En el campo científico se vislumbra que aporten al descubrimiento, en menor tiempo que los expertos, de soluciones a problemas del cáncer y otros de salud, al aumento de la productividad agrícola, industrial y en los servicios.

Las inversiones que realizan las mayores empresas tecnológicas del mundo no tienen límite en el desarrollo de algoritmos y sistemas de aprendizaje automático por lo que su evolución es difícilmente predecible<sup>7</sup>. Todavía estas herramientas no están preparadas para asumir totalmente los desafíos que se esperan de ellas, pero es posible que su desarrollo les permita pronto una mayor contribución.

Preocupaciones y temores. Como toda revolución tecnológica, el surgimiento de la inteligencia artificial genera controversia: hay los adeptos y los que están en contra o expresan grandes preocupaciones o temores. Algunos gobiernos y reconocidos expertos comienzan a pronunciarse. El presidente norteamericano Joe Biden declaró que aún queda por ver si la inteligencia artificial es peligrosa e hizo un llamado a las empresas de tecnología para garantizar que sus productos sean seguros para el público. Igualmente, a fines de marzo de este año, más de mil expertos en inteligencia artificial y ejecutivos de la industria

tecnológica solicitaron una pausa de seis meses en el entrenamiento de los poderosos sistemas de inteligencia artificial, argumentando que los laboratorios que trabajan con esta tecnología están en “una carrera fuera de control para desarrollar e implementar mentes digitales cada vez más poderosas que nadie, ni siquiera sus creadores, pueden comprender, predecir o controlar de forma fiable”<sup>8</sup>.

Entre las principales preocupaciones y riesgos que se advierten del desarrollo de las herramientas de inteligencia artificial están las siguientes:

- 1. La autonomía y capacidad de decidir de las personas puede terminar limitada y transferida a máquinas.** Según Hinton<sup>9</sup>, la tecnología basada en inteligencia artificial amenaza a la humanidad porque, si bien ahora no funciona mejor que el cerebro humano, dentro de un tiempo terminará haciéndolo y nadie puede garantizar que sea controlada en su potencialidad de acumulación y generación de conocimientos. Hasta hace poco, las máquinas eran capaces de procesar, almacenar y recuperar datos e información; ahora con velocidad asombrosa, aprenden, razonan, perciben, resuelven problemas, sugieren soluciones, encaminan decisiones y conversan de cualquier tema.
- 2. Requiere de un orden económico y social diferente al que impera.** Para que la inteligencia artificial generativa sea una poderosa herramienta de investigación predictiva y ejecutora de tareas tediosas que beneficien a la humanidad, a otras especies y a nuestro hogar compartido, Klein<sup>10</sup> piensa que tendría que implementarse dentro de un orden económico y social mundial muy diferente al nuestro, uno que tuviera como propósito satisfacer las necesidades humanas y la protección de los

<sup>6</sup> Hausmann, R. Lecciones de ChatGPT para el desarrollo económico. El Comercio, 19-05-2023.

<sup>7</sup> En mayo del 2023 se publicó un video basado en inteligencia artificial que desarrolla una conversación entre Bill Gates y Sócrates sobre la ética y el impacto en la educación; el primero haciéndole conocer los desarrollos de esta tecnología y el segundo, usando sus planteamientos filosóficos, reconociendo las ventajas, pero alertando de los peligros de su utilización sino se toman las precauciones debidas. Ver <https://www.youtube.com/watch?v=p9iyNOP-lbg>

<sup>8</sup> Entre los firmantes figuran Elon Musk, el cofundador de Apple, Steve Wozniak, y el director ejecutivo de la firma Stability AI, Emad Mostaque, además de investigadores de la firma DeepMind.

<sup>9</sup> Ibid, 2.

<sup>10</sup> Klein, N. Las máquinas de IA no están “alucinando”, pero sus creadores engañan. Artículo publicado en The Guardian, Londres. 9-05-2023.

Lo probable, es que la reducción de unos empleos sea compensada con la demanda de otros nuevos, en especial, los que requieren habilidades STEM, de programación de software y mantenimiento de sistemas inteligentes.

sistemas planetarios que sustentan toda la vida, lo que no sucede ahora ya que se ponen delante objetivos comerciales y no de búsqueda sostenida de un desarrollo tecnológico responsable. Las empresas tecnológicas podrían caer en la tentación de imponer ideas, modelos y herramientas, insuficientemente validadas en un afán de cubrir mayores sectores del mercado.

**3. Como sucedió con otras tecnologías, la amenaza de desaparición de muchos empleos es real y empiezan a sentirse sus efectos en algunas ocupaciones y profesiones.** En la práctica ya existen algunas ocupaciones que empiezan a ser reemplazadas; es el caso de los trabajadores de call center, que antes atendían consultas de clientes de un servicio o explicaban alternativas de inversión, están siendo reemplazados por chatbots o asesores virtuales que dan respuesta automatizada a cualquier pregunta. El desarrollo de experimentos de vehículos sin conductor pone el destino de los choferes en cuestión.

Bill Gates opina que entre las profesiones que progresivamente deberán reformular la forma en que hacen su trabajo, producto de inteligencias artificiales están las de escritores y autores, especialistas en relaciones públicas, periodistas, analistas de noticias y reporteros, taquígrafos judiciales y subtituladores, correctores de

estilo...<sup>11</sup>. En términos generales, podrían ser afectados los empleos de baja calificación y las funciones de poco valor añadido, a condición de que las tareas que hacen sean reemplazadas por las máquinas. Sin embargo, en muchos casos el reemplazo del trabajador por una máquina no sería total por el carácter multidimensional de las ocupaciones. Un ejemplo para esa situación es el de los profesores que parte de sus funciones serán difícilmente reemplazadas por inteligencia artificial.

Pero también es cierto que existen otras ocupaciones que no se verían afectadas. Altman<sup>12</sup>, cree que las ocupaciones que demandan esfuerzo físico tampoco estarán en peligro; es el caso de los albañiles, los ayudantes de carpintería, fontaneros, los cocineros, peluqueros, etc.

El futuro de los empleos dependerá entonces de la evolución que las tecnologías vayan teniendo. Lo probable, es que la reducción de unos empleos sea compensada con la demanda de otros nuevos, en especial, los que requieren habilidades STEM, de programación de software y mantenimiento de sistemas inteligentes en las industrias donde las herramientas de inteligencia artificial se desarrollen<sup>13</sup>. Es un reto que el sistema educativo tiene que encarar al igual que calificar digitalmente a la población en general y elevar su nivel educativo.

**4. No toda la información que proporcionan los chatbots es verdadera ni difundible.** Aparecieron tan rápido que el tiempo fue corto para consensuar suficientes reglas y advertencias para su empleo. Son múltiples las denuncias y alertas que muestran, ante una pregunta formulada a un chatbot, respuestas que no siempre son ciertas o veraces. Los

Lo probable, es que la reducción de unos empleos sea compensada con la demanda de otros nuevos, en especial, los que requieren habilidades STEM, de programación de software y mantenimiento de sistemas inteligentes.

niveles de certidumbre disminuyen a medida que se pregunte sobre asuntos más complejos o grupos y áreas geográficas específicas poco investigados. La capacidad de respuesta de estas herramientas reposa principalmente por ahora principalmente, en data disponible que las alimenta: hasta el 2021, en inglés y para los contextos donde hay más producción de documentos en red. No cabe duda de que el horizonte de la data que tienen los sistemas de inteligencia artificial se ampliará pronto por la capacidad que tienen las máquinas de acumular nuevo conocimiento, siendo posible mejorar el apoyo al estudio y toma de decisiones en contextos más específicos, por ejemplo, el de etnias o hechos históricos poco conocidos. Mientras ello no suceda, para esos contextos, el grado de confiabilidad de la información podría ser menor, semejante al que ya ocurre con los sistemas de información georreferenciada que a veces es incompleto, inconsistente o inexacto.

El riesgo de falsedad no está solo en la data. Las imágenes, voces, gestos, comportamientos también pueden imitarse mediante las deep fakes -aplicaciones de inteligencia artificial que utilizan algoritmos de aprendizaje no supervisados o videos e imágenes ya existentes-. Ellas hacen posible editar y difundir masivamente videos con mucho realismo y precisión de voces e imágenes que no son de las personas que supuestamente

aparecen o declaran, sino de una construcción de inteligencia artificial.

**5. Faltar a la ética y la transparencia en el recojo, uso y difusión de los datos e imágenes.** Las herramientas de inteligencia artificial abren la disyuntiva supuestamente superada entre respetar la privacidad y utilizar información calificada como sensible. Es evidente que la privacidad en las redes podrá verse más afectada de lo que ahora está. Los geo-localizadores de personas, los hackeos de información o el aumento de sitios en la red dedicados a la extorsión, chantaje, difusión de contraseñas personales o pornografía podrían aumentar y atentar en contra de la honorabilidad y seguridad de las personas de no buscarse soluciones rápidas a esos peligros.

**6. En los países más pobres y en desarrollo aumentaría la brecha entre la producción de innovaciones tecnológicas y el acceso a sus herramientas, que ahora solo están disponibles para todo aquel que pueda acceder a ellas.** Los chatbots que se difunden, son una reciente tecnología, pero no tardarán en aparecer más. Y es que la innovación tecnológica crece a ritmo exponencial mientras la democratización de la conectividad, de equipamientos tecnológicos y de suficientes capacidades de alfabetización digital no van al mismo ritmo. Si las naciones quieren aprovechar y seguir de cerca el adelanto tecnológico que se viene tendrán que hacer suficientes esfuerzos por universalizar el acceso a las tecnologías y calificar digitalmente a su población. Es la única manera de tender a políticas inclusivas que reduzcan desigualdades y que abran la posibilidad de un desarrollo más sostenido, reduciendo las consecuencias de deterioro del bienestar y calidad de vida poblacional.

<sup>11</sup> En artículo publicado en el diario La Vanguardia de España el 03-05-2023. <https://www.lavanguardia.com/andro4all/tecnologia/bill-gates-lanza-otra-temible-prediccion-estos-son-los-trabajos-que-desapareceran-por-culpa-de-las-ia>

<sup>12</sup> Altman, S. Ver: <https://www.3djuegos.com/tecnologia/noticias/creador-chatgpt-comparte-34-trabajos-que-ia-nunca-podra-sustituir-destacan-varias-sorpresas>

<sup>13</sup> Diario El Mundo, España. Entrevista a Raúl Sánchez. Director Nacional de Randstad Technologies. <https://lab.elmundo.es/inteligencia-artificial/trabajo-robots.html>



## Tecnologías emergentes y educación: punto de partida en el Perú

comunicación e información correspondiente al cuarto trimestre de 2022, únicamente el 4,7 por ciento de los hogares no contaba con alguna de las tecnologías mencionadas.

La disponibilidad en los hogares limeños de celular y televisión es prácticamente universal. Los que poseen televisión son el doble de los registrados en las áreas rurales. Esta brecha casi no existe en cuanto a la conexión al internet por celular: el 90% de la población capitalina de seis y más años se conecta de esa manera, porcentaje muy similar al que registra el resto urbano y el área rural. Las desigualdades están en la calidad de conexión: en el Perú la tecnología 5G es casi inexistente y la buena conectividad solo beneficia a pocas de las grandes ciudades.

