



AXEL RIVAS

¿QUIÉN
controla el
FUTURO
de la
EDUCACIÓN?



siglo veintiuno
editores

colección
educación que aprende

2. El nuevo laboratorio educativo digital

El imperio de lo nuevo

Lo que ocurre en el mundo de los consumos culturales penetra en los flujos que regulan los aprendizajes de los estudiantes y convierte la educación en un gran mercado de experimentación. El sistema educativo se licúa, ya no se sabe bien cuáles son sus límites internos y externos. La caída de la frontera escolar abre las puertas a una nueva etapa llena de preguntas, dilemas e intereses en juego. ¿Qué nuevas fuerzas gobernarán lo que ocurre adentro y afuera de las escuelas?

El nuevo orden mundial de la educación está atravesado por la promesa de la tecnología. Un estudio publicado en 2015 indicaba que el mercado de la industria educativa rondaba los cuatro mil quinientos trillones de dólares por año (Evergreen Education Group, 2015); otra investigación de 2016 señalaba que la educación digital movilizaba ciento sesenta y cinco billones de dólares, con un crecimiento esperado del 5% anual hasta 2021 (Docebo, 2016). Se trata de un nuevo mercado tecnoeducativo que de forma constante expande su alcance y calibra sus estrategias.

El objetivo de este capítulo es analizar los mecanismos mediante los cuales el mercado tecnoeducativo global modifica el sistema educativo tradicional creando uno nuevo. Esta sistematización se origina en varios años de estudio de los cambios tecnológicos y las innovaciones educativas, tanto a escala global como en América Latina (Rivas, 2012; Rivas y Delgado, 2016 y 2017; Rivas y Székely, 2014).⁵

⁵ Gran parte de la sistematización analizada en este capítulo tuvo un recorrido previo en un blog y un mapa de innovaciones en América Latina; véase <www.graduatexxi.org>.

La sensación que deja la observación constante de las novedades en el mercado de la tecnología educativa es de agobio y fascinación. La proliferación de empresas, *startups* y experimentos de filantropía conforman un flujo interminable. Incluso cuando uno se apresta a explorar en profundidad esa zona tan específica de la industria de la educación la tarea es ardua. Muchas veces parece no haber sido saturado realmente el relevamiento de un campo temático y, al poco tiempo, toda esta tarea debe ser rehecha porque lo que domina la escena es el movimiento constante. Aparecen alianzas, fusiones, convergencias, nuevos negocios, nichos, crecimientos virales, estrellas fugaces y grandes fracasos.

El terreno es confuso, además, porque buena parte de la información proviene de las propias iniciativas y está relatada bajo el manto publicitario, lo que lleva a las fuentes a exagerar sus cifras, sus objetivos, su capacidad de disrupción del sistema.⁶ El tiempo de lo nuevo es también el tiempo de las promesas, y todavía no sabemos distinguir lo verdadero de lo ilusorio ni podemos desentrañar con facilidad cómo se vinculan las innovaciones con las complejas realidades de los territorios sociales y educativos.

La tarea se convierte en un desafío epistemológico para quienes investigan la educación en estos tiempos. Hay que hacerse preguntas nuevas para estudiar un mundo nuevo: ¿cómo se debe abordar la velocidad del cambio? ¿Con qué categorías es posible nombrar las iniciativas, las plataformas, las soluciones y los proyectos que cambian antes de que pueda estabilizarse un mapa de fuerzas? ¿Qué se sostiene, qué se consolida? ¿Cómo funciona el mercado tecnopeducativo en conjunto? ¿Qué alteraciones produce? ¿Qué membranas nuevas genera? ¿Con qué llaves entra al sistema? ¿Qué efectos produce en las pedagogías? ¿Cómo redistribuye el conocimiento? ¿Cómo reposiciona las fuentes de autoridad y poder del sistema educativo?

6 Existen diversas iniciativas dedicadas a analizar las innovaciones educativas con tecnología: Common Sense Education, Global EdTech Landscape, EdSurge, el Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe (Summa), el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, el Centre for Educational Research and Innovation (CEIRI), la Fundación Telefónica, el NMC Horizon Project, entre otras.

Escribo esta obra con la conciencia de que tiene una duración temporal limitada. Mientras tanto, el mercado tecnoeducativo prueba, vende y muta sus formas, pero creo que nada de eso puede detener el análisis del presente: es necesario realizar un relevamiento con una mirada sociohistórica y crítica. ¿En qué momento de la educación vivimos? ¿Qué y qué tanto está cambiando en realidad? ¿Qué y qué tanto está a punto de ser modificado? Con suma urgencia debemos ampliar nuestras esferas de análisis de lo que entendemos por educación. Hay que comprender lo nuevo en su etapa gestacional para aprovecharlo, combatirlo y/o redefinirlo.

La tecnología ya conquistó la educación

El propio sistema educativo nació encadenado a la invención de la imprenta, la tecnología disruptiva del siglo XVI que lo hizo posible. La coincidencia de las Guerras de religión con el nacimiento de la imprenta permitió reproducir a escala masiva los textos sagrados canónicos. Y la reproducción de la Biblia permitió repetir un mismo ambiente donde sentarse a leerla: la clase escolar. De la necesidad de instalar las creencias religiosas los jesuitas y Comenio inventaron el currículum, una expresión del texto total que reúne el ritmo y el poder de un sistema educativo. La expansión territorial de la imprenta, la Biblia y el libro trajeron bajo su manto sagrado el poder de la lectura como proyecto universal. No se puede entender la escuela sin estas grandes máquinas de reproducción cultural.

Más adelante, las pizarras personales permitieron crear métodos de práctica de la escritura y modelos más veloces de aprendizaje individual. De a poco, los pizarrones, las plumas y los cuadernos le dieron forma al aula. Y los ejercicios, la autonomía del alumno en la escritura y la documentación de una secuencia larga de aprendizaje consolidaron los modelos pedagógicos de enseñanza global.

En el siglo XX la llegada del libro de texto estableció una capa adicional en la construcción de un guion practicable a escala masiva: la ejercitación al unísono de actividades didácticas basadas en una tecnología de aprendizaje simultáneo. Los libros de texto fueron un inmenso campo de exploración estatal y privada de las formas en las cuales se puede reproducir el conocimiento en grandes

poblaciones: un mercado educativo de tecnología impresa que traduce el currículum al ritmo practicable de una sala de clases, regulando el flujo del aprendizaje colectivo.

El triunfo de estas innovaciones tuvo su contracara en la historia frustrada de las tecnologías educativas basadas en los medios de comunicación de masas. No faltaron las voces que invitaron a reemplazar la escuela por la radio, primero, y por la televisión, después. Fueron cantos de sirenas que nadie escuchó: la era de las tecnologías eléctricas no tuvo la capacidad de reescribir el sistema educativo (Cuban, 1986).

Desde fines del siglo XX, internet y las computadoras personales dieron nacimiento a una nueva etapa en el desarrollo de las tecnologías educativas. Durante esta etapa, que tuvo un breve apogeo desde los años noventa hasta mediados de la primera década del siglo XXI, la nueva tecnología informática penetró en diversas capas del sistema educativo.

Marshall McLuhan (1994) decía que las tecnologías tienden a copiar a sus antecesoras para luego ocupar su lugar. Al hacerlo, cambian el entorno, se apropian de prácticas habituales y encarnan nuevas prácticas culturales. Veamos algunos ejemplos de lo que ocurrió en las primeras etapas de experimentación sistémica con las tecnologías digitales en la educación.

En los años noventa las computadoras personales se convirtieron en muchos escenarios en una extensión de los cuadernos y las carpetas. Se crearon salas específicas con computadoras y en algunos casos incluso se las incorporó a las aulas gracias a políticas masivas que proponían “una computadora por alumno” (Bender y otros, 2012). Con las netbooks se podía escribir, guardar, editar textos y, hasta cierto punto, navegar por el ciberespacio.

Sin embargo, a pesar de que en muchos países su entrada fue sistémica y llegaron a cada escuela y a cada alumno, no cambiaron la esencia de la estructura escolar, como soñaban algunos de sus impulsores (Robertson, 2018). El camino hasta las prácticas de enseñanza y aprendizaje parece ser mucho más largo y sinuoso.

En paralelo, el currículum fue expandido por medio de portales educativos oficiales (Relpe, 2014). En la mayoría de los países se tornó una política pública crear un repositorio de contenidos educativos digitales. Junto con ellos surgieron también incontables recursos paracurriculares descentralizados en nuevos formatos

público-privados (elaborados por fuera del Estado, tanto de acceso gratuito como pagos). Este mercado apenas estaba comenzando, pero hoy expande su escala de forma exponencial.

En la década de 2000, las pizarras interactivas dieron nueva vida a los pizarrones: permitieron que los docentes reforzaran su control del aula (Betcher y Lee, 2009). A diferencia de las netbooks, que distraían a los alumnos y creaban un espacio paralelo al campo de la atención en el aula, la pizarra interactiva concentra la mirada y el poder en el centro dominado por los docentes. Las pizarras abrieron en las aulas una puerta al mundo a través de internet y la plasticidad del tacto que propuso “tocar los conocimientos”. Algunos países, como Inglaterra, las incorporaron en sus aulas de manera sistémica; otros, como México, vieron pasar el furor rápidamente.⁷

En los primeros años del nuevo siglo los libros de texto iniciaron su traducción a las tabletas. Para algunos se volvió tentador ahorrar costos: una tableta básica era más barata que varios libros (en Rusia, por ejemplo, la tableta Plastic Logic 100 almacenaba los libros de texto de todo un año); en otros casos fue también un vehículo de transformación multimedia e interactiva de los libros impresos, desde el Worldreader, introducido en varios países de África, hasta la tableta Aakash, en la India.

Muchas otras extensiones digitales de tecnologías clásicas del sistema educativo comenzaron a propagarse con la conectividad a internet. Fueron los tiempos iniciales de pruebas y reemplazos. Para relevar a los anteriores, los nuevos medios buscaban copiar su forma y extender sus posibilidades. Esta etapa de entrada de la tecnología digital en los sistemas educativos todavía está presente en la mayoría de los países, pero ya convive con nuevos desarrollos, más orgánicos, silenciosos y profundos. Estamos ahora en otro tiempo educativo, en el que el cambio no proviene de los dispositivos sino de un entramado cultural radicalmente distinto.

7 El proyecto Enciclomedía, en México, fue un intento temprano de introducir un nuevo modelo de tecnología en las escuelas, pero se convirtió en una gran promesa incumplida (Tinajero Fuentes, 2009).

El gran bazar de la educación digital

En los años recientes hemos entrado en una nueva etapa de la tecnología educativa. Se inició a fines de la década de 2000 y cobra una fuerza impredecible año tras año, mes tras mes. Es el tiempo del triunfo de la conectividad casi universal en los países más desarrollados y la masificación intempestiva del celular en todas partes. En este contexto de saturación digital, se ha iniciado la cuarta etapa de la tecnología educativa: el reino del software, las plataformas y los algoritmos.

Actualmente, en los países desarrollados casi todos los hogares y las escuelas tienen acceso a una conexión a internet, lo que acelera la velocidad del cambio y hace que el mercado tecnoeducativo comience a derramarse sobre los sistemas educativos. Los Estados Unidos son la fuente más variada de experimentación, con Silicon Valley como gran polo de la disrupción tecnológica. ¿Qué propuestas ganan terreno en el mercado?

El mundo educativo se está transformando en un gran bazar, un espacio de comercio donde todo se negocia, se desvirtúa, se entremezcla. En el bazar uno se marea, se pierde, se confunde. Esa es la lógica que seguirá este apartado, porque permite representar el contexto dinámico del mercado tecnoeducativo, que será explorado con una multiplicidad de ejemplos.

Libros de texto digitales

Para comenzar el recorrido quizá conviene partir desde donde la tecnología impresa dejó su mayor rastro en el sistema escolar: los libros de texto. En ese poderoso dispositivo podemos encontrar las huellas del camino de la transformación en curso.

Un ejemplo en este mercado es Kno (empresa adquirida por Intel), una tableta diseñada para unificar todos los libros de texto con una plataforma interactiva para los alumnos, que nació como hardware, pero pronto comprendió su destino: abandonar el hardware y convertirse en un software que entra en cualquier dispositivo. ¿Qué incluye? Más de doscientos cincuenta mil libros de texto interactivos: tienen videos, modelos 3D, simulaciones, un diario personal (Kno Me) para que los alumnos evalúen su pro-

greso, redes sociales para compartir actividades y otras ayudas para el aprendizaje.

Inkling ofrece libros de texto digitales con contenidos no lineales que permiten adaptaciones para usar en diversos niveles de aprendizaje. Los libros se venden enteros o por capítulos, lo cual fragmenta los contenidos a precios y audiencias diversas.

“Una forma más inteligente de estudiar: videos cortos y resultados reales”: así se comercializa Study.com, uno de los mayores portales del mundo de los videos educativos, con más de quince millones de alumnos por mes y más de diez mil videos. Se trata de un portal dirigido a reemplazar la vía tradicional del estudio basado en libros impresos que funciona como una traducción entre lenguajes educativos: los videos son adaptaciones cortas de libros de texto. Literalmente, es un portal para “ver y escuchar libros” y estudiar con ellos.

Apple ha entrado con fuerza en el mercado educativo en los años recientes con proyectos centrados en el uso del Ipad. Una de sus mayores iniciativas fue la creación de libros de texto digitales. En alianza con algunas grandes editoriales, Apple lanzó un inmenso catálogo de libros interactivos a los que llamó “la transformación del libro de texto”. El proyecto incluye la aplicación gratuita iBooks Author, que permite crear libros con recursos audiovisuales y subirlos a la tienda de Apple. Como lo hace en otras ramas de la industria cultural, Apple busca garantizar la puerta de entrada con el hardware y expandir las ganancias con un modelo de plataforma, donde los oferentes externos multiplican su mercado del software.

Apple es un ejemplo de gran empresa de tecnología que viaja hacia el mercado educativo, pero también existen casos del movimiento inverso: las grandes editoriales hace pocos años reconocieron que el libro de texto estaba en peligro de extinción y salieron a captar el mercado tecnológico.

La era de las fusiones se trasladó al mercado educativo: las principales editoriales educativas se están convirtiendo en empresas de tecnología educativa. ¿Cuál será su camino? El más esperado son los libros de texto adaptativos. En realidad, ya no serán libros de texto, sino plataformas personalizadas de contenidos previamente secuenciados y ordenados por algoritmos.

McGraw-Hill, una de las compañías más importantes del mercado editorial educativo, está cambiando todo su negocio.⁸ Por ejemplo, lanzó una plataforma propia de aprendizaje adaptativo, LearnSmart; otra de clases en línea, Connect; una herramienta que permite a los profesores crear libros de texto personalizados, Create, y un servicio que administra exámenes en línea, Tegrity's Remote Proctoring. Pearson, otra de las grandes editoriales de libros de texto en todo el mundo, va en la misma dirección, como veremos más adelante.

Sistemas de gestión del aprendizaje

La siguiente estación temática la constituyen los Sistemas de gestión del aprendizaje (*Learning Management Systems*, LMS), una de las industrias más consolidadas del mercado tecnoeducativo. Los grandes jugadores mundiales en este campo son Blackboard, Moodle, Canvas, Schoology y Edmodo, aunque los gigantes tecnológicos también pisan fuerte aprovechando su audiencia mundial, con productos como Google Classroom o Microsoft Classroom, reconvertido luego en Office 365 Education.

Si bien la tarea de los LMS comenzó por organizar el trabajo educativo digital de los alumnos, en los años recientes ha convergido hacia una amplia gama de funciones. Growth Engineering usa la gamificación integrada a su interfaz para generar una experiencia de aprendizaje basada en equipos, tableros de logs, premios simbólicos (*badges*) y mucha interacción social.

Fishtree está especialmente diseñado mediante el uso de algoritmos para que los docentes puedan crear clases personalizadas para cada alumno sobre la base de diversos contenidos. Los docentes planifican

8 Como muestra del movimiento constante de este nuevo mercado, McGraw-Hill hizo alianzas estratégicas con Quantum Simulations, empresa de inteligencia artificial, y Kno, empresa de software para libros de texto digitales; compró Deltak. edu, una plataforma de programas universitarios en línea; se unió con TED para crear materiales de enseñanza con sus charlas inspiradoras; con Panopto, plataforma de videos educativos; con Sapling Learning, software de tareas para el hogar interactivas, y con Educational Benchmarking, empresa especializada en la retención de alumnos. Todo esto ocurrió en 2015, en apenas un año.

en la plataforma y utilizan miles de recursos digitales. Fishtree es una de las primeras versiones de un híbrido entre LMS y una plataforma de aprendizaje adaptativo. Veremos mucho más de esto en el futuro.

Videos para enseñar

Las plataformas se montan sobre el sistema educativo existente para ganar sentido y escala de negocios. Algunas se adaptan como un guante digital a la planificación didáctica de los docentes y comienzan a reinventar las clases con nuevas brújulas tecnológicas.

La nueva tendencia de las clases invertidas (*flipped classroom*) abrió el mercado de las plataformas dirigidas a los profesores para usar, hacer y editar videos (Bergmann y Sams, 2012). El método propone que se reemplace la clase expositiva con videos para ver fuera del aula y que se realice la tarea en la escuela, en lugar de recurrir a los tradicionales ejercicios para el hogar. Zaption, por ejemplo, permite agregar textos, imágenes, cuestionarios, foros de discusión y editar los videos para enviárselos a los alumnos. Muchas otras iniciativas que veremos luego en este gran bazar también están centradas en la transposición curricular del lenguaje escrito al lenguaje visual en forma de videos para aprender.

Control digital de los alumnos

Lo más disruptivo es el nuevo control que la mayoría de estas plataformas ofrecen sobre el trabajo de los alumnos. Los tableros de control (*dashboards*) brindan mucha información al docente sobre cómo y por quiénes fueron vistos los videos (qué tanto se vio, qué se contestó, qué se compartió, etc.). Los tableros expanden el monitoreo educativo del aprendizaje de los alumnos. Son los nuevos “ojos digitales” de los docentes.

Knowmia o Educanon son otros ejemplos de herramientas para personalizar videos que apuntan a simplificar y renovar el tríptico de oro de la docencia: la planificación didáctica, la motivación y la evaluación de los alumnos. Los docentes obtienen recursos prefabricados para diseñar sus clases, la tecnología extiende el compromiso (*engagement*) de aprendizaje de los alumnos y permite un monitoreo

constante de sus logros y avances. De esta forma los docentes pierden menos tiempo en la planificación y corrección: saben dónde está cada alumno en cada actividad. Incluso saben a qué hora completaron un ejercicio, cuánto tiempo demoraron, y pueden extender el horario de clases enviando mensajes de corrección a través de las plataformas. Con los *dashboards* insertos en casi todas las nuevas aplicaciones educativas, las preguntas se multiplican. ¿Nuevos panópticos? ¿Docentes en el hogar? ¿Escuela expandida?

Planificación didáctica digital

Todavía más exclusivos para los docentes son los portales para aprender a enseñar. Teaching Channel es el mayor de su tipo en el mundo, con más de mil videos destinados a la formación permanente de los profesionales de la educación. Tiene numerosas clases analizadas para la reflexión pedagógica colaborativa entre maestros, profesores, directivos y especialistas.

Amazon, la librería virtual que se convirtió en una superplataforma donde se puede comprar de todo, pisó por primera vez el mercado educativo vendiendo planificaciones didácticas de los docentes. Su versión educativa, llamada Inspire, busca posicionarse como el mayor motor de búsqueda mundial de materiales para preparar clases. En Inspire los docentes pueden subir y bajar clases y recursos didácticos gratuitos y pagos, editarlos y comentarlos.

Otras iniciativas proponen reescribir el currículum de abajo hacia arriba. La creación de clases, proyectos y propuestas de enseñanza es un nuevo mercado que comienza a moverse en un terreno que oscila entre la generosidad de los colegas y la posibilidad de monetizar el saber pedagógico. Sitios como Tes Global, Teachers Pay Teachers o BetterLesson utilizan el saber práctico y los trucos del oficio que los docentes comparten con sus colegas para pensar desde cero la planificación didáctica.

Tutorías digitales en las sombras

Los exámenes también son un territorio prolífico para el creciente mercado tecnoeducativo. La preparación para las pruebas

ha generado, desde siempre, una inmensa industria conocida como “la educación en las sombras” (Bray, 2007). El variado bazar de las academias y los profesores particulares comenzó a redefinirse con la aparición de la tecnología digital, que encontró allí un nicho poco regulado y muy jugoso en términos comerciales.

Plataformas como My Tutor, Tutorhub, Skooli o Tutor.com tienen un modelo muy simple: ofrecen el servicio de tutoría digital para el aprendizaje. Son los “Uber de la educación”. La empresa es un mediador entre los individuos con algún saber, que ofrecen sus servicios como docentes, y los alumnos, que califican a sus tutores. Esas calificaciones crean una reputación que se convierte en el valor de mercado de los tutores. El servicio es ubicuo: a cualquier hora hay un tutor disponible. Antes de elegir a los tutores, los alumnos pueden hablar con ellos o mirar los comentarios de otros alumnos. Toda la tutoría es digital. Tutor.com promociona sus servicios de la siguiente manera: “La escuela es difícil, conseguir un tutor es fácil”.

Mucho más lejos han llegado las plataformas que anidan en los sistemas educativos con exámenes superpoderosos. El caso más destacado es el de Megastudy, en Corea del Sur. La plataforma ofrece el servicio de videos educativos para preparar a los estudiantes para el Suneung, el examen más competitivo del mundo para el acceso a la universidad. Para incentivar a los mejores profesores a participar, Megastudy les ofreció un porcentaje de las ganancias, que rondaba el 23%. Eso creó una nueva plataforma de profesores estrellas, que llegan a ganar más de un millón de dólares por año y tienen cientos de miles de seguidores. En Megastudy se pueden tomar cursos como “Gramática superrápida de inglés” o “200 poemas clásicos en 10 días”. Tiene más de tres mil cursos disponibles destinados a preparar los temas de los exámenes.

La copia de Megastudy en América Latina es Descomplica, quizá el mayor portal de videos y tutores digitales de la región.⁹ Descomplica buscó a los mejores docentes del Brasil para todas las disciplinas y los filmó en un estudio de cine mientras daban clases. Los alumnos

9 Otros portales destacados de videos educativos en América Latina para preparar a los alumnos en exámenes como reemplazo de las academias particulares son QMagico, en el Brasil; Tareasplus, en Colombia; Aula7, en Venezuela, y Educatina, en la Argentina.

pagan una suscripción mensual para acceder a todo el contenido y, una vez dentro de la plataforma, ven tráileres de los docentes y eligen al que prefieran para seguir sus videos o pagar extra para tener sesiones de tutoría personales en línea. En 2016 tenía más de cinco millones de alumnos por mes con sesiones promedio de ochenta minutos.

Descomplica avanza en todas las direcciones hacia las que se dirigen sus estudiantes. Todo es digital: pueden seguir clases en vivo por Hangouts reunidos en sus casas (algunas de ellas congregan a más de doscientos mil alumnos en simultáneo), realizar planes de estudio semanales con tutores o acceder a sesiones de práctica con realidad aumentada. Incluso tiene “clases épicas”, donde se abordan ciertos temas de manera original. Por ejemplo, en uno de los videos el docente explica la teoría de la gravedad mientras cae en paracaídas.

La preparación de los estudiantes para los exámenes de ingreso a la universidad también aparece con mucha fuerza en los Estados Unidos; allí, la plataforma adaptativa de BenchPrep es una de las más utilizadas. También en el Brasil, la plataforma Geekie sigue la misma lógica y prepara a los alumnos para el ENEM (por su sigla en portugués, Exame Nacional do Ensino Médio), una evaluación que toman casi nueve millones de alumnos cada año para acceder apenas a unos doscientos mil cupos universitarios. Al comenzar, el sistema prueba el nivel del alumno y predice qué tanto debe estudiar para lograr el resultado que busca. Luego, la plataforma ofrece lecciones adaptativas basadas en algoritmos predictivos personalizados. Además, Geekie se asocia con escuelas para potenciar la enseñanza con planificaciones didácticas, juegos y evaluaciones en línea.

Plataformas de expansión curricular

En la actualidad, las plataformas de contenido educativo, tanto grandes como pequeñas, se multiplican, y el currículum de cada sistema educativo vive permanentes traducciones, reclasificaciones y extensiones.