Hay diferencias igualmente marcadas en el acceso de los hogares a internet y a una computadora. En menos del 10 por ciento de los hogares rurales hay una computadora frente al 53,3 por ciento en Lima Metropolitana y 41,5 por ciento en el Resto Urbano. Uno de cada cinco hogares rurales tiene acceso al internet mientras en Lima Metropolitana y el Resto

### ¿Qué hacer frente a los pros y contras?

Las herramientas de inteligencia artificial, como los chatbots, llegaron para quedarse y se espera que sus aportes faciliten el progreso de las naciones y las personas. Es una razón por la que este tsunami tecnológico no puede ser ignorado a pesar de los cuestionamientos y riesgos que tiene. Además, han ingresado en la vida de varios millones de personas sin pedir permiso, cantidad que seguirá aumentando. Su expansión se verá facilitada por el porcentaje cada vez mayor de población que ha nacido en medio de un entorno cargadamente tecnológico y por las presiones que se dan en el mundo de convertir el acceso a la conectividad como un derecho. Los niños las tienen en sus juguetes, en los videojuegos, en la televisión y en muchas otras tecnologías que los rodean. Frente a esta perspectiva, irreversible en su tendencia, lo conveniente será convertir el actual escenario de desarrollo digital en una oportunidad para países como el Perú.

Sin embargo, según Unicef, la mayoría de los sistemas de inteligencia artificial no están desarrollados con un enfoque hacia la infancia, grupos discapacitados y áreas rurales; por lo tanto, los niños terminan

interactuando con sistemas que no están diseñados para ellos. Enfatiza que los efectos perturbadores de la inteligencia artificial transformarán las vidas de los niños de formas que aún no entendemos, para bien o para mal y que las medidas que hoy se implementen serán cruciales para modelar el futuro que los niños merecen.

CEPAL<sup>14</sup>, en una de sus recientes publicaciones expresa que, la diferencia entre la inteligencia artificial actual y otras tecnologías de automatización, como la robotización, computadoras, máquinas automatizadas u otras, es que se basa en un mecanismo de aprendizaje en el que la acumulación de datos permite la mejora continua de los dispositivos. Esta capacidad de auto perfeccionamiento le permite asumir una mayor variedad de tareas, hasta el punto de que un día, en diez o veinte años (o más, dependiendo de la tarea), podría traspasar los límites de lo tecnológicamente posible. Y es que cuanto más interactúan con las personas, estos dispositivos siguen acumulando aprendizajes.

### Acceso a las tecnologías digitales

De acuerdo con datos del INEI, el Perú ha logrado progresos cuantitativos significativos en el acceso a alguna de las tecnologías de la comunicación e información; en este caso, telefonía fija, móvil y celular, internet y computadora, televisión y radio. Según la encuesta sobre el uso de tecnologías de

Características del acceso a la conectividad y equipamiento tecnológico en los hogares

	LIMA METROPOLITANA	RESTO URBANO	RURAL
Hogares con acceso a teléfono celular	96.7%	96.5%	85.9%
Hogares con acceso a computadora	53.3%	41.5%	9.5%
Hogares con acceso a internet	79.2%	60.8%	20.7%
Población de 6 y más años que utiliza el internet a través de celular	89.7%	88.7%	90%
Hogares con acceso a televisión	96.3%	89.6%	48.4%
Hogares con acceso a radio	64.2%	69.3%	70.1%

FUENTE. INEI. Estadísticas de las tecnologías de la comunicación e información en los hogares. IV Trimestre 2022.

Urbano esa relación es de ocho y seis de cada diez hogares, respectivamente.

Para el sistema educativo una información relevante es el acceso al internet por grupos de edad: crece a medida que aumentan los grupos de edad. Entre la población de 6 a 11 años, lo hace el 58,3 por ciento; entre los de 12 y 18 años el 87 por ciento y entre los de 19 a 24 años, el 93,8 por ciento. Lo más extendido como tecnología después del celular en los hogares de las áreas rurales es la radio: siete de cada diez lo poseen.

Otra fuente de referencia son las estadísticas del Ministerio de Educación. Según su data, de los 55,203 locales escolares públicos de educación básica y superior no universitaria, únicamente el 21 por ciento cuenta con conectividad. Lima Metropolitana, las áreas urbanas, el sector privado y la educación secundaria cuentan con mejores indicadores de conectividad. De otro lado, el 41,9 por ciento de las escuelas públicas primarias tiene internet, es decir, 30 por ciento menos que sus similares en el sector privado. No obstante que las escuelas primarias rurales presentan los más

bajos índices de acceso al internet, son las que mejor índice de alumnos por computadora tienen: el doble de lo que registran las escuelas primarias urbanas. Aunque con menor diferencia, la situación se repite en las escuelas secundarias.

Es posible que en este comportamiento incida la política que el Estado adoptó en cuanto a priorizar las inversiones en equipamiento informático en las áreas rurales. Sin embargo, a las limitaciones del acceso a la conectividad se sumaron la falta de adecuación del currículum para facilitar el uso de la tecnología, la insuficiente capacitación a los docentes y estudiantes, y el escaso desarrollo de materiales interactivos para su aplicación en las diversas áreas de formación. Adicionalmente hay que señalar que en muchas escuelas se carece de servicios de electricidad<sup>15</sup> y cuentan con un equipamiento informático bastante heterogéneo en cuanto a antigüedad, tipo y capacidad de memoria. La data sobre disponibilidad de computadoras en las escuelas primarias y secundarias se distorsiona porque parte del equipamiento con el que se calcula ese indicador continúa en los inventarios de bienes de las escuelas, pero está en desuso.

### Impactos de la pandemia en la escolarización y progreso académico en la educación básica

Impactos de la pandemia en la escolarización y progreso académico en la educación básica

Los esfuerzos de muchos maestros durante la pandemia fueron notables y muchos adquirieron o desarrollaron nuevas habilidades de alfabetización digital. Esos esfuerzos no compensaron en muchos casos el retroceso en los índices de escolarización y los rendimientos estudiantiles que produjo el cierre de las instituciones educativas durante dos años. Si se comparan las estadísticas de 2019 con las de 2022, podrá constatarse que las tasas de conclusión disminuyeron en el caso de los varones y de los que asisten a instituciones de enseñanza de áreas urbanas, tanto en la secundaria para el grupo 17-18 años de edad, como en la educación superior para el grupo 22-24 años. La razón principal del abandono temporal o definitivo fue el descenso de los ingresos de muchas familias y, en menor proporción, la falta de recursos tecnológicos y materiales para estudiar bajo una de las modalidades de educación no presencial.

Los insuficientes esfuerzos para mejorar el funcionamiento del servicio educativo se reflejan en la evaluación muestral de estudiantes 2022. Para el 2º grado de primaria, los que logran los aprendizajes evaluados en lectura son apenas 37,6%, comparable con lo sucedido el 2013; en matemáticas descienden hasta 11,8%, lo que los sitúa en resultados obtenidos antes del 2009<sup>16</sup>. También se refleja en indicadores relacionados con la salud emocional: según el Banco Mundial<sup>17</sup>, estimaciones provenientes de los registros nacionales muestran un aumento de 43,500 niños en orfandad entre los años 2020 y 2021 en comparación con los años 2018 y 2019, lo que representa un incremento de

veinte por ciento con respecto a años previos o cinco huérfanos adicionales por cada mil niños, incluyendo orfandad debido a la muerte de la madre, el padre o ambos.

La evaluación muestral de estudiantes de 2021, había advertido que 90 por ciento de los estudiantes de 2º de secundaria evaluados no controlan sus emociones, se desalientan en el desánimo y no muestran actitud positiva; 80 por ciento les cuesta hacer amigos, expresar opiniones o esforzarse por lograr objetivos, hacer planes, corregir errores; 60 por ciento no presta atención en clase, estudia poco para un examen y no lo aprueba; adicionalmente, 10 por ciento de las familias de los estudiantes evaluados tuvo por lo menos un miembro del hogar fallecido por COVID-19<sup>18</sup>.

En conclusión, cerrar las escuelas durante un tiempo tan largo y en un contexto en el que los estudiantes y profesores no estaban preparados para trabajar en sus hogares y que la capacitación y el diseño de materiales se organizaron con grandes limitaciones, explica el fuerte deterioro de indicadores como los presentados. Recuperarlos demandará tiempo y eficacia en el trabajo docente, además la atención especial de aspectos tan básicos como la socialización, la salud mental y física, los avances en ciudadanía y valores, entre otros. No han sido pocas las quejas de profesores sobre los niveles de agresividad con que retornaron algunos estudiantes a sus escuelas.

Pocos docentes del sector estatal y privado tienen un dominio de la tecnología que les permita desarrollar proyectos que les alejen de rutinas que podrían reemplazarse o enriquecerse con el aporte de las tecnologías que emergen.

Acceso al internet y a computadoras en las escuelas primarias y secundarias y en los hogares						
	NIVEL EDUCATIVO	PÚBLICO	PRIVADO	URBANO	RURAL	LIMA METROPOLITANA
Escuelas con acceso a internet	Primaria	41.9%	71.9%	79.9%	32.7%	83.8%
	Secundaria	70.9%	75.9%	83.4%	60.2%	87.6%
Alumnos por computadora	Primaria	12	10	14	7	13
	Secundaria	7	7	8	5	8
Conectividad en el hogar	Inicial	45.3%	82.1%	59.7%	22.7%	68.4%
	Primaria	45.1%	84.3%	61%	24.3%	70.6%
	Secundaria	50.9%	88.3%	65.8%	28.8%	78.6%

FUENTE. Escala-Minedu. Los datos de escuelas con acceso al internet y de alumno por computadora son de 2022; los datos de conectividad en el hogar

12 De acuerdo con datos de Escala-Minedu, el estimado para el 2022 es que 25% de las escuelas rurales carece de electricidad y el 6,5% en las urbanas.

16 INIDEN. Informe de Educación, Abril 2023. Ver en: <https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/desafios/magnet-marquez-asume-educacion/>

17 Banco Mundial. Resurgir fortalecidos. Evaluación de la pobreza y equidad en el Perú. Lima, 2023.

18 Evaluación Virtual de Estudiantes 2021. UMC, Minedu. Muestra: 11,227 estudiantes, 3,363 pruebas sobre habilidades socioemocionales.

## Tecnologías digitales y retorno a clases

Se pensaba que el retorno a las escuelas vendría acompañado de una mayor utilización de las tecnologías para apoyar el trabajo de profesores y estudiantes, pero muchos volvieron al lápiz y papel debido a que no contaban con capacidades para aprovechar suficientemente las herramientas tecnológicas o porque el Estado o los promotores de la educación privada no habían invertido en las implementaciones de plataformas, software especializado, capacitación de su personal, equipamiento informático, entre otros. Pocos docentes del sector estatal y privado tienen un dominio de la tecnología que les permita desarrollar proyectos que les alejen de rutinas que podrían reemplazarse o enriquecerse con el aporte de las tecnologías que van emergiendo. Hay excepciones, como el de docentes que se ingeniaron para sacarle provecho a los sistemas de comunicación virtual como el Zoom o Teams; otros que incursionaron en la robótica o que empezaron a permitir el uso de celulares en las aulas para desarrollar, con un límite de tiempo, una actividad que implique el uso de una aplicación. En este último caso, los docentes reforzaron la supervisión del trabajo de los estudiantes para evitar que se les deje a su libre albedrío navegar en redes o juegos online.

Estamos en el 2023 y el esfuerzo por mejorar las herramientas que se utilizaban durante la pandemia no es casi percibido en la mayoría de las instituciones educativas públicas y privadas, ni mucho menos está claro que forman parte de una estrategia regular de integración a las prácticas retomadas al regresar a la presencialidad. En parte este descuido explica la decepción que fue creciendo respecto de la enseñanza en casa, que comenzó y continuó desarrollándose con improvisación, sin suficiente preocupación por el desarrollo de modelos híbridos

que combinen educación presencial y no presencial, formal y no formal.