Plataformas como Everfi presentan contenidos “fuera del currículum”, que buscan acercar a la “vida real” del mundo financiero o formar el “CI emocional para la vida digital”. Lynda, uno de los mayores sitios de cursos y clases para la formación profesional, en 2015 fue

comprado por LinkedIn Learning en busca de una convergencia entre la formación y la búsqueda de trabajo. La propuesta es simple: lo que falta en tu currículum vitae lo puedes adquirir en LinkedIn Learning en forma de cursos.

Skillshare se autodefine como una comunidad de creadores con un millón de estudiantes. Los videos que ofrece están diseñados con dos objetivos centrales: desarrollar proyectos y crear comunidades. Su modelo sigue la creciente tendencia pragmática y realista de la traducción curricular digital: sus clases están diseñadas únicamente para la aplicación práctica de saberes.

Gamificación

Una de las técnicas más prolíficas de traducción curricular es la combinación de videos y gamificación. La gamificación consiste en crear todo tipo de microincentivos para que el usuario siga adentro de la plataforma. Con la lógica adictiva de los videojuegos, se propone sumar puntos por mirar videos, comentar, responder cuestionarios, pasar a otro nivel, completar etapas, etc. Khan Academy, que alberga cientos de videos para aprender en la escuela o en el hogar, es uno de los sitios más conocidos del nuevo mundo de la educación digital que utilizan esta técnica de alteración suave y persuasiva de las conductas.

Duolingo, una de las plataformas de aprendizaje de idiomas más extendidas, sigue una lógica similar: sus algoritmos están diseñados para atraer y retener a los alumnos. Duolingo aprovecha la cantidad: tiene más de doscientos millones de usuarios activos que aprenden diecinueve idiomas y completan seis miles de millones de actividades por mes. Con su participación, cada usuario ayuda a los demás y hace su aporte para construir una memoria colectiva de traducciones de escala exponencial. Los estudiantes contestan preguntas *multiple choice*, traducen palabras, frases y textos completos, valoran la traducción de otros e incluso traducen de forma oral con un micrófono. Los algoritmos de Duolingo convierten la cantidad en calidad. Las habilidades concretas de los aprendices son constantemente testeadas, lo que da lugar a un conocimiento pormenorizado de las formas de aprender cada idioma según los diferentes niveles de conocimiento y métodos

de estudio. La gamificación pavimenta el camino: todo el tiempo hay puntajes, *rankings*, medallas de reconocimiento y lingots –la moneda virtual de la plataforma– que empujan a los usuarios a seguir allí.

Juegos serios

La gamificación ofrece otra ruta vinculada con la historia del aprendizaje basado en el juego. Los juegos serios mezclan el aprendizaje con el ambiente inmersivo del entretenimiento. World Without Oil fue un juego que simulaba un mundo sin petróleo y requería el trabajo colaborativo de los participantes para imaginar soluciones sociales, ambientales y políticas. Tower of Babel se propone el aprendizaje de lenguas extranjeras a través de un juego de realidad alternativa.

Una de las mayores apuestas de Microsoft en el terreno educativo fue la adquisición de la versión educativa de uno de los videojuegos más populares del mundo: Minecraft. Minecraft Education Edition es un juego abierto colaborativo en el que cada participante tiene que manipular el mundo virtual para crear distintas experiencias de juego y aprendizaje. Además, permite que los docentes monitoreen los espacios virtuales donde juegan los alumnos y utilicen clases para introducir contenidos en forma de desafíos. Uno de sus experimentos más renombrados es el de aprendizaje de programación a través de la lógica inmersiva de Minecraft.

En América Latina podemos encontrar diversas iniciativas digitales que mezclan juego y educación (*edutainment*). Creápolis es una experiencia transmedia con eje en la creatividad de los alumnos que incluye un videojuego en línea 3D, un programa de televisión en un canal abierto de la Argentina, una red de aprendizaje colaborativo y guías para los docentes. Antes de su abrupto cierre en 2018, Yogome tenía más de cien minijuegos educativos protagonizados por superhéroes para potenciar las habilidades de los niños. Kokori es un videojuego gratuito de biología celular de tipo *arcade*, que se complementa con un navegador, guías didácticas y un cómic.

Rankings públicos

La exportación de modelos de negocio exitosos al mundo educativo da lugar a experimentos de lo más variados. Así aparecieron las tutorías, que buscan convertirse en un equivalente de Uber en la educación, y también diversos sitios con *rankings* de profesores y escuelas que toman el modelo de TripAdvisor, con comentarios de los clientes. SchoolMars es un sitio español que aspira a convertirse en un espacio universal donde todas las escuelas del mundo sean calificadas por los alumnos y sus familias.

Rate My Professors es el sitio con mayor cantidad de evaluaciones sobre los docentes universitarios realizadas por parte de los alumnos en los Estados Unidos. Abarca siete mil instituciones educativas, más de un millón de docentes y tiene más de quince millones de evaluaciones de los alumnos. Basta entrar y navegar hasta encontrar al docente que tenemos en frente para saber qué opinan otros alumnos sobre él. Así vemos la llegada de los nuevos panópticos invertidos: el poder docente es observado desde afuera, evaluado, calificado y controlado progresivamente por la demanda. ¿Son iguales las clases y las calificaciones cuando se interioriza este mecanismo de escrutinio externo?

MOOC

Los Cursos Online Masivos Abiertos (*Massive Open Online Course*, MOOC), nacieron en 2011, cuando más de ciento sesenta mil personas se matricularon en un curso de inteligencia artificial en la Universidad de Stanford. A partir de entonces, las grandes universidades comenzaron a ofrecer cursos gratuitos y a armar alianzas con diferentes plataformas como edX, Udacity, Saylor Academy, OLI de la Universidad Carnegie Mellon o la Open University de Inglaterra.

Udacity se convirtió en 2015 en el primer unicornio de la educación.¹⁰ El secreto del éxito fue un gran giro: pese a que había sido uno de los creadores de los MOOC, su fundador, Sebastian

¹⁰ En el mundo de los negocios se denomina "unicornios" a las *startups* que alcanzan un valor superior a los mil millones de dólares.

Thrun, vio que el modelo estaba decayendo en el cementerio de las innovaciones. Pocos estudiantes terminaban un MOOC. El saber por saber, sin un fin práctico, era una idea vieja envuelta en un paquete nuevo. Uno de los giros para darles rentabilidad a los MOOC fue abandonar la lógica académica y volcarse a formar en las habilidades necesarias para conseguir trabajo. Entonces, Udacity creó los “nanocertificados”, que se obtienen luego de realizar un curso basado en el saber hacer, con apoyo en línea de expertos y con salida laboral directa. Los MOOC los completaba el 2% de quienes se anotaban, con los nanocertificados la tasa se disparó al 90%.

La gratuidad de los MOOC fue una etapa inicial para obtener gran publicidad en busca de sustentabilidad económica. Coursera, la mayor plataforma de MOOC del mundo, cobra por la calificación de los ejercicios en las capacitaciones gratuitas, las especializaciones, que funcionan como secuencias de cursos con un proyecto final integrador y los certificados de aprobación. Pero su poder va mucho más allá: Coursera combina los avances de la inteligencia artificial con la psicología cognitiva del aprendizaje para “desarrollar la teoría pedagógica más potente de la historia”.¹¹ Como veremos, esta mezcla entre el poder de los datos y las ciencias cognitivas es el camino más potente hacia la reescritura de la educación en la era naciente de los algoritmos.

América Latina tiene sus propios laboratorios de cursos semigratuitos de educación superior en línea, continuando una larga tradición de educación a distancia en sus países más grandes. En el Brasil, la plataforma Veduca reúne una oferta variada de MOOC. En México, el Instituto Tecnológico de Monterrey es una de las instituciones más reconocidas de la región en educación a distancia y marca el pulso de la innovación en este terreno.

Nuevo conductismo

El gran bazar incluso tiene espacio para una nueva ola de experimentos conductistas. La ambición de medirlo todo juega cerca del control de los comportamientos basado en incentivos. Los

11 Véase “Lo que estamos aprendiendo de la educación en línea”, la charla de Daphne Koller, una de las fundadoras de Coursera, disponible en <www.ted.com>.

alumnos que completan niveles de ejercicios en Ascend Math reciben como premio la posibilidad de jugar videojuegos por períodos breves de tiempo. LearnSmart combina incentivos económicos y pedagógicos: los alumnos que pasan los cursos básicos acceden a un material *premium* sin costo extra.

Reconocimiento facial

Un paso más allá en el control de los alumnos puede observarse en EngageSense, un software de reconocimiento facial que permite monitorear el nivel de compromiso emocional de los alumnos durante la clase. Con la ayuda de algoritmos predictivos, EngageSense brinda a los docentes una métrica automática acerca del estado de los alumnos cada día, lo que les permite promover rutinas que eleven la motivación, la atención y la participación. El control mediante el reconocimiento de rostros (*machine vision*) abre nuevas puertas a algoritmos poderosos como DeepFace, de Facebook, y TensorFlow, de Google (Paglen, 2016).

Para el nivel universitario han comenzado a proliferar los nuevos experimentos de formación a distancia. El aula WOW Room de la IE University se parece a un estudio de televisión con una inmensa pantalla de cuarenta y cinco metros que conecta a decenas de alumnos y brinda indicadores en tiempo real de sus reacciones. Mediante un software de reconocimiento facial se miden los estados de ánimo de los alumnos durante el transcurso de las clases y se los clasifica en seis categorías: felicidad, tristeza, sorpresa, enojo, miedo y rechazo. Esto permite mensurar el impacto de cada segmento de la clase en el ámbito más profundo de las emociones.

La red de escuelas AltSchool, fundada por un ex-Google, se propone como un laboratorio del futuro de la educación. Allí se realizan pruebas con un modelo de observación de los alumnos para personalizar la enseñanza. Esto incluye el monitoreo con cámaras y micrófonos de todas las interacciones de los alumnos dentro de las escuelas y su procesamiento mediante un software de seguimiento de los movimientos corporales y faciales y de reconocimiento de voz. El estudio de las expresiones de los alumnos permite modificar los parámetros de cada clase; por ejemplo, la iluminación del aula cambia automáticamente ante una señal cuando el ruido de

los alumnos se hace demasiado alto. El docente es asistido por las máquinas para controlar el curso y es evaluado por el nivel de atención e interés de sus alumnos. En paralelo, las AltSchool tienen una *playlist* de aprendizaje para cada alumno, con diversas actividades digitales personalizadas. La apuesta de AltSchool es crear escuelas muy pequeñas pero usar la tecnología para llegar a una gran escala. Una de sus frases de cabecera es: “Seremos muy grandes usando muchos datos” (*Getting Very Big by Being Very User Driven*).

Redes de escuelas y plataformas adaptativas

Las AltSchool también forman parte de otra tendencia creciente que amalgama las escuelas físicas con las plataformas digitales. Varias nuevas redes de escuelas que funcionan con modelos semipresenciales ofrecen o venden sus plataformas de contenidos educativos a un público cada vez más amplio, aprovechando la economía de escala.

El caso de las Summit Public Schools es uno de los más destacados, por su alianza estratégica con Facebook y la Universidad de Stanford. Su plataforma de aprendizaje personalizado realiza un seguimiento del progreso de cada alumno y adapta el contenido mediante algoritmos predictivos que arman una *playlist* a la medida de las características de cada alumno. El docente, por su parte, accede a un tablero de control que le permite gestionar los grupos. Este modelo se está experimentando en las escuelas Summit para generar una iteración de usos en las clases presenciales que permita mejorar la plataforma digital abierta y expandirla a otras instituciones.

Otro esquema de aprendizaje híbrido es Teach to One, un programa disruptivo de enseñanza de matemática. En el aula de Teach to One entran más de cien alumnos con quince docentes y asistentes, cada uno de los cuales tiene una computadora que genera datos constantes sobre todas las fases del proceso de aprendizaje. Es un aula gobernada por algoritmos que definen cada día la ubicación de los alumnos sobre la base del nivel de conocimiento previo que tienen y según cómo aprenden. El aula está dividida en diez secciones. La computadora les dice a los alumnos a qué sección deben ir cada día y qué tipo de clase tendrán. Los alumnos inician una actividad y la voz de la computadora les responde qué deben hacer y los orienta

entre clases guiadas por docentes, trabajos en grupos e individuales. Luego de las actividades los alumnos responden algunas preguntas para que la máquina sepa qué nivel de conocimiento adquirieron y pueda reagruparlos al día siguiente.

Neurociencias, algoritmos y comportamientos

La fusión entre las neurociencias, la economía del comportamiento y los algoritmos está abriéndose camino en numerosos diseños digitales de la educación. Brainology es un conocido programa de investigación e intervención para la franja de 4 a 9 años centrado en la formación de una mentalidad de crecimiento (*growth mindset*) (Dweck, 2007). Se trata de una propuesta híbrida que combina actividades interactivas con nuevas dinámicas presenciales que enseñan a entender el funcionamiento del cerebro y potenciar la confianza de los alumnos en su propio potencial, lo que acelera el aprendizaje.

Lumosity ofrece un programa de entrenamiento mental de la memoria, la atención y la velocidad de procesamiento de la información. Su aplicación tiene más de cuarenta millones de usuarios.

Educación física regulada por algoritmos

La educación física también es un ámbito fértil para el bazar tecnoeducativo. FitnessGram es la plataforma de control del ejercicio físico de los alumnos más utilizada. Se basa en una serie de pruebas e instrumentos de recolección de información sobre el tamaño, peso, historial de salud y actividades físicas escolares de cada alumno para brindar, a través de un tablero de control, información comparada sobre el grupo a los docentes.

Zamzee va un poco más allá: incluye un dispositivo que se colocan los alumnos para medir la intensidad y la duración de su actividad física. Además del tablero de control, que permite hacer un seguimiento del progreso en tiempo real, cuenta con una plataforma digital motivacional donde se ofrecen desafíos constantes. El lema de Zamzee, *Motivate. Measure. Manage* (Motivar. Medir. Controlar), resume buena parte de las aspiraciones del mercado tecnoeducativo actual.

Algo parecido hace Sqord, que presenta además un ambiente digital con un avatar para cada alumno. Su propuesta es mezclar varios ámbitos: “Parte red social, parte videojuego, parte pulsera de actividad”.

El control del aula es un anhelo histórico del sistema educativo que empieza a encontrar un eco en el desarrollo tecnológico. La aplicación Play Attention usa información neurobiológica para favorecer la gestión de la atención de los alumnos. Su lema comercial indica: “Play Attention es única porque tiene el servicio completo y el programa neurocognitivo número uno mundial para entrenar las funciones ejecutivas del cerebro”. Diseñada con especial foco en los alumnos con TDA (Trastorno por Déficit de Atención) y TDAH (Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad), utiliza los videojuegos para entrenar la concentración.

Control de la atención en el aula

La gestión de las conductas es otro aspecto que atrae el interés de la industria tecnoeducativa con fuerza creciente. El caso más conocido es el de ClassDojo,¹² un sistema de control del comportamiento y de comunicación entre docentes y alumnos basado en recompensas inmediatas, constantes y acumulativas. Una vez que todos los alumnos de la clase están dentro de la plataforma, cada uno con su propio avatar, la aplicación permite que los docentes pongan diversas recompensas para cualquier actividad. Esto lo decide el docente: puede asignar puntos por comportamiento, puntualidad, participación en clase, trabajo en equipo, aprendizaje en su materia, etc. También puede asignar recompensas para esos puntos, por ejemplo, quien llega a determinada cantidad de puntos tiene más recreo o menos tarea en el hogar (son las dos recompensas más usuales). ClassDojo es muy popular porque regenera el control del docente sobre su grupo de alumnos, ampliando la esfera de influencia mediante la gamificación de la conducta. Es un buen ejemplo de

12 ClassDojo indica en su plataforma que está presente en ciento ochenta países y en el 90% de las escuelas de los Estados Unidos. Existen otras aplicaciones similares que utilizan medallas y puntajes, como Hero K12, Youtopia o ClassBadges.

cómo las nuevas tecnologías pueden ser utilizadas para restablecer el poder del sistema tradicional.

Con un modelo más avanzado, Classcraft combina la gestión del grupo con el juego de rol para promover el aprendizaje por la vía de la competencia entre equipos. En su presentación indica: “Gamifica tus clases. Transforma tu clase en una aventura épica. Una aventura que durará todo el curso”. Dentro del juego, los profesores crean sesiones donde cada alumno asume una identidad virtual que tiene puntos de vida, poder y experiencia. Los grupos de alumnos salen en misiones definidas por los docentes, con preguntas de evaluación del aprendizaje que permiten ganar puntos de experiencia que podrán ser utilizados para comprar poderes o premios, como por ejemplo salir al recreo cinco minutos antes o tener un punto extra en el examen final.

Badges

La gestión de los aprendizajes y las conductas utiliza medallas (*badges*) para reconocer los logros de los estudiantes, generar estímulos a través de la emulación y manejar las aulas en contextos de distracción generalizada, pero pueden ser vistas también como una fuente de traducción de aprendizajes para intercambiar en el mercado de trabajo y en la vida real fuera de las escuelas. El movimiento de las medallas ha construido un sistema de credenciales alternativas basado en el uso de metadatos que permiten validar la evidencia de logros educativos en ámbitos digitales (Gibson y otros, 2015). El mercado de las medallas como forma de acreditar los saberes está liderado por Credly, Open Badge Factory, Pearson y Youtopia.

Escuelas predigitadas

El control de las salas de clase también ha comenzado a utilizar la tecnología para reemplazar la falta de capacidad de enseñanza de los docentes. Uno de los experimentos más polémicos es la red de escuelas Bridge International Academies. La primera Bridge nació en enero de 2009 en el asentamiento de Mukuru, Kenia. Apenas dos años después, Bridge se convirtió en la principal cadena

de escuelas privadas de África, y en 2015 era la mayor del mundo. Se abre una escuela Bridge cada sesenta horas y el plan maestro es muy ambicioso: llegar a diez millones de alumnos en doce países para el año 2025, una meta que implica abrir una escuela por día.

Los docentes de las Bridge trabajan con tabletas que tienen conexión a internet donde acceden a lecciones diarias prescriptivas creadas por un equipo de expertos. Las lecciones deben ser leídas por los docentes palabra por palabra, lo que genera un sistema centralizado de control curricular y pedagógico. Los docentes son vistos en directo por Bridge: se registra a qué hora llega cada maestro, cuándo empieza la lección, hasta dónde llega cada día y qué resultados de aprendizaje logran sus alumnos. Esto permite alimentar una gran base de datos para modificar las lecciones a partir del análisis de los resultados.

El salario de los docentes está determinado por medio de diversos incentivos: reciben bonos de acuerdo con el presentismo, la proporción de lecciones enseñadas y los resultados obtenidos (todo esto es medido gracias al uso de las tabletas como recurso didáctico constante).

El modelo de las Bridge abre grandes polémicas entre los defensores y los detractores. ¿No se convierten los docentes en robots que aplican un método externo sin casi ningún margen de adaptación ni intervención? ¿Son mejores los guiones externos que los docentes librados a su propia suerte? El modelo, además, ha sido criticado por la Campaña Mundial por la Educación y la Unesco porque limita la identidad local de las comunidades; otros, en cambio, lo ven como la salvación mundial de la educación para los pobres. Incluso magnates como Bill Gates y Mark Zuckerberg apoyan el proyecto en su combate contra la pobreza en África.

Soluciones digitales sin docentes

Los avances tecnológicos también están convirtiendo a África en el epicentro de los experimentos filantrópicos más extremos. En 2017, X-Prize, organización financiada por Elon Musk, impulsó un concurso con el objetivo de lograr la mejor solución tecnológica capaz de convertirse en un software libre de aprendizaje autónomo de lectura, escritura y nociones básicas de aritmética. El

premio de quince millones de dólares será para el equipo que logre la solución tecnológica con mejores resultados comprobados en las ciento cincuenta aldeas de Tanzania que conforman el campo de experimentación controlado para realizar la evaluación de impacto de cada propuesta. El objetivo es lograr que los niños y las niñas aprendan a leer y escribir sin docentes, con dispositivos digitales.

En la India, algunos años antes, Sugata Mitra lanzó un experimento revolucionario: “El agujero en la pared” (*Hole in the Wall*). En aldeas rurales, instaló computadoras en las paredes de algunas calles sin dar ninguna instrucción a nadie. El experimento de “educación mínimamente invasiva” demostró que los niños rápidamente dominaban los conocimientos para usar las computadoras. Esto gatilló una serie de experiencias en todo el mundo de aprendizaje sin docentes, buscando demostrar que la tecnología tiene el poder de enseñar sin mediaciones.

Las críticas a estos experimentos no se hicieron esperar. ¿Se puede realmente aprender a edades muy tempranas sin mediación docente? ¿Es la tecnología una salvación o una condena en los contextos más vulnerables de la tierra? ¿Es pragmatismo o educación no humana para los pobres?

Realidad virtual

El multiforme mercado tecnoeducativo apenas ha comenzado a germinar. Una de las apuestas es la introducción de la realidad virtual como forma de aprendizaje inmersivo que instala información en la memoria como si hubiese sido “vivida”, no leída (Cuevas, 2017). Basta tener un casco de realidad virtual (de muy bajo costo) para navegar dentro de aulas de aprendizaje envolvente. Google Expeditions propone realizar excursiones a distintos lugares del mundo. Nearpod tiene ya centenares de clases con realidad virtual. Eon va un paso más allá y fusiona la realidad virtual con la realidad aumentada. Unimersiv ofrece experiencias generadas por computadora que llevan de paseo a los alumnos por la Acrópolis griega, el Titanic o el cuerpo humano. Labster permite realizar experimentos científicos mediante tecnología de punta en el mundo virtual.

Todos estos ejemplos son apenas la punta del iceberg del gran laboratorio educativo digital. Algunos estudios aventuran cambios

dramáticos para los próximos veinte años, cuando avance la fusión de las tecnologías inmersivas con la inteligencia artificial y la nanotecnología. Por ejemplo, pronostican que a fines de 2020 se implantarán chips dentro de los cuerpos, que permitirán imprimir experiencias directo en el sistema nervioso (Luksha y Peskov, 2015). ¿El cuerpo de los alumnos alojará extensiones digitales de aprendizaje? ¿Portaremos lentes invisibles en nuestros ojos que proyectarán una pantalla-mundo decodificada en formato digital vivencial constante? ¿Viajarán nuestros hijos a un terreno digital inmersivo nuevo, ni real ni irreal, donde pasarán buena parte del resto de sus vidas?

El poder de la educación digital

El mercado tecnoeducativo está conquistando territorios, escuelas y alumnos. Aunque muchas de las innovaciones alimentan burbujas, venden ilusiones, crean necesidades inexistentes y fracasan tan pronto como pasa una moda, lo cierto es que están llenas de fuerzas renovadas, imaginación, destrezas, recursos y/o capacidades tecnológicas que les permiten penetrar en los sistemas educativos tradicionales hasta transformarlos o crear otros nuevos que todavía no han sido explorados. Para poder aprovechar sus ventajas necesitamos realizar un aprendizaje crítico de sus mecanismos, sus lógicas individuales, sus sinergias y su sentido de orquesta colectiva.

¿Cuáles son las fuerzas predominantes del nuevo mercado tecnoeducativo? ¿Cuáles son sus secretos? A continuación, se presentan las formas de intervención dominantes que expresan las nuevas iniciativas tecnoeducativas. Se trata de ocho fuerzas que operan para recodificar las relaciones de enseñanza y la organización de la educación.

Primera fuerza: digitalizar

El nuevo mercado educativo nace a partir de la digitalización. La capacidad de digitalizar algo o de crear algo digital desde cero lo destina a una vida de flujo. Lo que se digitaliza elimina el

costo de su reproducción. La economía digital es un río de interminables copias flotantes (Kelly, 2016).

La digitalización añade una capa de software que interactúa con las esferas de la economía y la política (Lynch, 2015). Una vez digitalizado el “producto” (sea un libro, una clase, un ejercicio, un curso) se vuelve ubicuo, inmediato, portable. El líquido digital es una moneda ilimitada destinada a cambiar los espacios y los tiempos de todo mercado en el cual se la inyecte.

Segunda fuerza: diversificar

La digitalización conlleva la segunda fuerza: la diversificación. La traducción al medio digital permite que los “productos” expandan sus límites comunicacionales. El abaratamiento de los costos multiplica las fuentes de contenidos y las formas de producirlos. Las nuevas tecnologías permiten diversificar las expresiones educativas a un bajo costo utilizando el trabajo de los prosumidores, disminuyendo o eliminando los cargos que acarrear la fabricación y distribución de bienes físicos o reutilizando productos ya elaborados bajo la lógica de la remezcla.