Sin embargo, tampoco hay que concluir que buena parte de los limitados logros durante la pandemia tuvieron como causa la educación a distancia. La necesidad de reaccionar frente a esa situación que cambió nuestras vidas obligó a crear formas novedosas de mantener el servicio educativo para que los estudiantes no pierdan el año. Es así como se organizaron plataformas, orientaciones curriculares, recursos educativos y capacitaciones basadas en lo que ya existía, pero una educación en casa requería estrategias diferentes a las del pasado. Lo grave fue que el tiempo iba transcurriendo y los esfuerzos por mejorar los componentes de una educación no presencial no se producían. Las medidas que proponía la administración carecían de la flexibilidad suficiente para enfrentar una situación muy heterogénea y que demandaba un mayor grado de autonomía e independencia para que las instituciones de enseñanza enfrenten creativamente los problemas que tenían delante.

Es verdad que cambios tan significativos y rápidos como los que se esperaban iniciar eran difícilmente viables y resistidos por un sector de los docentes a los que se les hacía más difícil entrar en la modernización tecnológica, sea por falta de familiaridad o de adaptabilidad a esas herramientas, porque no habían sido entrenados para utilizarlas o por las dificultades que tenían para cambiar sus rutinas de trabajo en clase. Afortunadamente la pandemia obligó a muchos a comprender la necesidad de acompañar el cambio<sup>19</sup>.

Se trata, además, de un proceso que exige costos iniciales altos para adecuar la organización y funcionamiento de los locales escolares y la disponibilidad de la tecnología en los hogares al uso de modalidades presenciales y virtuales.



Sin las inversiones iniciales que hagan posible un mayor impacto de las tecnologías en los procesos educativos fue poco lo que pudo avanzarse. Son inversiones que compiten con déficit arrastrados desde hace muchos años, con las presiones por el aumento de las remuneraciones docentes y con demandas presupuestales de otras actividades como salud y el acceso a un paquete básico de agua potable, saneamiento, electricidad e internet. Más de la mitad de los hogares urbanos tiene acceso a un paquete básico, pero solo el seis por ciento de los hogares rurales lo tiene.

Una razón del escaso éxito que tuvieron en el pasado reciente las iniciativas para expandir el acceso a las herramientas digitales en la educación fue que no se trata solo de conectividad, máquinas y software, sino de muchas otras reformas, que gradual, coordinada y simultáneamente debían ejecutarse en campos como los aprendizajes a adquirir, la alfabetización digital de la población en general, la formación inicial y en servicio del docente, la infraestructura,

En el escaso éxito que tuvieron en el pasado reciente las iniciativas para expandir el acceso a las herramientas digitales en la educación se olvidó que no se trata solo de conectividad, máquinas y software, sino de muchas otras reformas.

la gestión y el financiamiento. Todas esas reformas tenían que contribuir al uso responsable de la tecnología, a los valores, al fomento de la innovación y de las industrias tecnológicas que hagan posible a contar con las plataformas, materiales, otros recursos que faciliten la combinación de modalidades presenciales y virtuales. Asimismo, a impulsar metodologías activas para el aprendizaje personalizado, colaborativo, integrado y aplicado a situaciones de la vida cotidiana.



# Rumbos para las reformas educativas

## Economías latinoamericanas no crecen más por la baja calidad educación y la insuficiente preparación del capital humano

El Fondo Monetario Internacional<sup>20</sup> ha estimado que el PIB de América Latina podría crecer el 2023 en 1,8 por ciento, una décima más que la estimación hecha en octubre del año anterior. Sin embargo, ese crecimiento sería menor que el repunte del cuatro por ciento que se tuvo en 2022. Para el Perú, el mencionado organismo señala que el PBI creció el 2022 en 2,7 por ciento y que en el 2023 retrocedería en tres décimas. El Banco Central de Reserva, que inicialmente proyectó un crecimiento del 2,9 por ciento, ha rebajado su meta igualmente en tres décimas. Es verdad que las bajas expectativas de crecimiento económico están ahora ligadas a factores políticos, pero en opinión del Fondo Monetario Internacional, una de las razones por la que las economías latinoamericanas no crecen más es la baja calidad de la educación y la insuficiente preparación del capital humano.

Los bajos crecimientos de la economía no contribuyen a reducir la pobreza y erradicar el analfabetismo. El INEI ha estimado que el 2022, la pobreza extrema afectó a cinco de cada cien habitantes (1 millón 673 mil peruanos) y aumentó un 0,9 por ciento respecto al año 2021; mientras que, al compararla con el año 2019, fue mayor

en 2,1 puntos porcentuales. En lo que se refiere a la pobreza monetaria, afectó al 27,5 por ciento de la población, incrementándose en 1,6 puntos porcentuales al compararlo con el año 2021 y en 7,3 puntos porcentuales respecto a lo registrado en el año 2019<sup>21</sup>.

En lo que hay acuerdo en la comunidad de expertos es que quedarán en la cola aquellos países y regiones que no logren que su población adquiera las competencias necesarias para utilizar la potencialidad de beneficios que ofrecen las tecnologías de última generación para mejorar la cobertura de atención, los aprendizajes y reconocer los patrones y capacidad del aprendizaje continuo y de rendimiento académico que tienen las personas.

No se trata de emprender reformas radicales ni dirigirse a una educación con predominio tecnológico. Como lo buscan países de mayor desarrollo, el objetivo es diseñar un servicio en el que convivan, con justo equilibrio, las tecnologías digitales con las actuales buenas prácticas de trabajo en las escuelas y que los docentes sigan siendo fundamentales en el desarrollo de habilidades sociales, socioemocionales, la ética y los valores. Si bien no se puede vivir del pasado, hay aspectos de la formación que merecen ser conservados y mejorados con el apoyo de las tecnologías, las que

... el objetivo es diseñar un servicio en el que convivan, con justo equilibrio, las tecnologías digitales con las actuales buenas prácticas de trabajo en las escuelas y que los docentes sigan siendo fundamentales en el desarrollo de habilidades sociales, socio-emocionales, la ética y los valores.

deben constituirse en un complemento -no en un sustituto- integrado a otros recursos como el texto escolar o metodologías que ya se vienen utilizando.

Otro aspecto para tener en cuenta para orientar las reformas pedagógicas es el entorno en el que viven las nuevas generaciones. Alrededor de la mitad de la Generación Z pasa más de tres horas frente a la pantalla; dan más valor al acceso que a la propiedad; tienen a su disposición múltiples medios para aprender diferentes a los que había en el pasado; son muy creativos, autodidactas, multiáreas, multipantallas; seis de cada diez prefieren utilizar herramientas como el YouTube para aprender mientras que la tercera parte prefiere que la instrucción sea dirigida por un profesor. Se muestran y se sienten fácilmente adaptables a las demandas laborales. Se estima que la mitad de ellos confía en sus habilidades técnicas, aunque están inseguros de tener las habilidades blandas solicitadas por los empleadores<sup>22</sup>.

Lo importante es adoptar una estrategia que tenga en cuenta las características del perfil de quien se educa, muy versátil que facilite el gradual cambio de las prácticas de trabajo del docente y del estudiante logrando el mejor aprovechamiento de la tecnología y de la experiencia exitosa de aprendizaje previamente adquirida. Al respecto Luque<sup>23</sup> recuerda tres principios promovidos por Ausebel sobre la manera de aprender que tienen plena vigencia:

- Quienes aprenden construyen significados, no reproducen simplemente lo que leen o lo que escuchan cuando se les enseña.
- Comprender supone establecer relaciones. La información fragmentada se olvida o resulta inaccesible a la memoria.
- Todo aprendizaje depende de los conocimientos previos del que aprende, no del que enseña.

## Presencialidad y educación virtual

¿Cuánto de educación a distancia y de modelos híbridos adoptar?, ¿en qué niveles de enseñanza tendrán más protagonismo las modalidades virtuales? Las respuestas dependerán de las características del contexto en que se ofrezca el servicio, del nivel de enseñanza, de las posibilidades de conectividad y equipamiento tecnológico existente. En lo que hay acuerdo internacional creciente es que la educación presencial será predominante para los escolares de menor edad; en cambio, la educación on line sería gradualmente más manifiesta sobre todo en los postgrados.

Crucial será que, para combinar las modalidades presenciales y virtuales de formación, se organicen mecanismos de apoyo para que las comunidades educativas definan el modelo híbrido que más convenga a su contexto y características; asimismo, que en la implementación de ese modelo no se descuiden las interacciones maestro-estudiantes y entre estudiantes, y que se aprovechen las tecnologías digitales en todas las áreas curriculares y actividades transversales. Las interacciones cobran relevancia como mecanismo de inclusión, contextualización, interdisciplinariedad, creación de reglas para el uso responsable de herramientas como el Chat GPT.

Deberá evitarse que la administración opte por dejar la responsabilidad de organizar el modelo de servicio presencial, híbrido o a distancia, a la buena voluntad del personal directivo y docente de las escuelas. Como es evidente, al no ser suficiente esa voluntad, las instituciones educativas continuaron funcionando como si nada hubiese sucedido; es decir, retornaron a una presencialidad igual o muy parecida a la que había antes de la pandemia.



## ¿Qué enseñar, aprender y evaluar?: asegurar una buena base cognitiva y algo más

### ¿Sólo competencias?

Desde hace más de dos décadas en el Perú como en otros países de Latinoamérica se viene adoptando el enfoque de formación basado en competencias. Su éxito es relativo al observarse que una parte significativa de los docentes no lo aplica o lo hace con muchas limitaciones; en otras palabras, se continúa trabajando con enfoques basados en aprendizajes segmentados, con excesivo protagonismo del profesor y con escaso aprovechamiento de metodologías que estimulen el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que más demanda el cambio social que se vive.

Es cierto que hay grupos a favor y contra de una formación basada exclusivamente en competencias.

Pero en lo que hay certeza es que las empresas demandan a los postulantes a un empleo más que una buena base cognitiva; les preocupa que se quiera asumir como sinónimos el listado de contenidos de currículo de la educación básica y lo que auténticamente son los saberes, conocimientos y pautas de juicio<sup>24</sup>. De otro lado, hay quienes se preguntan si el escaso éxito que tiene una formación más pertinente a las necesidades de las personas y del país no obedece a que las administraciones educativas buscan encasillar a los docentes en formas poco flexibles de trabajo, confiando más en teorías o modas no siempre suficientemente

Los tiempos actuales recomiendan no contentarse con una buena formación académica pues el desarrollo físico, el bienestar emocional, las actitudes, las relaciones sociales y talleres prácticos útiles para la vida son de primera necesidad.



validadas, que en la creatividad de los docentes para lograr los objetivos de enseñanza en un grupo de estudiantes al que conocen mejor.

Añade Trahtemberg<sup>25</sup> que muchos de los responsables del currículum nacional piensan erróneamente que las competencias necesarias para tener éxito deben ser las mismas para todos y medibles de igual forma, como si las personas hubieran sido fabricadas en serie. Se impone a los docentes rúbricas que restringen el alcance de los aprendizajes a lo que ellas indican y que obligatoriamente deben utilizar. Diferente es lo que sucede en la mayoría de los países con mayor desarrollo educativo donde los Ministerios de Educación solo brindan las orientaciones generales respecto de lo que debe aprenderse y los resultados que los estudiantes tienen que alcanzar. El resto de las decisiones del proceso le corresponde al docente, que tiene suficiente libertad para elegir las maneras de cumplir con las orientaciones y lograr los resultados.

## ¿Qué enseñar y aprender?

Buena parte de las finalidades, objetivos y resultados seguirán integrando las nuevas propuestas. Más bien lo que podrá suceder es que sea necesario adecuar, reforzar o enriquecer determinadas capacidades, no solo porque la sociedad futura lo demanda, sino también porque desde hace algún tiempo se viene reclamando que sean mejor adquiridas. Los tiempos actuales recomiendan no contentarse con una buena formación académica pues el desarrollo físico, la salud y el bienestar emocional, las actitudes, las relaciones sociales y talleres prácticos útiles para la vida son de primera necesidad. De acuerdo con el entorno y las necesidades de los estudiantes, pueden organizarse talleres de carpintería, electricidad, cocina, economía doméstica, arte, emprendimiento, etc.

Para ello la complementariedad de los centros de enseñanza y la inteligencia artificial será fundamental.

Una característica de los actuales planes de formación es el peso que tiene el trabajo separado y preferentemente conceptual de las áreas académicas. La tendencia es irlo sustituyendo con actividades que potencien la transversalidad e integración de contenidos y áreas. Por lo tanto, adquirir competencias relevantes para la vida y facilitar el uso de metodologías como el aprendizaje personalizado, aprendizaje profundo y aprendizaje colaborativo.

En ese propósito, las nuevas tecnologías son valiosas en la creación de trayectorias individuales adaptadas al ritmo, talentos y necesidades de aprendizaje, en el mayor protagonismo del estudiante y en el aporte de sistemas de retroalimentación y tutoría altamente eficaces y ricos en información sobre los desempeños individuales y colectivos que ayudarán a mejores políticas de inclusión. Algunos países, como Argentina, Chile, Brasil y Uruguay, empiezan a dar sus primeros pasos en el uso de tecnologías basadas en inteligencia artificial como parte de las estrategias de recuperación de los niveles de aprendizaje a causa de la pandemia. Ejemplos de ello son el Programa Letrus en Brasil, la Plataforma Adaptativa Matemática en Uruguay y la formulación de la Guía para el uso del Chat GPT por el docente en Chile.

Si el conocimiento adquiere dimensiones infinita y crecientemente mayores, uno de los objetivos debería ser priorizar los aprendizajes que ahora son necesarios, pues para los que surjan, la educación a lo largo de la vida se encargará de actualizarlos.

Herramientas como el aprendizaje móvil, la realidad virtual y aumentada o las conversacionales como el Chat GPT están demandando al sistema educativo replantear el énfasis de ciertos contenidos y metas de aprendizaje. Sin embargo, algunas serán difíciles de implementar por lo menos si sus costos no bajan: los lentes para realidad virtual y aumentada son inaccesibles para masificarse en el sistema educativo Si se decide utilizar los chatbots, la buena memoria no tendrá la importancia que ahora tiene pues todo está almacenado en las máquinas. Más bien los estudiantes requieren estar calificados para hacer buenas preguntas y repreguntas, pues así obtendrán mejores respuestas. Pero ello no es suficiente; si bien se puede preguntar y tener respuestas en cualquier idioma, saber dialogar en inglés con el chatbot permitirá respuestas más satisfactorias. Mayor aún será el beneficio si se incrementan las capacidades de indagación, curiosidad, creación, análisis, síntesis, comparación, contraste o verificación individual y en grupo de las afirmaciones que ofrece una data para tomar una decisión. Son recursos que los profesores deberán potenciar en sus aulas.

### Evaluar y retroalimentar

Ahora ya sabemos como aprende el cerebro. Con el desarrollo de potentes plataformas y aplicativos basados en inteligencia artificial es posible captar información sobre el desempeño académico de cada alumno y el grupo por habilidades y competencias con un detalle nunca antes disponible, por ejemplo, asignar y desasignar contenido, medir la capacidad de recuerdo de lo significativo que se aprende, planificar individualmente clases de repaso, tener datos de carácter psicológico y neuronal. Las experiencias recientes en educación superior muestran que les están ayudando en el monitoreo cercano del progreso académico personal y grupal, alertan tempranamente sobre algún problema de desempeño, los riesgos de repetición o abandono

Competencias clave, sociales y emocionales							
COMPETENCIAS	Claves	Ejecución de tareas	Regulación emocional	Colaboración	Mentalidad abierta	Relaciones con los demás	Competencias combinadas
Comunicación en lengua materna y en lengua extranjera. Matemática y básica en Ciencia y Tecnología Digital. Aprender a aprender. Sentido de iniciativa y espíritu de empresa. Conciencia y expresión culturales							
Motivación por lograr resultados. Responsabilidad. Autocontrol. Perseverancia							
Resistencia al estrés. Optimismo. Control emocional							
Empatía. Confianza. Cooperación.							
Curiosidad. Tolerancia. Creatividad							
Sociabilidad. Asertividad. Energía							
Pensamiento crítico. Metacognición. Autosuficiencia							

FUENTE. OCDE (2018), París.

estudiantil, previenen sobre problemas de dislexia, autismo, TDAH, así como ayudan a lograr sorprendentes descensos en las tasas de abandono producto del aprovechamiento de esa información y de un nuevo estilo de tutoría.

Una de las mayores preocupaciones es que las tareas o investigaciones encargadas a los alumnos ahora tienen el riesgo de ser realizados por un chatbot. Se replantea la finalidad de las tareas, pero hay que aceptar que las tecnologías avanzan tan rápido, que algunas medidas pueden quedar obsoletas pronto. Entre las opciones que ahora se aplican están: volver al lápiz y papel contextualizando con buena redacción los textos que obtienen del chatbot, que grupos de alumnos comparen textos diferentes que recogen y hagan un texto único de ellos, que expongan oralmente o discutan críticamente en clase o virtualmente lo encontrado, que analicen

estructuras, la veracidad y utilidad de la información. Para las instituciones educativas será importante normar las formas de empleo de herramientas como el Chat GPT, cómo se insertan en el proceso de enseñanza, las condiciones para uso en la escuela, de ética y de respeto a las fuentes, entre otros.

### Un objetivo: alfabetización digital de alcance nacional

Hasta el presente no ha existido mayor preocupación por parte del Estado de proponerse como objetivo que toda la población del país adquiriera un estándar mínimo de capacidades digitales; la prioridad se ha centrado en la población en edad escolar. El resto de la población tiene un desarrollo de habilidades digitales muy heterogéneo; los que han podido avanzar más poseen un nivel educativo mayor,

acceso a la conectividad y al computador y aplican esas habilidades en sus centros de trabajo.

El INEI monitorea las tecnologías de la información y comunicación en los hogares. En la encuesta correspondiente al cuarto trimestre de 2022, encontró que la actividad más realizada con el celular o computador por varones, mujeres y población de 25 años y más es la comunicación por mail, chat, etc., con porcentajes de respuestas superiores al 93 por ciento. El entretenimiento es la segunda actividad más aprovechada por todos los grupos analizados, siguiendo en tercer lugar, la búsqueda de información.

A este dato se añade lo que encuentran la CEPAL y la OEI<sup>26</sup> cuando destacan que la habilidad más frecuentemente enseñada en las instituciones educativas de América Latina es el uso seguro y crítico de Internet; por ejemplo, considerar las consecuencias de publicar información en línea o decidir si confiar en la información disponible. Sugieren la conveniencia de aumentar la frecuencia de uso de las herramientas digitales en la enseñanza de habilidades que exigen mayor manejo técnico y de conocimientos; es decir, que implican procesos matemáticos, científicos, sociales y otros más complejos.

Es verdad que no solo es un problema en Latinoamérica ya que, aún en países con mayor desarrollo tecnológico en educación, sigue siendo conservador el uso de las herramientas digitales por parte de la mayoría de los estudiantes. Cuando buscan información en las redes es para complementar la clase de un profesor o hacer una tarea, comunicarse o entretenerse con un juego. Los que experimentan con robótica y programación son un porcentaje pequeño.

En la sociedad actual y futura, ya no es posible dejar de poseer habilidades para el conocimiento

y uso de las herramientas digitales porque son necesarias para gran parte de nuestras actividades, para aumentar la productividad y competitividad de las personas, empresas y del país en su conjunto. En tercer lugar, favorecen una convivencia global sin fronteras y el desarrollo de una nueva forma de ciudadanía -la digital-. Por último, abren las puertas a nuevos canales de aprendizaje al demostrar que el monopolio del saber está compartido en las instituciones de enseñanza y en las redes de navegación. Es la razón por la que la alfabetización digital debe extenderse a toda la población que debe fortalecer sus capacidades de uso responsable e interactivo de las herramientas digitales y de ejecución de habilidades que exigen mayor manejo técnico y de conocimientos matemáticos, científicos, sociales y otros más complejos. En la educación formal, deben estar presentes en todas las áreas del plan de estudios.

### Inteligencia artificial generativa, nuevos roles de los docentes y las familias

El impacto de aplicaciones de inteligencia artificial generativa, como el Chat GPT, en los sistemas educativos del mundo fue inmediato. Millones de estudiantes, profesores e investigadores las acogieron con satisfacción al ahorrarles tiempo y trabajo en muchas de las tareas que realizan. Hay profesores que las utilizan para optimizar las búsquedas de contenidos académicos con los que diseñan sus clases, para preparar pruebas de evaluación, para gestionar perfiles personalizados por alumno y llevar un diagnóstico y control puntual de su aprovechamiento. Y sus usos van creciendo.

Lo contrario fue la reacción de varias universidades y escuelas secundarias y de bachillerato al prohibir los chatbot. Unas por temor al plagio de los

estudiantes, porque son una amenaza real para la integridad académica o porque los califican como un aviso para reexaminar a fondo los planteamientos pedagógicos y las herramientas de evaluación<sup>28</sup>. Frente a estos temores, la respuesta de parte de los educadores y estudiantes empieza a sentirse. En el New York Times<sup>29</sup> se anunciaba que algunos profesores habían comenzado a rediseñar por completo sus planes de estudio, formas de evaluar y de encargar trabajos de investigación. La misma fuente señala que algunos sistemas de escuelas públicas norteamericanos, como los de Nueva York y Seattle, han prohibido la herramienta en las redes wifi y los dispositivos de las escuelas para evitar las trampas, aunque se supone que los estudiantes encontrarán métodos alternativos para acceder a Chat GPT con facilidad. También hay de los que opinan que estos dispositivos podrían dificultar la capacidad del estudiante para resolver sus propios problemas y la del docente al limitar su creatividad.

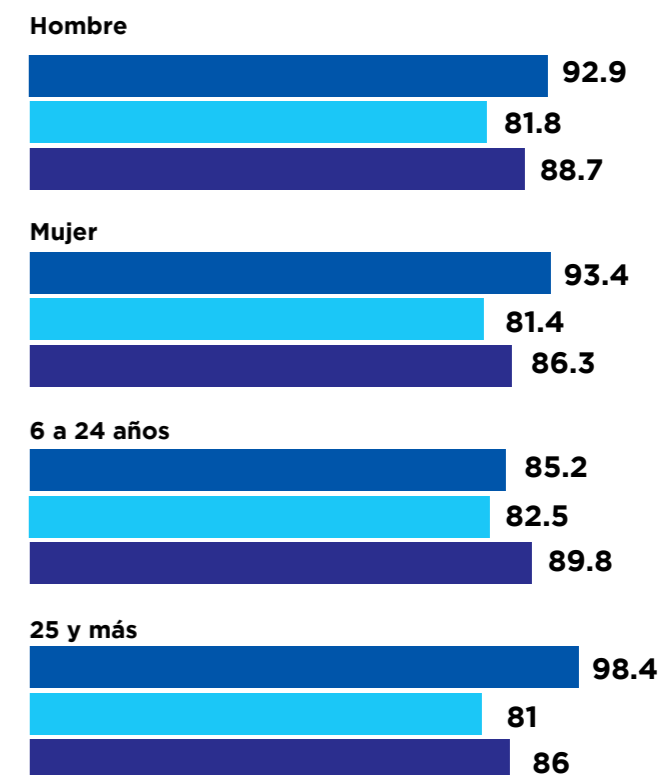
### Inteligencia artificial generativa: ¿una amenaza a las funciones del docente?