En el centro de este proceso de diversificación de los contenidos educativos está la conversión del universo material de la cultura impresa al universo virtual de la cultura de la imagen. Cada vez más los contenidos educativos se generan para ser *visualizados* (Phillips y otros, 2010). Buscando captar la atención, las pantallas atrapan adictivamente las miradas. Todo lo que era texto impreso es rediseñado (y alterado) en formatos multimedia. La llegada de la educación multimedia es una fuerza central del nuevo mercado tecnoeducativo, que permite actuar directo sobre las emociones y conquistar a los “nuevos alumnos”, alejados del registro blanco y negro de la palabra impresa y lineal.

La diversificación alberga los caminos de la personalización del aprendizaje: los algoritmos podrían llevar más lejos el proyecto de las pedagogías diferenciadas. Pero también pueden crearse numerosos espejismos: la diversificación, además de atravesar el problema de la multiplicación de las fuentes de verdad, puede ser una fuerza de concentración cultural en los nodos de producción de las nuevas plataformas. Las plataformas pueden tener una lógica interna diversificada pero estar muy concentradas en términos económicos.

Tercera fuerza: datificar

La datificación es quizá la fuerza más poderosa del nuevo mundo educativo digital (Williamson, 2017). Implica la posibilidad de medir aspectos nunca antes medidos por los centros de control de la educación. La digitalización construye las torres de control de la ciudad educativa digital, ya que todo lo digital puede ser rastreado por medio de la analítica.

Los datos pasan a nuevos circuitos con los avances tecnológicos recientes. Aparecen sensores en los cuerpos, se evalúan las habilidades emocionales, se sigue el trayecto detallado de los movimientos individuales. Es el tiempo del seguimiento y el monitoreo (*tracking*), que diluyen la intimidad del aprendizaje en una transparencia que no es equitativa: las grandes agencias y empresas que monopolizan los datos sobre el aprendizaje son cada vez más importantes.

En el futuro, el poder estará en manos de quienes controlen los datos de la educación. Con suficiente información se puede anticipar un resultado, adivinar una trayectoria o modificarla. Si la educación se convierte en el reino de los datos, todo lo que pueda medirse tendrá más valor. Esto ya puede advertirse con los efectos de las evaluaciones estandarizadas, que dejan marcas en las prioridades curriculares.

Cuarta fuerza: controlar

La recomposición de la frontera escolar que permite establecer ritmos de trabajo, secuencias, ejercicios, esfuerzo, disciplina, orden y autoridad pedagógica está detrás de gran parte del nuevo océano tecnoeducativo. La automatización de las máquinas permite a los docentes tener un tablero de control o *dashboard* que funciona como un tercer actor de las nuevas aulas digitalizadas: un ojo que observa a los alumnos en el espacio digital, una presencia que los pone a trabajar.

Los mecanismos de control van de la mano del impulso tecnocrático hacia una gobernanza pedagógica digital más eficiente. Bajo estas miradas todos sienten nuevas formas de presión interiorizada. Es el tiempo de la performatividad digital (Ball, 2012). El tablero, por ejemplo, puede mostrar con exactitud a qué hora

leyó un alumno determinado pasaje de un libro. Así, los docentes ganan ojos, pero esos mismos ojos se posan también sobre ellos. Nuevas aplicaciones miden sus resultados y permiten asignarles posiciones en el campo laboral. Las escuelas tampoco escapan de la creciente visibilización del orden escolar y comienzan a aparecer plataformas que comparan los avances de las instituciones a través de nuevas métricas (Lynch, 2015). Todos son observados por alguien en el gigantesco panóptico de espejos de la gran ciudad digital tecnoeducativa.

Quinta fuerza: atraer/gamificar/atrapar

Las fuerzas del mercado tecnoeducativo se lanzan a buscar alumnos en un mar de distracciones. Testean *soluciones* para no perder clientes, porque en la era de la imaginación tecnológica no alcanza con la creatividad y diversificación de los contenidos: hay que prototipar, iterar, probar y errar hasta encontrar los pequeños peces en el océano educativo. El mercado explora en las mentes de sus usuarios con renovados abordajes psiconeurocognitivos. Experimentan y usan los datos de la analítica para verificar y remodelar. El resultado es una inmensa fábrica de viejos y nuevos incentivos digitales.

El término “gamificación” resume esta fuerza variada que toma la forma de medallas (*badges*), puntos, niveles y sistemas que empujan la voluntad emulando la situación de juego.¹³ Hay que atraer a los alumnos, hay que generarles la adicción de no querer salir de las plataformas: la gamificación es una técnica para emplazar las mentes de los alumnos en las nuevas ciudades digitales de aprendizaje.

El mecanismo se repite en incontables propuestas del mercado tecnoeducativo. Una vez que iniciamos sesión, en la plataforma se

13 La gamificación es la aplicación de mecánicas de juego como puntajes, niveles, medallas y otros incentivos en contextos de no juego con el objetivo de afectar con refuerzos positivos las conductas de quienes aprenden (World Government Summit, 2016). A diferencia de los juegos serios, que representan experiencias completas, la gamificación incorpora elementos del juego o “átomos del juego” para hacer más transitables las situaciones vinculadas con la obligación y el esfuerzo (Deterding y otros, 2011).

desatan fuerzas absorbentes contra la voluntad de “dejar de esforzarnos por aprender”: puntajes, incentivos, *rankings*, mensajes personalizados, estímulos constantes para que sigamos un paso más, para que escalemos otro nivel, veamos otro video, contestemos otra pregunta. Plataformas expertas en nuestros deseos comienzan a convertirse en nuestros educadores, y mientras aprendemos, nos estudian para descubrir qué nos motiva a permanecer dentro de ellas.

Las fuerzas del nuevo mercado tecnoeducativo buscan atraer y atrapar. Intentan por todos los medios que los usuarios mantengan la atención y no abandonen la plataforma o que, cuando se van, vuelvan a ella tan pronto como sea posible. Las motivaciones extrínsecas de los incentivos se combinan en este efecto magnético con la membrana de fantasía que producen los diversos paisajes creados para fundir la educación con el entretenimiento.

Sexta fuerza: empoderar

Uno de los secretos de las nuevas máquinas educativas está en el centro orgánico de los saberes pedagógicos más esenciales: el alumno debe sentir fuerzas propias que lo impulsen a aprender. Las nuevas aplicaciones y plataformas muchas veces operan de una manera que acaba por reforzar el sistema tradicional: brindan poder al docente, incrementan las dosis de control, usan la gamificación para adherir al alumno al ejercicio sin pasar por su voluntad. Esta es una vía. Pero en paralelo (a veces incluso dentro de la misma propuesta, porque hay mezclas de todo tipo) hay fuerzas que generan el empoderamiento de los aprendices.

Las nuevas posibilidades tecnológicas enriquecen el poder individual. Antes que nada se amplía la esfera de decisiones: es el tiempo del fin del broadcasting. Cada vez más y de forma creciente, el individuo elige qué película ver, qué música escuchar, qué tema estudiar primero, qué curso tomar, con qué profesor de la plataforma estudiar. Está quebrándose por dentro la fuerza colonizadora de la homogeneidad del sistema escolar.

Al mismo tiempo, crece el poder de agencia del alumno. Se pueden crear textos, imágenes, ideas, y compartirlas. Las fuerzas del empoderamiento individual se expanden con la potencia comunicacional de los nuevos medios digitales. En la actualidad, tanto los

modelos intermedios como aquellos decididamente disruptivos les conceden a los alumnos la posibilidad de hacer, decidir e inventar. Es el tiempo naciente de la cultura maker (Libow Martínez y Stager, 2019).

Séptima fuerza: colaborar

Junto con el empoderamiento de los sujetos, la cultura digital abre nuevas formas para la colaboración y la expande a escala planetaria. Las redes de comunicación del nuevo contexto globalizado desmontan las distancias y favorecen la multiplicación de las economías colaborativas. Las reglas han cambiado: es la época de redes de pensamientos y actores que reemplazan a los viejos sistemas, en medio de la sociedad del caos y la complejidad (Rutherford, 2018).

El mercado tecnoeducativo se llena de participantes silenciosos, ya sean docentes o alumnos. Las plataformas viven de los aportes colaborativos, de olas contagiosas de bits que se refuerzan, recargan y potencian entre sí. Los bits son un flujo que busca aparearse, reproducirse, contagiarse, vincularse. Este fenómeno es tan fecundo como peligroso: moviliza sin fin a la cultura, no le da espacio fijo, la pone a correr. La cultura colaborativa rompe los nodos de poder, crea fuentes insospechadas de descentralización, abre puertas que nunca habían sido contempladas. Los alumnos ven llegar a sus manos un poder que nunca antes tuvieron, un poder con forma de celular. ¿Será ese el poder del aprendizaje o la posibilidad, sin frontera estatal protectora, de captura mercantil de la educación?

Octava fuerza: predecir y/o predestinar

El avance de los algoritmos está transformando con rapidez el mercado tecnoeducativo. Es posible que esta fuerza de entrada al sistema se vuelva la más poderosa. Lo que la digitalización convirtió en bits es ahora transfigurado al código de los algoritmos para adivinar un resultado y crear un recorrido. Se trata de la era de las máquinas que reinventan los destinos de la educación y, por ese motivo, merece un apartado propio.

Laboratorios educativos totales: la llegada de los algoritmos

Burrhus Frederic Skinner publicó en 1948 una novela futurista utópica titulada *Walden dos*, ambientada en una sociedad donde el conocimiento sobre las interacciones humanas es utilizado para reforzar las acciones correctas y suprimir las incorrectas. El fundador de esta nueva sociedad, un álter ego del autor, señalaba: “Sólo he tenido una idea durante toda mi vida, una idea, en realidad, fija [...]. Control es la expresión de aquella idea. El control de la conducta humana”.

Skinner es el padre del conductismo, la corriente de la psicología basada en el refuerzo de los comportamientos adecuados de manera controlada. En los años cincuenta fue uno de los precursores en el diseño de una “máquina de enseñanza”, que permitiese la instrucción programada sin necesidad de docentes. La rudimentaria máquina permitía modificar la secuencia de ejercicios según las respuestas de los alumnos. Todavía era demasiado temprano, el poder computacional no era suficiente. Pero el frustrado proyecto marcó el inicio de la enseñanza adaptativa basada en computadoras.

Los avances tecnológicos recientes revitalizaron el sueño de Skinner. La fuerza de la datificación de la educación es la gran avenida por la que circulan los algoritmos capaces de predecir el aprendizaje de los alumnos. Las plataformas adaptativas utilizan grandes cantidades de datos (big data) generados por la relación entre los alumnos y los materiales educativos digitales para comparar millones de puntos de aprendizaje y encontrar patrones que permitan acelerar el proceso mediante la personalización de los contenidos.

Es la era de la inteligencia artificial (IA). El avance de big data parece haber encontrado en la educación el santo grial de los datos. Cada contacto del alumno con las plataformas digitales permite extraer información detallada de su manera de aprender. Un documento reciente de Pearson (Luckin y otros, 2016), la mayor empresa de educación del mundo, muestra la hoja de ruta de la evaluación en su camino hacia la IA:

- * Interacción: las computadoras pueden ahora mezclar información de diversas actividades para caracterizar el aprendizaje, las habilidades y los atributos de los alumnos.

- * Datos: ahora es posible capturar un flujo de datos de las interacciones entre los alumnos y los materiales para expandir el conocimiento sobre cómo aprenden.
- * Patrones: con el poder combinado del conocimiento humano y la capacidad de las computadoras, es posible encontrar los patrones ocultos del aprendizaje.
- * Retroalimentación inmediata: se podrá dar información sobre los aprendizajes en tiempo real, tanto a los alumnos como a los docentes.
- * Perfiles de aprendizaje: con más datos será posible entender el perfil de aprendizaje de cada alumno, lo que permitirá alcanzar una precisión inigualable en la personalización del proceso.
- * Recomendaciones de actividades: el sistema permitirá diagramar la mejor secuencia de actividades para cada alumno sobre la base del conocimiento previo, las habilidades y las características personales.

La historia de los algoritmos que predicen el aprendizaje apenas ha comenzado. Las plataformas analizadas en el apartado anterior son un acercamiento rudimentario a un escenario que tiene el potencial de cambiar por completo el mundo de la educación. La velocidad con la que avanza la IA no puede subestimarse.