No es la primera vez que un sector de actores de la escena educativa pone reparos o se opone a tecnologías como las de inteligencia artificial. El temor a que ellas reemplacen o amenacen parte importante de las funciones del docente o su identidad también estuvo presente con tecnologías que tienen mayor antigüedad. Históricamente se repite lo sucedido con esas tecnologías cuando hubo resistencia a introducirlas en las aulas porque no convenía. Sobre la escritura, decía Sócrates, que devaluará la memoria y dará una mera apariencia de sabiduría. Fernández-Enguita<sup>30</sup>, quien recogió esa aseveración, comenta sin embargo, que por fortuna la escritura, la imprenta, los medios electrónicos audiovisuales y la digitalización, cada ola a su turno, revolucionaron el registro y transmisión de la información y, con ello, la educación: la escritura

### Perú: población de 6 años y más de edad por sexo y grupos de edad, según tipo de actividad que realiza internet

TRIMESTRE: OCTUBRE - NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2022 P/

■ Comunicarse (e-mail, chat, etc) ■ Obtener información ■ Actividades de Entretenimiento (juego de video, obtener películas, música, etc).



La uniteralidad y la rigidez en la comunicación fue la razón por la que tecnologías como el cine y la televisión nunca pudieron encajar en las rutinas ya establecidas de la escuela. Pero tecnologías digitalizadas y con capacidad de diálogo, son otra cosa y aumentan el temor.

trajo las escuelas que por dos milenios alimentarían los oficios letrados y la imprenta posibilitó una escolarización masiva, casi universal; no obstante, los audiovisuales, que llegarían al último rincón de

la tierra, no lograron asentarse en las aulas.

Para Neira<sup>31</sup>, la cultura escolar juega un rol fundamental, definiendo que toda aquella tecnología que favorezca la institucionalidad educativa es y será bien recibida, como lo fue el caso de la pizarra y la tiza. Sin embargo, aquellas tecnologías que potencialmente son un atentado o amenaza al núcleo educativo serán rechazadas o catalogadas como poco útiles. Un ejemplo es el de la televisión en las aulas, cuando se pensaba que podía reemplazar al docente, o de aquellos enfoques como el aprendizaje centrado en la persona que se entendía como un desplazamiento del rol del docente hacia el estudiante. Continuando con Fernández Enguita<sup>32</sup>, la uniteralidad y la rigidez en la comunicación fue la razón fundamental por la que tecnologías como el cine y la televisión nunca pudieron encajar en las rutinas ya establecidas de la escuela. Es cierto, el aprendizaje es en esencia relacional, con estrategias que propicien un profundo desarrollo social y emocional.

Pero ahora, las tecnologías digitalizadas y con capacidad de diálogo, empiezan a ser otra cosa y aumentan el temor. Preguntados estudiantes chilenos de pedagogía sobre el impacto que tendrá el Chat GPT en su tarea docente, unos piensan que el sentido de la tarea de aprender y enseñar esta vez tiene que cambiar sustantivamente y no como en el pasado cuando se transformó muy poco; asimismo se preguntan sobre lo que debe aprenderse en un escenario donde la inteligencia artificial lo dará todo y las redes de navegación les ofrecerán recursos muy poderosos para aprender, durante las 24 horas de día y para ser consultados dentro o fuera de las aulas, aclarar dudas, seguir profundizando<sup>33</sup>. Son materiales que se transformarán respecto de sus concepciones actuales; entre ellas, ser personalizados, híbridos, utilizar o no una licencia digital para acceder a todos los sitios web necesarios y a materiales y

recursos educativos múltiples e integrales.

Las reformas de los programas de formación inicial docente solo han sido una prioridad en el papel y los de formación en servicio no tuvieron la sostenibilidad o efectividad esperada. El reclamo es que la formación de nuevos docentes y de los que están en servicio, incorpore en los planes de formación y actualización continua para la especialidad y con más fuerza, el conocimiento y manejo pedagógico de las tecnologías digitales, incluidas las de inteligencia artificial, pero siempre teniendo en cuenta que lo importante es no es la tecnología ni controlar o reemplazar las formas de enseñar, lo trascendente es lograr experiencias significativas, mejorar y ampliar las capacidades de aprendizaje de los estudiantes sin supeditarlas en exceso a una tecnología que no viene a competir o querer reemplazar a lo existente y que quizá sea más eficaz en informar y cautivar.

#### Futuro del docente con tecnologías de inteligencia artificial generativa.

No es fácil predecirlo, pero la tendencia mayoritaria es que, así como la institución educativa supo sobrevivir a otras revoluciones tecnológicas, el docente también lo hará. Al respecto, para Vallejo-Gomez<sup>34</sup>, “Ningún robot, ni ningún computador, dará lo más importante que requiere la educación a saber: el eros, el amor, solo con amor se enseña y se aprende”.

El rol clave del docente está en el desarrollo de los aprendizajes fundamentales, de las habilidades sociales y emocionales, en asegurar capacidades de buen empleo de las tecnologías y en aprovechar la amplia información que sobre la forma como aprenden los alumnos le servirá para definir cómo apoyarlos. Para lograr ese objetivo, el docente debe prepararse como un profesional

con amplia visión sobre cómo educar en medio de diferentes motivaciones, actitudes y talentos, estar calificado para inspirar, innovar y crear confianza; poseer el conocimiento de los últimos avances de su especialidad y de la psicología cognitiva experimental; comprender y saber manejar con fines educativos la tecnología, incluidas las de inteligencia artificial. Así, la función docente tendría que orientarse a los propósitos siguientes:

- Reemplazar su tradicional misión de impartir saberes por otra mentora, orientadora, que establezca retos e incentive al estudiante a plantearse problemas o situaciones que ejerciten las habilidades sociales y socioemocionales, el pensamiento crítico, la ética, la creatividad, la solución de problemas, la toma de decisiones y la comprensión del lenguaje de la tecnología, de sus límites y la forma de aprovecharla para mejorar sus competencias<sup>35</sup>.
- Desenvolverse y transitar con solvencia en modelos híbridos.
- Avanzar con mayor rapidez en el desarrollo de modelos de enseñanza personalizada que respondan a la variedad de estilos de aprendizaje en la población que sigue estudios formales y no formales.
- Comprender, valorar y apropiarse de las ventajas de las herramientas de inteligencia artificial para diseñar, corregir y analizar con frecuencia y detalle indicadores que monitoreen cercanamente a cada estudiante detectando oportunamente pérdidas de interés o problemas de aprendizaje, los riesgos de repetición o abandono, enfermedades que dificultan el aprendizaje, la atención y participación en clase, los resultados en evaluaciones, las tareas desarrolladas, el esfuerzo por mejorar.

- Iniciar un modelo que responda a los más recientes avances en el área de Aprendizaje Profundo en Máquinas de Aprendizaje (Deep Learning in Machine Learning).
- Lograr una fluida relación con las familias que continuarán siendo pieza fundamental en el éxito educativo de sus hijos.
- Participar activamente en redes y en otras formas de colaboración entre docentes.
- Incrementar las capacidades de manejo de metodologías activas que tienen larga vigencia de aplicación y pueden, utilizando o no el computador, lograr que el aprendizaje sea integral y transversal, que se desarrollen ejercicios de descomposición de situaciones o problemas explorando, reflexionando, creando y definiendo las soluciones más convenientes. Los estudiantes deben constatar que no siempre es posible contar con todo lo necesario para tomar una decisión por lo que a veces hay que decidir con un cierto margen de ambigüedad; lo que no debe ser obstáculo para encontrar el camino que más convenga; esto conduce al desarrollo del pensamiento divergente. Para combinar y enriquecer el uso de estas metodologías es recomendable que los docentes sean competentes en su aplicación; sobre todo porque incrementan en el estudiante el razonamiento, el pensamiento crítico, el interés por investigar y compartir, potenciar el STEM y adquirir las llamadas power skills y making skills (maker culture).

En los centros que forman docentes es urgente modernizar su infraestructura básica, equipamiento, conectividad, los planes de formación y la disponibilidad de formadores de docentes altamente calificados. Solo así, los nuevos docentes

<sup>31</sup> Neira, P. Tecnología e instituciones educativas: inteligencia artificial y su disrupción en esa larga relación. Publicado en Educ Acción. Diálogo informado sobre Políticas Educativas. Mayo 2023.

<sup>32</sup> Ibid 30

<sup>33</sup> Cáceres, M. En su participación en el evento: ¿Qué deben saber las instituciones de educación superior sobre el ChatGPT y la inteligencia artificial?. Unesco, 17-04-2023.

<sup>34</sup> Vallejo-Gómez. Nelson Vallejo, un paisa influyente en la educación de Francia. Entrevista de José G. Palacio en El Colombiano. 02-07-2018.

obtendrían mejor provecho de metodologías como el aprendizaje autónomo, el aprendizaje profundo, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje y tutoría entre iguales, el método de caso, las simulaciones, el aula invertida, la enseñanza lúdica y la gamificación, el pensamiento computacional, entre muchas otras.

Todas aquellas formas de empleo de herramientas como el Chat GPT deberían estar sustentadas en una normatividad que, con la flexibilidad suficiente, incluya consideraciones relativas a cómo se insertan en el proceso de enseñanza, las condiciones de uso en las escuelas, de ética, de respeto a las fuentes, entre otras.

La autonomía del docente para implementar los planes de estudio es un asunto que merecería evaluarse en razón que uno de los pilares en que reposará la mejora de la calidad educativa es la creatividad. Finlandia es un ejemplo de esa autonomía: si bien el docente formula una programación anual, no está obligado a presentarla a la administración ni seguir un enfoque o metodología de enseñanza que venga impuesto. La confianza depositada en este actor es parte de las estrategias que llevan a su autovaloración, alto reconocimiento social y a elevar su compromiso y responsabilidad<sup>36</sup>.

**Las familias** ya no pueden inhibirse pensando delegar su responsabilidad a la escuela. Deben formar una alianza con los maestros para que sus hijos cuenten con un ambiente favorable que les permita aprender con seguridad, tanto en el hogar como en la escuela. Será imprescindible la coherencia entre lo que le demandan a los hijos y el comportamiento propio, el respeto a los valores fundamentales a lo largo del tiempo y la responsabilidad de no solo alimentarlos y custodiarlos, sino educarlos en la plenitud de sus posibilidades.

### Aplicaciones utilizadas en las instituciones educativas

Se han creado muchas aplicaciones y plataformas que ayudan en la gestión académica y administrativa de las instituciones de enseñanza y a los estudiantes en sus aprendizajes; inclusive aumenta el número de niños que ya utilizan los chatbots. Lo aconsejable sería que directivos y docentes de las instituciones educativas tengan una buena base informativa sobre las ventajas y limitaciones de cada una y en función de ese análisis tomen una decisión con cuales trabajar. Un criterio es que el uso de estas aplicaciones debe fomentar en los estudiantes el espíritu crítico, que sepan evaluar la confiabilidad de las fuentes de información, los contenidos de una afirmación y la plausibilidad y pertinencia de una afirmación. Siendo que hay unas aplicaciones que son gratuitas y otras que requieren comprar las licencias, la selección deberá tomar en cuenta la eficacia de las metodologías que se utilizan, la diversidad de materiales, la existencia de mecanismos de seguimiento y evaluación personalizada, entre otros. Las decisiones en la selección de las aplicaciones no deben ser apresuradas pues pueden generar más problemas que beneficios.

En el anexo del documento se pueden encontrar un conjunto de aplicaciones utilizadas en escuelas peruanas preferentemente para las áreas de matemáticas, comunicación, ciencias, evaluación, gestión. Entre las principales características comunes que se encuentra en de ellas están las siguientes:

- La mayoría son gratuitas, aunque varias tienen secciones pagadas que ofrecen más recursos, servicios y velocidad.
- Su uso es mayoritariamente en Android, pocas en IOS.