Un ejemplo concreto le brinda dimensión a la incertidumbre temporal de la IA. Hace algunos años, en mayo de 2014, se publicó una nota en *Wired* (Levinovitz, 2014) que analizaba el grado de desarrollo de la IA. Allí se pasaba revista a todas las hazañas logradas por las máquinas, con el pináculo de haber vencido al campeón mundial de ajedrez, Gari Kasparov, en 1997. La nota señalaba el Go, un juego chino de tradición milenaria, como el juego humano más complejo, ya que tiene muchas más variantes que el ajedrez. Según predecían los expertos de la época, el desarrollo de la IA permitiría que alrededor de 2024 las computadoras vencieran a los mejores jugadores de Go humanos.

Apenas un año después del pronóstico, en 2015, Google, la empresa más avanzada en IA, decidió incursionar en el Go. En sus partidas con el gran maestro Lee Se-Dol, nadie esperaba que una máquina consiguiera triunfar. Parecía demasiado pronto. Sin embargo, le ganó 4 a 1 el encuentro y dejó en evidencia que la velocidad de los avances podía ser impredecible.

Poco tiempo después, Google diseñó un software para jugar al Go con un desarrollo tecnológico distinto, basado en redes neuronales (*neural networks*) (Silver y otros, 2017), que no necesitaba aprender de humanos ni memorizar las partidas previas de los grandes maestros del Go. Se trata de una máquina de aprendizaje exponencial: en apenas tres días jugó casi cinco millones de partidas contra sí misma hasta lograr el máximo nivel posible. Con este “entrenamiento” AlphaGo Zero enfrentó al mejor software del momento, AlphaGo Lee, que estaba diseñado sobre la base de la tecnología previa de aprendizaje con humanos. En un día jugaron cien partidas, y AlphaGo Zero ganó las cien.

El ajedrez también es un campo de experimentación para el aprendizaje. La plataforma Chess.com es la más popular del mundo y permite a los jugadores de todas las categorías entrenar sus habilidades y mejorar sus falencias de manera automática con el uso de algoritmos adaptativos. En cuanto a los jugadores profesionales, desde hace años el entrenamiento principal es con computadoras. Si no las usaran no tendrían chances de competir en el máximo nivel mundial. El ajedrez es, en definitiva, un campo donde la IA produjo una modificación profunda: la regla del ajedrez hoy es practicar con máquinas para aprender mejor. No hay vuelta atrás sobre esto.

¿Será el caso del ajedrez un anticipo de lo que puede suceder en otras áreas de aprendizaje?, ¿o se trata de un juego con reglas simples que puede ser mecanizado con rapidez, a diferencia de los campos de conocimiento del currículum, que requieren abordajes más complejos que las computadoras *todavía* no pueden alcanzar? Las respuestas a estas preguntas han comenzado a emerger. Una de las claves que decidirá el avance de la IA en educación es la posibilidad de vincular distintas plataformas. Como indica un informe de Pearson (DiCerbo y Behrens, 2014), los sistemas digitales de aprendizaje todavía están completamente separados unos de otros. Los videojuegos no dialogan con los tutores digitales ni estos con otras plataformas o redes sociales. Conectar estos sistemas permitiría generar un salto exponencial en la cantidad y calidad de los datos personales educativos.

El avance del *machine learning* es la otra avenida de la innovación tecnológica que podría cambiar el mundo de la educación. El desarrollo de nuevos sistemas de aprendizaje de las computadoras basados en redes neuronales y aprendizaje profundo (*deep*

learning) permite optimizar los modelos predictivos con mayor autonomía de las indicaciones humanas. Estos algoritmos se alimentan de datos y aprenden a velocidades cada vez más rápidas (Mackenzie, 2015).

La fantasía ya no está en los libros de ciencia ficción. Quienes en la actualidad se dedican a diseñar estas plataformas sueñan con decodificar el aprendizaje humano. Si se siguen los puntos de contacto entre las piezas de conocimiento, los datos de contexto y millones de alumnos, ¿es posible crear un mapa predictivo detallado del aprendizaje? Ben Williamson (2017) analiza esta nueva narrativa maestra de la educación bajo el impulso del “imaginario algorítmico”. Esta etapa forma parte de un proceso global de digitalización cognitiva de la información universal, que define una episteme del big data como la fuente mágica que podrá resolver todos los problemas de la humanidad (Gehl, 2015).

Para entender los avances de la IA en educación, la historia de Knewton es ilustrativa. Se trata de una *startup* que se propuso ganar la carrera de las plataformas adaptativas en la educación. Para ese fin se asoció con las grandes editoriales de libros de texto de todo el mundo mediante el siguiente acuerdo: las editoriales le entregan sus bases de datos con toda la información sobre el aprendizaje digital de los alumnos y Knewton les devuelve una plataforma adaptativa personalizada sobre la base de algoritmos.

El sueño de Knewton es convertirse en la educación en lo que Google es para los motores de búsqueda, de acuerdo con el modelo del “ganador se lleva todo”. La hipótesis es que la plataforma que acumule más datos sobre la forma en que los alumnos aprenden será la que mejores predicciones realice, y así dejará atrás a todas las demás plataformas de aprendizaje adaptativo.

Knewton acumula información en el nivel atómico de los conceptos que aprende cada alumno. Cada vez que un estudiante lee una palabra se genera una etiqueta que identifica esa acción, y lo mismo sucede con otras centenares de miles de acciones por día. Cuando empieza un texto, cómo lo lee, cuándo lo deja, qué hace a continuación, si ve un video, si responde un cuestionario, si pregunta algo al docente virtual, si se distrae en la web, si cambia de tema, si tiene lagunas, si trabaja o no, con qué ritmo lo hace, etc. El director de Knewton, José Ferreira, decía:

Sabemos exactamente cuándo fracasará y podemos cambiarlo. Sabemos literalmente todo sobre cómo aprendes y sobre cómo aprenderías mejor... Tenemos más datos sobre cómo aprenden nuestros alumnos que nadie más sobre nada más en la tierra y ni siquiera el segundo está cerca de nosotros.¹⁴

Mientras Knewton estuvo asociada con Pearson, su sueño pareció posible, pero Pearson decidió cambiar su estrategia y rubricar un acuerdo con IBM para complementar sus múltiples avances en el uso de la IA aplicada a la educación.

IBM, por su parte, publicó un documento fundacional, titulado “Computing, Cognition and the Future of Knowing” (Kelly, 2015). La propuesta está centrada en el desarrollo de “sistemas cognitivos”, computadoras inspiradas en el funcionamiento del cerebro que pueden

aprender a gran escala, razonar con intención propia e interactuar con humanos de manera natural. En lugar de ser programados de manera explícita, estos sistemas aprenden y razonan a partir de sus interacciones con personas y de sus experiencias en el ambiente de la plataforma.

Los sistemas cognitivos son algo totalmente nuevo y distinto al desarrollo del pensamiento computacional previo (Williamson, 2017). La propuesta de IBM, en asociación con Pearson, plantea experiencias interactivas de aprendizaje con sistemas de tutores inteligentes artificiales. Su sueño es la utopía del aprendizaje personalizado por vía de las máquinas (King y otros, 2016).

Knewton e IBM compiten con otras plataformas adaptativas en una carrera por absorber la mayor cantidad de datos sobre el aprendizaje de los alumnos. El software de DreamBox captura cada clic de los alumnos y amasa una cantidad inmensa de información: cincuenta mil puntos de datos por alumno por hora. Con esta información puede anticipar sesenta parámetros distintos de comportamiento (por ejemplo, frecuencia, tipo y velocidad de las

14 Véase “Education Datapalooza”, disponible en <www.youtube.com>.

respuestas, cantidad y tipos de errores, etc.) y cambiar la presentación, el tipo de clases y la secuencia siguiente en tiempo real ante cada estudiante. Como se indica en el sitio web, el maestro de DreamBox es “infinitamente paciente, tiene datos ilimitados y una memoria perfecta”.

Cerego se basa en algunos principios de las neurociencias y las ciencias cognitivas y utiliza la dimensión espacial como la base de la memoria de largo plazo. Es un viaje tecnológico a la reconstrucción de la memoria. Los algoritmos de Cerego se ocupan de construir una memoria perfecta que permita que las personas encuentren con rapidez aquello que antes olvidaban.

Smart Sparrow ofrece una interfaz adaptada para que las escuelas y los docentes creen clases adaptativas, simulaciones de ejercicios y “deberes inteligentes”: ¿será la evolución de las tradicionales tareas para el hogar con la asistencia de los algoritmos?

Cuando un alumno entra en Knowre se encuentra con un “imperio” cuya lógica es similar a la de videojuegos como World of Warcraft. Cada área del imperio representa conceptos matemáticos o unidades de conocimiento basados en el currículum oficial. Al clicar, los estudiantes comienzan a resolver problemas y a partir de ese momento todo lo que sucede está determinado por los algoritmos adaptativos de la plataforma. Si un alumno no logra resolver un problema, se le presentan los pasos que debería seguir para lograrlo. Sobre la base de cada sucesión compleja de interacciones, Knowre sabe si debe recomendar revisar el ejercicio, pasar a otro, enseñar reglas, dar una clase o proponer más problemas.

La combinación de la digitalización y la datificación está abriendo la gran compuerta para la llegada de los algoritmos educativos. La narrativa maestra con la cual sueñan los desarrolladores indica que el uso del big data dará retroalimentación personalizada en tiempo real a los alumnos. Así, aprenderán más rápido y estarán más motivados y constantemente activos. La analítica de los algoritmos permite predecir los resultados de cada alumno y reequilibrar el programa de aprendizaje para potenciar el ritmo personalizado. Las escuelas serán la puerta de entrada a una gran plataforma de datos que conformará un ecosistema de aprendizaje constante. El sistema será dinámico y logrará mejorar sus predicciones de manera exponencial cuanto más sepa de sus alumnos (Mayer-Schönberger y Cukier, 2014).

Uno de los saltos cualitativos del control de la educación a gran escala es la posibilidad, cada día más cercana, de corregir ensayos mediante el uso de la IA. Las pruebas masivas cualitativas requieren demasiados correctores (imposibles de conseguir y de pagar) y, dada su inviabilidad, quedan limitadas a esquemáticos ejercicios de opciones múltiples. Pero ¿qué pasaría si las máquinas pudiesen reemplazar a los humanos y corregir de forma cualitativa? Esa es la frontera que ha empezado a desvanecerse en los Estados Unidos y China (como veremos en el capítulo 3).

Pearson desarrolló un área llamada Automated Language Assessment con soluciones para corregir a los alumnos en diversos niveles, estilos y géneros narrativos. McGraw-Hill Education y CTB crearon Writing Roadmap, un software que promete a los docentes ahorrar cien horas anuales de corrección y que administra más de un millón de pruebas por año. Su funcionamiento imita el comportamiento racional de un corrector humano y alcanza un 95% de acuerdo con correctores humanos de ensayos de escritura. Algo similar hace la empresa LightSide, centrada exclusivamente en la corrección automática de la escritura de los alumnos, pero no es la única: E-Rater, PaperRater y Measurement Incorporated también trabajan en la misma dirección.

La propuesta de estas plataformas es, en el fondo, bastante sencilla: un alumno escribe un ensayo por consigna de un profesor o de manera autónoma; las plataformas evalúan aspectos como la organización, la estructura, el desarrollo del texto, la variedad lingüística, la claridad, el uso de evidencia, etc., y brindan una respuesta automática sobre el nivel de escritura. De esta manera, otorgan un puntaje que funciona como una respuesta inmediata para el alumno. Algunos sistemas están “gamificados” y entregan también medallas e incentivos para que el estudiante siga trabajando.

Los administradores de los *Automated Essay Scoring* (AES) pueden utilizar esta tecnología para corregir millones de exámenes. El software, además, permite analizar la situación de cada alumno en comparación con sus pares, lo cual puede ser usado también para supervisar a los docentes y las escuelas. En varios estados de los Estados Unidos ya se está usando para corregir a los alumnos en pruebas de alto impacto (*high-stakes*). El *Graduate Management Admission Test* (GMAT), por ejemplo, utiliza un corrector artificial y uno humano para cada examen, y se recurre a un segundo humano en caso de discrepancias.

Algunos de los sistemas, como LightSide y EASE (que gestiona los MOOC de edX) son de código abierto, lo cual brinda más transparencia acerca de los algoritmos que se utilizan para corregir a los alumnos. Después de todo, un alumno tiene derecho a saber qué tipo de razonamiento usó la computadora para calificarlo. Algo similar pedía Gari Kaspárov cuando enfrentó a Deep Blue en el desafío entre humanos y máquinas más conocido de la historia del ajedrez.