- Tienen secciones dedicadas a estudiantes, profesores, no en todos los casos a padres de familia.
- Apoyan el desarrollo de un área o más de formación, aunque pocas de las gratuitas dan la posibilidad al docente de armar y almacenar una base de datos que le permitan el seguimiento, evaluación, detección oportuna de problemas que afectan el aprendizaje. En el caso de los textos escolares, el esfuerzo seguido por las editoriales ha sido dar al libro un formato virtual, pero no cuentan con una plataforma interactiva para que los estudiantes desarrollen actividades; los casos excepcionales son Santillana y Mc Graw Hill.
- Poseen un repositorio amplio y variado de recursos para la enseñanza y aprendizaje (ejercicios, videos, juegos, pruebas de evaluación...), destinados a satisfacer las necesidades de docentes, estudiantes y padres de familia, aunque no siempre de estos últimos.
- Hay un esfuerzo, en el caso de los que apoyan

las áreas pedagógicas, de adecuarse al Currículo Nacional de la Educación Básica.

- Incorporan incentivos motivadores para incrementar el interés por aprender y alcanzar los resultados.
- En las aplicaciones de fomento de la lectura y escritura el cuidado que debe de tener el profesor es que se debilite la caligrafía. Debe obligarse a revisar la ortografía ya que con frecuencia algunos textos se copian con errores.
- No obstante existir muchas, el uso de aplicaciones que apoyan la enseñanza de las ciencias es más limitado comparado con lecto-escritura y matemáticas.
- Con el uso de los chatbots, hay que exigir evitar el “copy paste”, citar fuentes consultadas, ser coherentes en redacción. Son más utilizados en la secundaria y en las universidades. Algunos profesores empiezan a descubrir cuando lo presentado por un estudiante es una obra de un chatbot.

# Desafíos para el Perú

1. Frente a las demandas de una educación más pertinente a las necesidades nacionales e individuales, la gestión gubernamental tiene una responsabilidad enorme e impostergable. No deberá descuidar los déficits que se arrastran del pasado, pero tampoco dejar de lado los desafíos que trae la sociedad del futuro. Las tecnologías de inteligencia artificial llegaron para quedarse y cada día que pasa aparecen nuevas, más desarrolladas y potentes. Por ello, no transformarse a la velocidad suficiente será para las instituciones educativas y docentes, en especial los que están en situación de pobreza, pobreza extrema y que viven en zonas rurales, ingresar a un proceso de obsolescencia e ir percatándose que le quedarían vigentes pocos ámbitos de su función. Tampoco la administración debe prohibir su aprovechamiento no obstante las limitaciones y riesgos que tienen estas tecnologías. Sería contraproducente desaprovecharlas en las prácticas pedagógicas ya que colocaría a los procesos de enseñanza-aprendizaje en un contexto fuera de la realidad y obsoleto que ya no se vive en el entorno fuera de la escuela.
2. Bien utilizadas, las tecnologías serán un factor disruptivo para la transformación y mejora; por ello, deben convertirse en una oportunidad para conseguir una educación de calidad similar para todos. Lo aconsejable es aprovechar la ventaja que significa tener iguales oportunidades de acceso al uso simultáneo de las más modernas tecnologías para un país rico y uno pobre, como para quien está conectado y posee un

computador o un celular en cualquier parte del mundo. Una prueba es que el ChatGPT apareció simultáneamente en los países más desarrollados y en los que están en desarrollo. Encaminada adecuadamente esta ventaja puede ser un factor de reducción de brechas de acceso al conocimiento para el Perú. La condición es que la administración tenga la capacidad de delegar y confiar en la potencialidad de las comunidades educativas para innovar y dar solución a sus propios problemas.

3. Los acelerados cambios tecnológicos no deben conducir a emprender reformas radicales ni dirigirse a una educación predominantemente tecnológica. El objetivo es, como se busca en países de mayor desarrollo, diseñar un servicio en el que convivan y se complementen las tecnologías más modernas con las buenas prácticas y recursos ya se vienen utilizando y que la escuela y el docente sigan siendo fundamentales en el desarrollo de la convivencia, disciplina, responsabilidad y otras habilidades sociales y socioemocionales. Las tecnologías fueron y serán un complemento integrado a otros recursos de enseñanza; la clave es la versatilidad que habrá en el uso de ellos. En esa perspectiva, no se desconoce que al incorporarse a los procesos de enseñanza-aprendizaje las herramientas de inteligencia artificial -que implican el trabajo con contenidos en diversos formatos: textos, imágenes y audio-, será indispensable replantear el rol y características que tengan otros recursos utilizados en las aulas.

La inviabilidad de reformas radicales está en varios factores: el financiamiento, las capacidades técnicas y operativas de diseño e implementación de un modelo de cambio, la resistencia al cambio y convencerse que ni

el profesor ni los chatbots son el problema; el más importante es la desigualdad que la que hay que combatir, invirtiendo en no solo en tecnología digital sino también en los recursos convencionales y adecuación de ambientes que resulten útiles para mejorar la educación que recibe la población más vulnerable; es el caso de contar con claras estrategias de uso creativo de los espacios en las escuelas, organizar y ejecutar programas de colegio saludable y actualidad, de aprendizaje inclusivo y de generación de un adecuado clima institucional para hacer más eficiente el uso del tiempo, los espacios y los recursos en la consecución de las metas.

4. Para no quedar rezagados y sacar de la pobreza a millones de peruanos el país debe contar con una visión de los posibles escenarios del futuro de la educación, por lo menos en los campos donde es posible hacerlo. El Proyecto Educativo Nacional, los trabajos realizados por CEPLAN y estudios prospectivos producidos por prestigiosos centros de investigación en el mundo y los que se encarguen a centros académicos y de investigación en el país deben servir como insumos aprovechables en la construcción de esa visión y la ruta que a seguir en la integración de las tecnologías de vanguardia en los procesos educativos y los costos que demandará. Para algunos campos de la prospectiva las tendencias están más claras; por ejemplo, la demográfica y las demandas de matrícula que hay que atender. Para otros, los márgenes para visualizar el futuro pueden ser menos precisos, más complejos y difíciles de trabajar y, sobre todo, construirse en función de la realidad nacional. Por ejemplo, sabemos que las tecnologías digitales seguirán perfeccionándose incesantemente, lo que no sabemos es hacia dónde, en qué tiempo y cómo seguirán repercutiendo en nuestras vidas. Lo

definido con cierta imprecisión tendría que irse corrigiendo con ejercicios de actualización periódica de la prospectiva.

5. Es evidente que los costos que cubrirán los déficits del pasado y la incorporación de las tecnologías emergentes en el sistema educativo formal demandarán mayor financiamiento y el previo estudio y reforma de la asignación de los recursos presupuestarios en el sector Educación y en otros sectores públicos comprometidos con la educación. El incremento de la participación del sector Educación en el PBI y el Presupuesto Público de la República no significa mejor gasto ni atender las inversiones realmente prioritarias. Además, el Estado no podrá acometer esta responsabilidad solo. Por ello, sus responsabilidades deberían abarcar aspectos como los siguientes:
  - Diseñar y ser perseverante en la ejecución de las políticas de desarrollo de las tecnologías actuales y las que vayan emergiendo.
  - Salvaguardar el derecho de amplios sectores de la población, ahora excluidos, de acceso a la conectividad, a herramientas digitales y a programas de capacitación sobre su buen uso.
  - Establecer la normativa que regule las conductas éticas, transparencia, equidad e inclusión.
  - Promover la innovación e investigación sobre el desarrollo de una política tecnológica adecuada al contexto nacional. Democratizar el acceso a las tecnologías tendría que reconocerse además de ser un derecho, como una meta urgente de alcanzar y un compromiso de toda la sociedad por lograrla en el más breve plazo.
  - Comprometer alianzas de colaboración con



actores de la sociedad necesaria para fomentar industrias digitales que ayuden al uso de recursos en favor de metodologías de aprendizaje activo, de aprovechamiento de sistemas de monitoreo, evaluación y tutoría automatizados para mejorar logros educativos e identificar y cerrar brechas de habilidades, en especial en las poblaciones a más pobres y vulnerables. Las alianzas con la academia y la cooperación horizontal son indispensables como forma de impulsar la investigación e innovación en educación ya que la poca que surgió en las escuelas en estos años es producto de docentes que saliéndose de la norma desarrollaron propuestas muy creativas, muchas veces arriesgándose a sanciones o sobrecargando su trabajo.

la inclusión, la asociación de la formación cognitiva y práctica, el reforzamiento del vínculo escuela-comunidad. Las metodologías activas y la variedad de recursos interactivos para aprender serán requisito para avanzar en la personalización, el trabajo colaborativo, el análisis de problemas y soluciones, el desarrollo del criterio, la creatividad, el pensamiento crítico, así como para fomentar mejores logros de las capacidades fundamentales, las habilidades blandas y las socioemocionales.

6. Un reto que el sistema educativo tiene que encarar es un mejor uso de las tecnologías digitales por parte de la población. Los datos del INEI muestran un aprovechamiento orientado a comunicarse, buscar información y entretenerse. No se tienen detalles suficientes pero la variable “búsqueda de información” es muy amplia y no necesariamente es sinónimo de desarrollo profesional, cultura o mejora de competencias para la vida. Hay que calificar digitalmente a la población en el buen uso de las herramientas digitales y su aplicación en el crecimiento personal y en las ocupaciones que

desarrolla; en especial, las de inteligencia artificial que tenderán a incrementar su utilización. Tener competencias digitales contribuiría a disminuir la cantidad de trabajadores que quedaría fuera del mercado ocupacional. Si bien las herramientas tecnológicas son más fáciles de usar, hay situaciones en que se requerirán conocimientos más complejos para aprovecharlas. Por esa razón, el Perú debería plantearse plazos para conseguir un nivel educativo que permita a toda la población económicamente activa hacer frente a las tecnologías que van apareciendo e insertándose en nuestras culturas; en este caso, asegurar el equivalente por lo menos a la secundaria completa renovada para los que ahora no tienen ese nivel de instrucción.

Dado que la alfabetización digital de toda la población peruana representa un reto de enorme magnitud y necesario en cuanto a cobertura, será indispensable imaginar mecanismos que hagan posible las capacitaciones masivas, para los adultos a través de modalidades no formales y con participación de diversas organizaciones de la comunidad.

7. Calificar a los docentes y contar con la infraestructura, equipamiento y recursos de enseñanza necesarios implicará fortalecer la formación en competencias, en lo socioemocional, valores y en alfabetización digital. La alfabetización digital debería abarcar también a los estudiantes, padres de familia y resto de la población. Está claro que las habilidades asociadas a las tecnologías deben ser uno de los componentes de los planes de formación en todos los niveles y modalidades del sistema educativo. El Perú lo ha hecho; pero lo que falta es pensar en una estrategia que mire no solo la necesidad inmediata de formación, sino el mediano y largo plazo, así como la formación

de los padres de familia ya que son el entorno inmediato del estudiante. Ellos son claves en el uso responsable de las tecnologías por parte de sus hijos. Un objetivo adicional debe ser reducir la brecha de capacidades de conocimiento y apropiación de la tecnología entre los docentes y padres de familia para asegurar su actuación coordinada. Como lo plantea Sarramona<sup>37</sup>, no hay que olvidar que “sin una implicación activa de la misma familia difícilmente cuajarán los modelos de comportamiento y las actitudes que se quieren fomentar. Por eso, resulta tan difícil reconducir situaciones peligrosas cuando existe un entorno familiar desestructurado o prácticamente inexistente. Entonces no restan más posibilidades que las que pueda ofrecer la atención social para proteger a los menores de posibles males”.

8. En cuanto a la evaluación del estudiante, sería recomendable ampliar su cobertura aplicando pruebas que vayan más allá de las habituales de comunicación, matemáticas, ciencias y, en ocasiones, ciudadanía; inclusive de la tecnología cuyo uso no debe medirse únicamente en las habilidades de uso de las redes, programas y aplicativos; también hay que evaluar las habilidades de generación de tecnología desde muy temprana edad. Las actividades de robótica, programación, el día del código, entre otras contribuyen a ese objetivo. Entonces, cuando pensemos en evaluar la pertinencia de los aprendizajes debemos tener una mirada amplia, no solo lo que podremos hacer con la tecnología o con los aprendizajes básicos, sino en lo que en conjunto necesitamos para mejorar nuestra calidad de vida. En síntesis, al país le esperan grandes retos que habrá que asumirlos con la oportunidad suficiente para evitar improvisaciones; es el ejemplo que están dando varios países vecinos.



## Plataformas, Aplicaciones, Software de amplio uso en educación<sup>38</sup>

### Khan Academy

Plataforma gratuita de apoyo a estudiantes, docentes y padres de familia, creada por expertos que han organizado una biblioteca de ejercicios y lecciones para las áreas de matemáticas, ciencias, tecnología, comunicación... Está alineado con el Currículo Nacional de la Educación Básica y cubre todos los grados de educación primaria y secundaria. Promueve aprender al propio ritmo, creando una experiencia individualizada y divertida que utiliza cinco personajes fantásticos que guían al estudiante por medio de actividades e historias, libros de ficción, no ficción y ficción nivelada, videos educativos animados, lecciones creativas y páginas para colorear. Los estudiantes se involucran en temas básicos como la alfabetización temprana, el lenguaje y las matemáticas mediante un enfoque holístico, a la vez que se fomenta la creatividad y construye habilidades socioemocionales. Se trabaja con recompensas al niño, el que a medida que avanza en sus evaluaciones, puede ir coleccionando accesorios como insectos, sombreros y juguetes para sus personajes favoritos en la aplicación. En Perú, Khan Academy trabaja principalmente el área de Matemáticas y en la promoción del uso de la tecnología en varias instituciones educativas, tanto públicas como privadas.

<https://es.khanacademy.org>

### Matemáticas Profuturo

Lo promueve la Fundación Telefónica en varios países de Iberoamérica. Se destina al desarrollo y mejora de las competencias matemáticas de niñas y niños entre 8 y 12 años aprovechando las investigaciones que muestran como aprende mejor el cerebro las matemáticas. En tal propósito, permite al docente realizar un seguimiento personalizado y oportuno del proceso de neurodesarrollo y progreso académico de cada estudiante. Utiliza la aplicación JUMP Math, un modelo de enseñanza-aprendizaje estructurado que promueve que todos los alumnos adquieran el gusto por las matemáticas, desarrollen y mejoren las competencias y base suficiente para desenvolverse con confianza ante retos vitales y profesionales. Los alumnos avanzan a su ritmo. Concretamente, facilita la comprensión de conceptos, potencia la capacidad de abstracción, razonamiento lógico y resolución de problemas, así como puede influir en el éxito futuro en diversas áreas académicas. Una fortaleza es generar un ambiente de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a partir de situaciones cercanas y reales. Otra es introducir el juego como elemento conductor, consiguiendo que los niños realicen un proceso de aprendizaje que va de lo concreto a lo abstracto y que sean conscientes de su propio aprendizaje. En la plataforma existe material para distintas temáticas.

<https://maths.profuturo.education>

### MAT LAB

Es un laboratorio de matrices que permite realizar toda clase de cálculos matemáticos, diagramar funciones, resolver cálculos numéricos y problemas de matemáticas avanzados y simples. También, aprender a crear algoritmos para resolver problemas específicos, desarrollar una interfaz de usuario y adicionar programas creados en otros lenguajes de programación como Phyton, Java, C, C++ entre otros.

<https://mlm.pearson.com/global/mymathlab-espanol/>

### GeoGebra

Software matemático gratuito, dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor. Ofrece una plataforma en línea con más de 1 millón de recursos gratuitos para el aula creados por su comunidad multilingüe que se pueden compartir fácilmente a través de la plataforma de colaboración GeoGebra Classroom donde puede monitorearse el progreso de los estudiantes en tiempo real. Permite al estudiante analizar de manera más detallada contenidos matemáticos, en menor tiempo, así como también alcanzar objetivos claves como la mejora del rendimiento académico y el desarrollo pleno de las competencias matemáticas para su posterior puesta en práctica cuando el alumno sea un profesional.

<https://www.geogebra.org/?lang=es>

### Cabri 3D

Herramienta pedagógica gratuita, que permite el aprendizaje por los alumnos de una amplia gama de formas geométricas distintas, desde las más simples a las más complejas y elaboradas que pueden combinarse con otros conceptos de esta ciencia: puntos, rectas, segmentos, circunferencias, planos, sólidos, etc. También puede emplearse para generar expresiones algebraicas a partir de las formas creadas y calcular el valor de las variables existentes en éstas: longitudes, áreas, volúmenes, etcétera. Los profesores encontrarán Cabri 3D una herramienta fundamental para plantear sus lecciones de geometría y álgebra, elaborar actividades relacionadas con la materia, facilitar el aprendizaje de teoremas, modelar situaciones reales, y mucho más.

<https://cabri.com/es/profesor/cabri-3d/index.html>

## PHET

Proporciona alrededor de 150 simulaciones científicas y matemáticas divertidas, gratuitas, interactivas y basadas en la investigación. Prueba y evalúa exhaustivamente cada simulación para garantizar la eficacia educativa. Estas pruebas incluyen entrevistas con estudiantes y observación del uso de la simulación en las aulas. Las simulaciones están escritas en HTML5 (con algunas simulaciones heredadas en Java o Flash) y pueden ejecutarse en línea o descargarse a su computadora. Todas las simulaciones son de código abierto (se puede consultar el código fuente). Múltiples patrocinadores apoyan el proyecto PhET, lo que permite que estos recursos sean gratuitos para todos los estudiantes y profesores.

<https://phet.colorado.edu>

## Kahoot!

Herramienta útil, fácil y gratuita para profesores y estudiantes para aprender y repasar conceptos de forma entretenida, como si fuera un concurso. La forma más común es mediante preguntas tipo test, aunque también hay espacio para la discusión y debate. A veces encontrar un juego o aplicación que se adapte exactamente a la temática de una clase o grupo es complicado, pero una de las principales ventajas de Kahoot! es que cualquier persona puede crear el contenido para un juego, ya sean los reyes visigodos, los cuerpos geométricos o los verbos.

<https://kahoot.com>

## Mentimeter

Recurso digital que permite crear presentaciones interactivas, agregando preguntas, encuestas, cuestionarios, diapositivas, imágenes, etc. Gracias al uso de teléfonos inteligentes, la audiencia puede conectarse a la presentación donde pueden responder preguntas, entregar comentarios en tiempo real. Los estudiantes pueden: trabajar nubes de palabras dinámicas como forma vibrante de visualizar las ideas de la audiencia; diseñar encuestas en vivo e instantáneas para que la audiencia responda a tus preguntas; y organizar cuestionarios entretenidos y divertidos para romper el hielo. Tanto en esta aplicación como en el Kahoot!, los profesores pueden evaluar ortografía, tildación, uso de trabadas. Lo que debe exigir es la coherencia y cohesión de textos y citar fuentes.

<https://www.mentimeter.com/es-ES>

## Beereaders

Cuenta con recursos para estudiantes y docentes que se adaptan a cualquier contexto de educación -presencial, híbrida o a distancia- permitiendo impulsar el desarrollo de capacidades de comprensión lectora por medio de la tecnología. La lectura se convierte en una actividad entretenida que ayuda a descubrir diversos mundos y realidades. Como estrategia de motivación, los estudiantes reciben distintos incentivos digitales que premian su esfuerzo y los estimulan a seguir mejorando. Su biblioteca de contenidos comprende material muy variado y atractivo para los niños; por ejemplo, la bibliografía de un cantante de rock, una receta de cocina, un libro completo o una historia para leer en un minuto. A los docentes les ofrece información para dar seguimiento al progreso de los estudiantes, dándoles herramientas y métricas para abordar tempranamente las dificultades de comprensión lectora.

<https://www.beereaders.com>

## Leo con Grim. Aprender a leer<sup>39</sup>

Aplicación del Google Classroom para inicial y los primeros grados de primaria. Comprende 30 lecciones. Cada una o cartilla contiene 14 juegos, repartidos en 3 apartados:

sílabas, palabras y frases. Todos los juegos están disponibles en dos niveles diferentes. Ideal para padres y profesores que buscan una manera de practicar y preguntar a los pequeños las primeras sílabas y palabras y frases sencillas. Como aprender a leer es un proceso largo, se aconseja practicar unos minutos al día y cada cierto tiempo volver sobre lo que ya se ha dado y siempre adaptando el tipo de ejercicio y el nivel. Es muy importante que lo perciban como un juego. Todos los juegos cuentan con 2 niveles de dificultad, que puede cambiar en cualquier momento. El niño avanza a su propio ritmo, puede interrumpir el juego y volver en otro momento. A medida que resuelve los juegos consigue frutas.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.educaplanet.grin.leo1.full&hl=es&gl=US>

## Antón. Aprendizaje gratuito para primaria

Aplicación gratuita del Google Classroom para primaria en móviles y computadoras que atiende áreas de matemáticas, lectura y escritura, ciencias, inglés, alemán y música. Comprende más de 5 mil ejercicios basados en 200 tipos de actividades, textos interactivos y juegos educativos. Crea grupos fácilmente, asigna tareas, monitorea los aprendizajes del estudiante en la escuela y en su casa. Adecuado para niños con dislexia y discalculia.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.solocode.anton&hl=es&gl=US>

### Aprender a leer con sílabas

Juego educativo didáctico del Google Classroom para tablets y smartphones dedicado al desarrollo de la lectoescritura de los niños. Contiene juegos entretenidos e interactivos para que los niños tomen conciencia de que las palabras están divididas en unidades pequeñas llamadas sílabas y de esta manera adquiera la capacidad de separarlas. Estimula y trabaja contenido previo a la lectoescritura. Es ideal para niños de primaria, pre-básica, kínder y jardín de niños o para profesionales como Logopedas y fonoaudiólogos. Hay una versión gratuita, para acceder a más contenido se debe comprar la app.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Company.aprenderjugando&hl=es&gl=US>

### Lee y aprende

Parece un juego como Scrabble o algún otro. Con la aplicación se aprenderá a mejorar la lectura de los más pequeños de forma divertida e interactiva a través de diversas temáticas, dónde aprenderán vocabulario variado a través de tres actividades o ejercicios educativos distintos. Aunque esta aplicación está orientada a niños, también es idónea para personas que se estén introduciendo en el idioma y para entrenar o agilizar la mente de personas mayores que puedan padecer enfermedades neurodegenerativas como demencia o alzhéimer.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=aitorrproductions.leeaprende&hl=es&gl=US>

### Aprender a leer y escribir

Aplicación del Google Classroom. Está dirigida a niños a partir de 3 años y es ideal para practicar la grafomotricidad y que aprendan a realizar los trazos de las palabras y los números. Favorece el desarrollo de la psicomotricidad fina y pretende que los más pequeños aprendan y reconozcan: el abecedario, el silabario, las letras mayúsculas y minúsculas, los números. También, contiene audios en español para mejorar el aprendizaje. Se han incluido distintas plantillas de dibujo para colorear y se da la opción de poder guardar el trabajo realizado en nuestro dispositivo.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appndroide.aprenderaleeryescribir&hl=es&gl=US>

### LEGO MINDSTORMS Education EV3

Programa que permite a los estudiantes programar robots y otras creaciones; documentar y hacer un seguimiento del progreso utilizando la herramienta de documentación; y crear y editar contenido. Cuenta con un medidor de luz gráfico en la pantalla y utiliza un bloque sensores táctiles, de color, ultrasónico y giroscopio, además de los motores incluidos en el kit. Detecta hasta siete colores diferentes. El set de expansión cuenta 857 piezas adicionales pensadas para robots, lo que posibilita a los alumnos crear robots más complejos y de mayor escala. Los estudiantes aprenden a realizar códigos desde cero y simularlos en la plataforma.