La llegada de las pruebas corregidas por computadoras desató una gran polémica, como era de esperarse. En 2013, un grupo de especialistas lanzó una iniciativa para detener la corrección automática de los ensayos en pruebas de alto impacto para los alumnos con el argumento de que la tecnología no estaba lista para tomar decisiones de tanto peso en la vida de los alumnos, como qué carrera podían estudiar y en qué universidad debían hacerlo. La resistencia se basa en que las máquinas son (todavía) reduccionistas, imprecisas, injustas, secretas e incapaces de realizar diagnósticos predictivos confiables basados en ensayos escritos. Las respuestas no se hicieron esperar. Algunas empresas señalan que las mediciones son tanto o más precisas que aquellas corregidas por humanos, además de que resultan infinitamente más económicas. Otros argumentos, más cuidadosos, indican que se trata de un aporte tecnológico complementario a los correctores humanos: dan una primera revisión en escasos segundos y funcionan como un asistente de los profesores para ahorrarles tiempo y permitirles focalizarse en lo más importante de la corrección humana, como la creatividad, el esfuerzo y la ayuda que puede brindar un docente a sus alumnos.

La corrección es una de las tecnologías más vastas y poderosas de cualquier sistema educativo. Incluso mucho más que las clases expositivas, forma parte del corazón de la escuela moderna basada en el poder pastoral de los docentes. Quizá nada en el sistema educativo sea tan importante para la vida de los alumnos como la corrección, la mirada, el juicio de sus docentes. La llegada de la corrección mediante máquinas sin duda alterará los lazos de poder basados en el temor, la admiración o la autoridad de los docentes, y también incrementará de manera inconmensurable las dosis de retroalimentación que reciben los alumnos, alcanzando alguna forma nueva de personalización. La manera en que se diseñe este nuevo ensamblaje de poder tecnopedagógico definirá buena parte de las batallas por el futuro de la educación.

La metamorfosis de los sistemas educativos

En la actualidad, vivimos la etapa de nacimiento de un sistema educativo flotante. La metamorfosis tecnológica comandada por la digitalización está elevando el sistema educativo a la nube. El sistema presencial, en que el tiempo regulaba el adentro-afuera de los alumnos, ha empezado a convertirse en un sistema ubicuo, constante, “sin tiempo”, interminable, que acompaña al alumno a su casa en el celular, que está en cualquier lugar donde se enciende un dispositivo. Se trata de una educación que no tiene tiempo ni lugar.

Este sistema conduce a nuevas redes de aprendizaje invisible (Cobo y Moravec, 2011). La deslocalización es también un agujero por donde se fuga el control estatal. Ya no se trata (solo) de un sistema educativo asentado en el tiempo –la jornada de clases, el ciclo lectivo– y el espacio –la escuela, el aula–, y controlado por el Estado a través del régimen legal y administrativo curricular. Los aspectos del sistema que se deslocalizan también pierden su base nacional y estatal. Cada vez más, las fuerzas del mercado tecnoeducativo son privadas y están dominadas por una lógica incierta de descentralización extrema y cambiante y un reagrupamiento por medio de grandes plataformas y empresas globales. El resultado de esta transposición de las dimensiones y los contenidos del sistema educativo presencial hacia la nube digital puede conducir a cuatro grandes caminos.

El primer camino es reforzar el sistema educativo tradicional. Muchas de las aplicaciones y los desarrollos tecnológicos del nuevo mercado van detrás de clientes que ya tienen incorporada la lógica del sistema educativo como lo conocemos. En estos casos, la tecnología se aplica para robustecer el poder del sistema: los docentes reciben dosis de información procesada o utilizan sistemas “inteligentes” para controlar mejor el aprendizaje y la conducta de sus alumnos; las plataformas reproducen paso a paso el camino curricular oficial, desembocando como ríos en el gran océano de los exámenes estandarizados; las escuelas utilizan sistemas de gestión que robustecen el control de los alumnos, su aprendizaje, la relación con las familias, el registro administrativo con el Estado, etc., aspectos que los tiempos líquidos y flotantes se encargaron de debilitar.

El segundo camino va un paso más allá y sistematiza la vida digital en la construcción de una vía paralela a los rieles presenciales.

Se trata de los modelos de aprendizaje híbridos o semipresenciales. Distintos estudios han comenzado a analizar las primeras experiencias de redes de escuelas híbridas, que tienen una parte de su tiempo presencial y otra digital (Horn y Staker, 2015; Linton, 2018).

El esquema semipresencial parece ser una de las figuras prominentes del futuro de las escuelas. Se trata de un modelo-puente, que crea circuitos que conversan con el sistema, bisagras entre la organización presencial y la virtual. Si bien no le quita poder a los docentes y mantiene en el centro de la escena a la escuela, también presiona para que se utilicen métodos de enseñanza personalizados gracias a las plataformas digitales que incorporan, lo que genera una distancia entre los dos carriles del modelo que muchos docentes no son capaces de administrar.

El tercer camino muestra la expansión del sistema educativo hacia una nueva frontera: el tercer espacio, un área estudiada por los especialistas en educación en medios que comienza a cobrar envergadura con la masificación de las redes digitales. El tercer espacio es “el área entre el currículum formal y el aprendizaje informal a través de habilidades y disposiciones que provienen del campo cultural” (Potter y McDougall, 2017).

Las tecnologías digitales han abierto numerosos nuevos salones de aprendizaje. En algunos de ellos, los alumnos son invitados por sus docentes; en otros, ya ni siquiera son “alumnos” gobernados por adultos: se convierten en aprendices que visitan plataformas que no controlan los hogares ni el sistema educativo. El tercer espacio carece de dominio curricular o exámenes estandarizados: es una gran burbuja de aprendizajes cruzados conformada por los videos tutoriales, los portales extracurriculares, las plataformas donde se enseñan habilidades no escolarizadas. Todo esto viene creciendo con sabores múltiples, ya sea en calidad, precio o formatos digitales.

Quienes se suben a las redes de aprendizaje en el tercer espacio son sujetos que conforman una cultura invisible de autodidactas. Entre ellos y para ellos se crean espacios de formación digitales que desbordan la cultura con una retroalimentación de pares constante. Este es un mercado multifacético, una nueva dimensión educativa que expande los límites de la enseñanza escolar basada en la cercanía local. Hay aquí un fenómeno nuevo que no tiene un registro equivalente en la historia del conocimiento.

La amalgama entre el camino semipresencial y el tercer espacio nos lleva hacia un sistema educativo doble. ¿Qué es un modo de aprendizaje doble? Es la combinación de un sistema educativo presencial con una red de plataformas de aprendizaje individual. El sistema escolar será presencial, homogéneo, nacional, con funciones de socialización y fortalecimiento de lazos culturales, ciudadanos o morales (dimensiones densas, que requieren de los docentes y del tiempo sostenido con un mismo grupo para su aprendizaje). El modo de aprendizaje digital será virtual, personalizado, global y basado en competencias laborales o intereses individuales. A diferencia del modelo híbrido anterior, el aprendizaje virtual aquí no está controlado por el poder central del sistema sino por los individuos (y el mercado). Salvo que se diseñen políticas para gestionar el tercer espacio y fusionar un nuevo híbrido entre la escuela y el tiempo individual de aprendizaje (como se sugiere en el capítulo 5).

El cuarto camino rompe con el sistema educativo presencial y funciona, en gran medida, como su reverso digital. Se trata de los sistemas educativos completamente digitales o con un grado mínimo de presencia física. Este escenario empieza a despertar grandes expectativas en la educación superior. En la educación básica, países como los Estados Unidos muestran una combinación con el modelo ya instalado de educación en el hogar (*homeschooling*) (Hanna, 2011). En América Latina empieza a tener sus primeros experimentos como una forma de recuperar a los alumnos que dejaron la escuela secundaria con ofertas educativas virtuales en contextos rurales o de extrema vulnerabilidad.

Estos cuatro escenarios solo marcan la relación de los nuevos entornos de enseñanza digital con lo presencial y la estructura del sistema educativo de base obligatoria regulada por el Estado. La frontera institucional de la escuela moderna, que indicaba una división entre el adentro y el afuera, entre lo sagrado y lo profano, puede ser reforzada o redefinida por el nuevo entramado de los recursos digitales, las plataformas y los dispositivos tecnológicos.

En la actualidad tiene lugar un proceso de reescritura tanto de las formas de autoridad como de las relaciones con el conocimiento: todo lo que hasta hoy era una certeza comienza a cambiar o está a punto de hacerlo. Los ejercicios, la corrección, las tareas para el hogar, las formas de seguimiento del trabajo de los alumnos, los tiempos, los agrupamientos, los ritmos, las concepciones de socia-

lización y la arquitectura sistémica del aprendizaje están en debate como nunca antes. El currículum se desarma en mil pedazos, mientras muchos países, a través de los exámenes, intentan controlarlo con grandes candados en las puertas de los niveles superiores de estudios. Las nuevas plataformas, por su parte, caen rendidas al poder del currículum vigente para entrar en el mercado escolar, pero el mundo cultural que despliegan, descentralizado en millones de sitios web y aplicaciones, no puede ser contenido por el viejo sistema. El conocimiento escolar vive, así, una metamorfosis profunda.

Estamos en un tiempo de flujos, de multiplicación de las fuentes de la verdad y de degeneración constante de cualquier idea estable. El saber viaja sin un destino fijo. El sentido que le otorgan los estudiantes –sean quienes sean– a lo que vale la pena aprender se abre paso a través de nuevas libertades, de la corrosión del carácter y de cualquier sentido de longevidad de las cosas, los sentidos, los conocimientos y las creencias (Sennett, 2000). La propia formación de la cultura sufre un proceso de desarraigo y relocalización.

La desterritorialización de la reproducción y la transformación cultural en los entornos digitales forman nuevas mentalidades globales, gobernadas a distancia, en muchos casos de manera invisible y secreta. Este proceso de virtualización cultural se refuerza gracias a los algoritmos gamificados programados para producir dosis fugaces de dopamina en los cerebros. Las grandes plataformas o los conglomerados tecnoeducativos han comenzado una reescritura incierta de la educación al absorber y amasar una inmensa cantidad de datos. Todo este proceso de codificación del aprendizaje sin duda conducirá a efectos políticos y sociales de los que aún no hemos tomado conciencia.

Las evaluaciones que intentan mirarlo todo están formando nuevos nodos de producción de conocimiento pedagógico externos a las escuelas, muchas veces alojados en servidores de empresas educativas privadas. Son los servidores sirena de la educación. Es hora de nuevas preguntas decisivas en las discusiones sobre el sentido y el poder de la educación. ¿Quién controlará los datos del aprendizaje de los alumnos? ¿Quién definirá qué tan abiertos son los recursos digitales? ¿Quién conocerá cómo están diseñados los algoritmos que gobiernan el nuevo aprendizaje digital?

¿Quién controlará la educación del futuro?

Estas preguntas abren el debate sobre los dueños del futuro de la educación. El sistema educativo es un montaje complejo. Muchas de las iniciativas del gran bazar tecnoeducativo no alcanzan a comprenderlo y se lanzan con sus paracaídas en un intento por captar alumnos y generar tracción comercial, o en algunos casos incluso con intenciones filantrópicas. Es el sueño de las *startups* y los emprendedores, aunque la mayoría de ellos terminan en un camino efímero. Los casos excepcionales de gran éxito masivo, como el de la Khan Academy, esconden miles de frustraciones. Estos paracaidistas podrán diversificar, enriquecer y/o comoditizar la educación. En general, apenas entienden el negocio en el cual penetran. No vendrá de ellos el nuevo mundo educativo. Para entender las nuevas batallas por el control de la educación mundial hay que mirar los emporios tecnológicos que viajan al mercado educativo con un poder inusitado y los emporios editoriales que se están convirtiendo en megaempresas de tecnología educativa. Hay que entender los entretejidos y las redes de poder que atraviesan las relaciones entre las grandes empresas, sus filiaciones, convergencias y negocios con el Estado (Ball, 2012; Selwyn, 2014a).

Para seguir los movimientos de esas redes es necesario comprender cómo funcionan los sistemas educativos. Una de sus piezas clave dominantes es la evaluación de los aprendizajes. Pearson pasó de ser una editorial poderosa a convertirse en un imperio educativo cuando compró la mayor empresa de exámenes estandarizados de los Estados Unidos por dos billones y medio de dólares en el año 2000. La transformación educativa comandada por la iniciativa No Child Left Behind, que derivó en una ley aprobada en 2001, hizo crecer la industria de los exámenes en ese país y Pearson se adueñó de un mercado inmenso.