<https://education.lego.com/es-es/downloads/mindstorms-ev3/software>

### Ibec learning

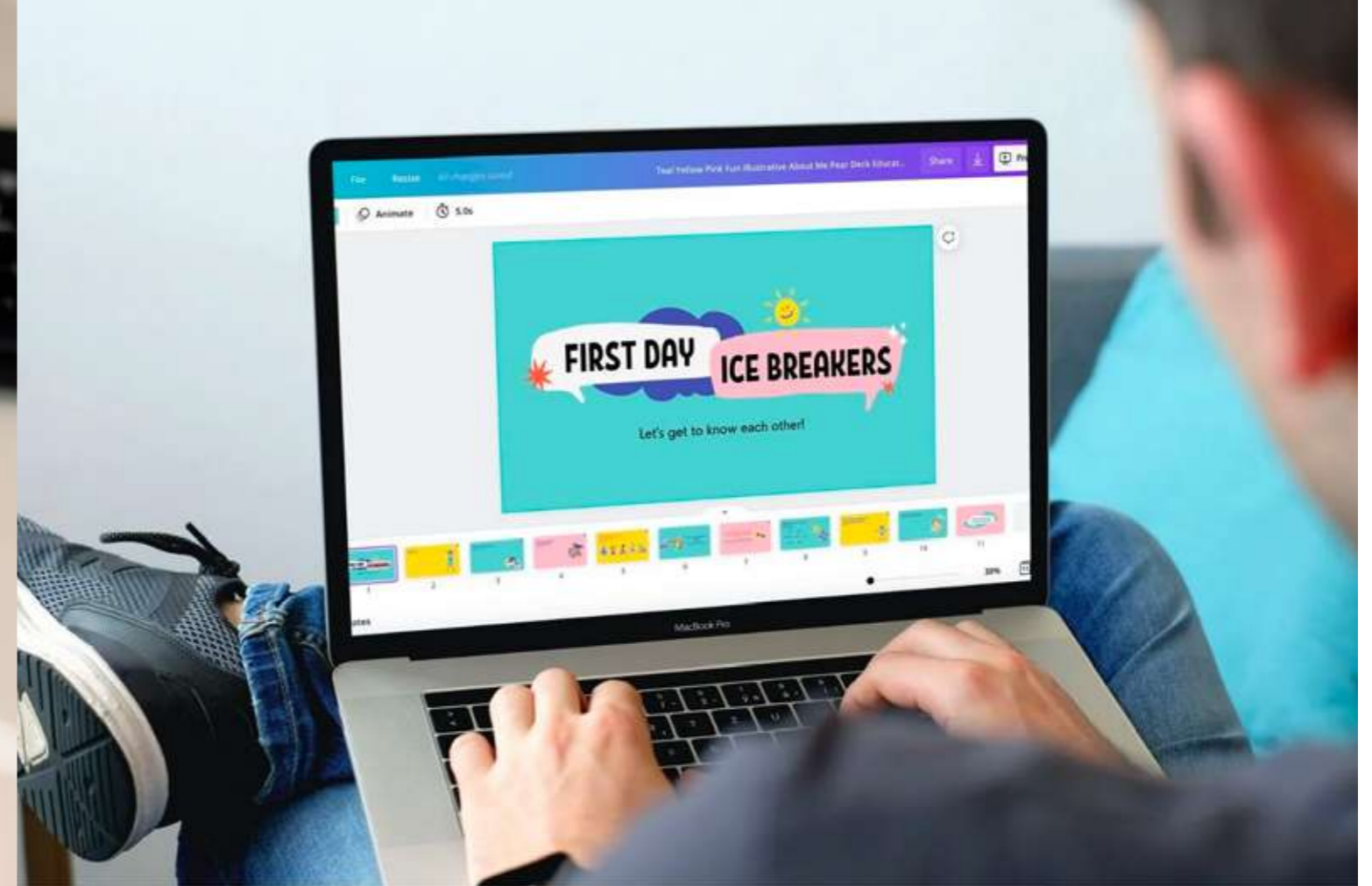
Promueve la capacitación y práctica para lograr con éxito la Certificación Internacional en los programas de las firmas más importantes de la industria tecnológica orientadas a la adquisición de habilidades en los campos siguientes: comunicación visual, diseño gráfico, arte digital; desarrollo de APPs para la mejora neuronal, lógica y mental de los estudiantes; entrepreneurship; empoderamiento de la cultura digital para niños de inicial y primaria; ofimática, productividad y negocios; habilidades del siglo XXI. Los recursos permiten adquirir y optimizar competencias comunicativas, digitales, colaborativas y de pensamiento crítico con innovadores materiales de preparación orientados a facilitar su experiencia de aprendizaje.

<https://ibeclearning.com>

### Google Classroom

Muchos colegios utilizan las pizarras interactivas a través del Google Classroom que facilita la comunicación entre alumnos y profesores dentro y fuera de la institución educativa. Supone un ahorro de tiempo, de papel y permite crear clases, distribuir tareas, comunicarse y organizar todo de manera sencilla. Es fácil de configurar: los profesores pueden añadir a los alumnos directamente o asignarles un código para que se apunten ellos mismos. Ahorra tiempo: con un flujo de trabajo sencillo y sin necesidad de documentos en papel, los profesores pueden crear, revisar y calificar las tareas con rapidez desde un único lugar. Mejora la organización: los alumnos pueden ver todas las tareas en una página específica, y los materiales de la clase se archivan automáticamente en carpetas de Google Drive. Facilita la comunicación: permite al profesor enviar notificaciones e iniciar debates inmediatamente y a los alumnos compartir recursos con sus compañeros o responder a preguntas en el tablón de anuncios. Es seguro: como el resto de los servicios de Google Workspace for Education, Classroom no contiene anuncios y no utiliza jamás el contenido ni los datos de los alumnos para fines publicitarios.

<https://classroom.google.com/?pli=1>



### Repositorio de aprendizaje automático de UCI

Es una base con 400 conjuntos de datos de aprendizaje automático. Al analizar las bases de datos, los estudiantes desarrollan una comprensión de cómo las computadoras reconocen patrones y mejoran la clasificación de la información en el tiempo. Además pueden ver aplicaciones de gran alcance del aprendizaje automático y practicar la abstracción categorizando la información de estos diversos conjuntos. El repositorio de aprendizaje automático de UCI no requiere inicio de sesión.

<https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>

### Agent Cubes

Este lenguaje de programación diseñado para niños permite la creación de juegos en línea 3D, 2D y simulaciones. Esta herramienta para enseñar Pensamiento Computacional utiliza las estrategias de diseño de juegos y simulaciones.

<https://agentsheets.com>

### Tensorflow

Biblioteca de código abierto para aprendizaje automático a través de un rango de tareas, desarrollado por Google para satisfacer sus necesidades de sistemas capaces de construir y entrenar redes neuronales para detectar y descifrar patrones y correlaciones, análogos al aprendizaje y al razonamiento usados por los humanos.

### Sieweb

Plataforma líder en sistemas de gestión escolar de acceso gratuito. Los módulos integrados han sido elaborados acorde a las necesidades de las instituciones educativas más exigentes en el país y cumpliendo con la normatividad vigente. Permite realizar diversas funciones administrativas y de control, de manera rápida, práctica y segura garantizando el incremento en la productividad del estudiante-docente-padre de familia-colegio. La plataforma incluye secciones de acceso sencillo a calificaciones, tareas, control de asistencia, certificado de estudios, ficha médica, seguimiento psicopedagógico, admisión/ postulantes, pensiones, diseño de horarios, comprobantes electrónicos.

<https://sieweb.com.pe>

### TestBench

Programa de evaluación educativa que utiliza tecnología de inteligencia artificial para evaluar a los estudiantes en asignaturas matemáticas, lectura, escritura, ciencias, personal social... Analiza las respuestas de los estudiantes y les proporciona, tanto a ellos como a los profesores comentarios personalizados sobre su desempeño, en base a información construida en tiempo real. Los docentes pueden crear evaluaciones personalizadas para cada estudiante, lo que les permite identificar áreas de fortaleza y debilidad y adecuar la enseñanza a las necesidades detectadas.

<https://aprendizaje.pearsonhed.com/test-bench>

### Moodle para profesores

Sistema gratuito concebido en torno al modelo pedagógico del Construcciónismo Social, que centra el aprendizaje en las actividades y no en los contenidos o en las herramientas. se basa en las siguientes premisas: (i) el conocimiento se crea cuando interactuamos con el entorno, (ii) El aprendizaje es más efectivo cuando se construye algo que debe llegar otros; (iii) El conocimiento compartido impulsa el aprendizaje a niveles profundos; (iv) Enfoque conectado y separado. Es utilizado por diferentes públicos y actores pedagógicos: diferentes públicos y objetivos pedagógicos: centros de enseñanza básica y Universidades, departamentos gubernamentales, ONG, fundaciones y asociaciones, empresas de todos los sectores, profesores, docentes y formadores, educadores freelance, autodidactas.

[https://www.udemy.com/course/moodle-401-para-profesores/?utm\\_source=adwords&utm\\_medium=udemyads&utm\\_campaign=LongTail\\_la.ES\\_cc.LATAM&utm\\_term=\\_\\_ag\\_121424001579\\_\\_ad\\_515898216170\\_\\_kw\\_\\_de\\_c\\_\\_dm\\_\\_pl\\_\\_ti\\_dsa-1237025622372\\_\\_li\\_9060924\\_\\_pd\\_\\_&matchtype=&gclid=CjwKCAjwpayjBhAnEiwA-7ena1ETRyLMNbMrzOAbpZejHI3NZYqsInp74URkRZFMXkCKBOHgLDpCPxoCCekQAvD\\_BwE](https://www.udemy.com/course/moodle-401-para-profesores/?utm_source=adwords&utm_medium=udemyads&utm_campaign=LongTail_la.ES_cc.LATAM&utm_term=__ag_121424001579__ad_515898216170__kw__de_c__dm__pl__ti_dsa-1237025622372__li_9060924__pd__&matchtype=&gclid=CjwKCAjwpayjBhAnEiwA-7ena1ETRyLMNbMrzOAbpZejHI3NZYqsInp74URkRZFMXkCKBOHgLDpCPxoCCekQAvD_BwE)

### Canva

Software y sitio web de herramientas de diseño gráfico simplificado que funciona a base de vectores, imágenes y texto. Se pueden crear clases y organizar actividades de cualquier asignatura o tema para que los estudiantes completen en clase o en línea. Utiliza un formato de arrastrar y soltar e incluso permite de manera proporcionada hacer grandes y pequeñas las figuras; proporciona acceso a más de 60 millones de fotografías, más de 15 millones de plantillas personalizables de las cuales la tercera parte son gratuitas, y 5 millones de vectores, gráficos y fuentes. Sus herramientas se pueden utilizar tanto para el diseño web como para los medios de impresión y gráficos. Los proyectos realizados se pueden guardar para continuar editándose continuamente sin perder movimientos. Como herramienta, se integra con facilidad con otras herramientas de las más usadas, como Moodle, Blackboard, Google Classroom y Microsoft Teams...

[https://www.canva.com/es\\_419/](https://www.canva.com/es_419/)