Desde entonces, Pearson está en todas partes: es la mayor empresa de libros de texto del mundo y avanza en la digitalización de contenidos educativos; su sociedad estratégica con Apple y Microsoft ha llevado millones de tabletas a las escuelas cargadas con un currículum digital para los alumnos; creó MyLab and Mastering, una de las plataformas más renombradas (en particular en el área de matemática) de aprendizaje adaptativo de educación superior, con más de once millones de usuarios que controlan su aprendizaje con tareas diarias,

tutoriales y evaluaciones; es socia de la Universidad del Estado de Arizona, la mayor universidad que otorga títulos completamente en línea de los Estados Unidos; ganó las licitaciones para administrar la prueba PISA de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 2015 y 2018; está a cargo de numerosas evaluaciones de docentes, con filmación de clases y revisiones de pares; es dueña de centenares de instituciones, desde la cadena de escuelas privadas Omega en países de África, donde se paga por día para aprender, hasta las Charter Connections Academy, escuelas en línea en los Estados Unidos; ha invertido más de dos mil millones de dólares en educación para adultos con la cadena CTI de aprendizaje de informática en Sudáfrica y Wall Street English, una gran escuela de negocios en China y de enseñanza de inglés en el Brasil; compró Cogmed, uno de los más famosos programas de entrenamiento de la memoria para personas con desorden de atención; en el Brasil es dueña de varios sistemas de enseñanza como COC, Dom Bosco, Pueri Domus y NAME.

Estas son solo algunas de los casi incontables productos e iniciativas de Pearson. Su secreto es haberse adueñado de los ejes de la educación: el currículum mediado por los textos y la evaluación. Domina qué se enseña y qué se aprende. Pearson administra miles de millones de exámenes *multiple choice* por año (tantos que no puede registrar la cantidad exacta) y ciento once millones de exámenes abiertos (ensayos). La empresa que literalmente lo mide todo en educación puede probar diversas soluciones y saber qué impacto obtienen. En este nuevo mundo, el verdadero dueño del sistema educativo (global o local) parece ser aquel que puede asegurar el resultado (Barber, Moffit y Kihn, 2011). “Delivery” (capacidad de entregar resultados) es la palabra clave de este nuevo modelo de control por vía digital.

La colonización de la evaluación va de la mano de la extensión de aquello que se puede y propone medir. Uno de los más recientes informes de Pearson anunciaba la llegada de formas de evaluación capaces de medir atributos amplios y complejos de las personas; evaluaciones en vivo de ejercicios en lugar de test prediseñados; la integración de datos de múltiples fuentes para reemplazar los exámenes aislados; el monitoreo detallado del contexto y de las situaciones externas del examen; la disolución de la distinción entre aprendizaje formal e informal para poder evaluar todo en cualquier lugar; la

recolección permanente de información personal sobre cada usuario para tener un seguimiento que permita recomendaciones inteligentes constantes (DiCerbo y Behrens, 2014).

Pearson acumula negocios, datos y clientes: conoce los sistemas educativos como la palma de su mano. Quizá nadie como Pearson (al menos en el mundo occidental) esté en condiciones de reescribir el futuro de la educación. Es como un gigante pesado que camina liviano: su inmensa maquinaria de libros de texto y sus mercados estables van de la mano de incontables nuevos negocios y proyectos. Domina en grande y en pequeño.

Prueba de ello es una de sus iniciativas más innovadoras: Revel. Pearson presenta Revel como “exactamente aquello que querías”. Se trata de una plataforma inmersiva donde todos los contenidos “toman vida”. Revel reemplaza los libros de texto por animaciones, videos, redes sociales, desafíos en tiempo real y múltiples opciones para “reimaginar el aprendizaje”. Revel propone “leer un poco y hacer un poco” todo el tiempo para mantener el entusiasmo constante de lo nuevo.

Para tener una idea de los cambios que se avecinan, alcanza con poner el ojo sobre la alianza de Pearson con algunos gigantes de la inteligencia artificial como Knewton e IBM. El uso de la analítica para el aprendizaje adaptativo está en el centro de la agenda de Pearson y, junto con el desarrollo de la inteligencia artificial para corregir ensayos y crear sistemas masivos de personalización de la enseñanza con exámenes cualitativos, expresará el rumbo de los próximos años.

Pearson es un gigante, pero importa más su lógica que su tamaño. Funciona como una red entrelazada de tecnologías que trata de aspirar la mayor cantidad de datos del aprendizaje de los alumnos para crear las máquinas de venta de la educación más sofisticadas del mundo.

Cada vez más, el poder sobre los sistemas educativos lo tendrán las tecnologías de traducción, no tanto la soberanía nacional de los territorios cimentados en el poder del Estado. Controlar la educación hoy implica diseñar aparatos de gobierno que sean capaces de traducir lenguajes y códigos leyendo datos, pero también requiere sistemas de anclaje (como los exámenes, los certificados y las leyes de obligatoriedad). ¿Quiénes están desarrollando en la actualidad el poder de redefinir la distribución de los aprendizajes en el futuro

cercano? ¿Serán los dueños del currículum en la práctica a través de la regulación de las secuencias de aprendizaje con libros de texto y plataformas curriculares adaptativas? ¿Serán los controladores de las tecnologías de evaluación que permiten realizar las modificaciones reguladas de los procesos masivos de aprendizaje y consolidación del conocimiento?

Manuel Castells hablaba ya de la conformación de una nueva morfología social basada en la difusión de una lógica de redes que se apropia de los procesos de producción de las experiencias y la cultura. Las nuevas tecnologías digitales proveen las bases para una expansión capilar de nuevas influencias en los arreglos sociales, cada vez más atravesados por zonas de flujos digitales que por espacios físicos (Castells, 2010).

El centro orgánico del futuro de la educación es el control de los datos del aprendizaje: los nuevos conglomerados tecnoeducativos privados han comenzado a asumir esa función. ¿Qué hará el Estado en cada país frente a esta nueva arquitectura del poder sobre la educación?

Se acerca una nueva era en la cual será posible observar al alumno mientras aprende como nunca antes. En el siglo XVII se gestó el origen del sistema educativo con las Guerras de religión. La escuela nació del encierro y el aula permitió a los docentes convertirse en pastores que conocen lo que los alumnos saben, son y aprenden. Las instituciones educativas fueron espacios donde era posible controlar las conductas y los saberes. Se registró cada paso del aprendizaje, se inventaron los ejercicios, las notas, los exámenes, los premios, los castigos, y se construyó una gran maquinaria de seguimiento personalizado y grupal que permitía interiorizar creencias profundas. El gran dispositivo pedagógico de la escuela moderna estaba diseñado para lograr convertir las creencias de los sujetos.

Foucault escribió su clásico *Vigilar y castigar* en 1974. Hablaba de las disciplinas de la modernidad, de la forma en que los cuerpos y las mentes fueron organizados en un régimen de encauzamiento de las conductas. Sin embargo, sus palabras parecen una epifanía del mundo actual:

La organización de un espacio serial fue una de las grandes mutaciones técnicas de la enseñanza elemental [...]. Al asignar lugares individuales, ha hecho posible el control de

cada cual y el trabajo simultáneo de todos. Ha organizado una nueva economía del tiempo de aprendizaje. Ha hecho funcionar el espacio escolar como una *máquina de aprender*, pero también de vigilar, de jerarquizar, de recompensar (Foucault, 2002: 135).

El concepto de “máquina” que Foucault usó como metáfora hoy se ha vuelto literal. *Machine learning* es la máquina que aprende de forma sistemática y continua de los intercambios de los alumnos con el aprendizaje (o de cualquier actividad humana) y que evoluciona a partir de ellos.

Jeremy Bentham desarrolló la idea del panóptico para aplicarla a las cárceles: una arquitectura institucional en la que un guardia miraba a todos los reclusos sin que estos pudieran observarlo a él. Todos se sentían vigilados y así eran controlados, interiorizando el poder de la norma. Las nuevas plataformas que absorben datos de los alumnos están diseñadas para no ser vistas. Ya no imponen el aprendizaje a través del temor al castigo, sino que lo hacen por medio del encauzamiento suave y constante de los algoritmos y el incentivo recurrente de la gamificación. Pequeñas dosis de dopamina en los cerebros los conducen por el aprendizaje, como la mirada amenazante de los adultos lo hacía en los orígenes del sistema educativo. Asistimos a la llegada de un nuevo ejercicio del poder, una nueva máquina de control, quizá más suave pero mucho más profunda.

La transferencia de datos es la señal de una nueva época. Todo puede ser evaluado: el conocimiento, el trayecto del aprendizaje, las lecturas, el estado emocional, la personalidad. Las máquinas se están especializando en leer la intimidad del aprendizaje. Vivimos la llegada de los panópticos digitales. Se trata de un poder extraordinario sobre las personas que apenas asoma en el horizonte.

El objetivo de las plataformas adaptativas es predecir el aprendizaje. Adivinar sobre la base de datos cuál es el siguiente paso que deben proponerle a cada alumno. La oferta de contenidos se ajusta a los individuos sin la intervención de fórmulas homogéneas. El modo de justicia igualitario de la educación moderna podría dejar su lugar en manos de las nuevas máquinas de personalización del aprendizaje.

Hay que recordar los problemas del modelo homogéneo. La justicia igualitaria escondía la reproducción de las desigualdades.

Enseñar a todos lo mismo al mismo tiempo era tanto una imposición cultural que anulaba los contextos y las particularidades de los individuos como una trampa meritocrática: los más favorecidos fuera de la escuela sacaban ventaja de un modelo que no actuaba sobre las desigualdades.

El aprendizaje basado en algoritmos plantea nuevos dilemas de justicia. Puede producir una mayor redistribución a través de la personalización del aprendizaje rompiendo la vara única excluyente o puede ampliar la desigualdad mediante el refuerzo de las situaciones de origen. Nada está escrito. Alguien diseñará los algoritmos, las plataformas, las ciudades digitales. Los valores y las creencias que van dentro de la selección y preparación de los datos de entrenamiento son centrales para definir qué patrones seguirán los algoritmos de las máquinas de aprendizaje (Gillespie, 2014).

¿Quiénes serán los autores de los nuevos mundos del aprendizaje digital? ¿Quiénes participarán de las discusiones que afectarán a la educación como bien público? ¿Será una cuestión que se definirá en el mercado tecnoeducativo o el Estado tendrá un papel en esta *programación*? ¿Los algoritmos serán diseñados para predecir el “máximo aprendizaje posible” de cada alumno y llevarlo por la vía adaptativa hacia allí? ¿No implicará ese camino un “retorno al estado de naturaleza”, donde el máximo aprendizaje posible está determinado por el código genético y social?

Las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la inteligencia artificial son máquinas que se encargan de definir el destino de las personas. Leen el futuro en los datos y moldean el trayecto del aprendizaje personalizado. ¿Cómo altera este diseño la vida de los estudiantes y la estructura social? ¿Quiénes recibirán ese “empujón”, esa ventaja cognitiva generada por la inteligencia artificial? ¿Cómo serán distribuidas las plataformas en los diversos contextos, tanto dentro de los países como entre ellos? ¿Cuáles serán las respuestas frente a las nuevas desigualdades educativas en el reino digital del mercado tecnoeducativo? ¿Qué hará la política pública?

Índice

Este libro (y esta colección)	11
Agradecimientos	15
Introducción	17
El poder de la frontera escolar	22
La caída	24
¿Cómo reescribir la historia?	28
La organización de este libro	32
1. La ciudad de los deseos fugaces	35
Bienvenidos a la ciudad digital	35
Los jóvenes dentro de la membrana de la fantasía	43
Luces y sombras de la vida digital	46
2. El nuevo laboratorio educativo digital	53
El imperio de lo nuevo	53
La tecnología ya conquistó la educación	55
El gran bazar de la educación digital	58
Libros de texto digitales	58
Sistemas de gestión del aprendizaje	60
Videos para enseñar	61
Control digital de los alumnos	61
Planificación didáctica digital	62
Tutorías digitales en las sombras	62
Plataformas de expansión curricular	64
Gamificación	65
Juegos serios	66
Rankings públicos	67
MOOC	67

8 ¿Quién controla el futuro de la educación?

Nuevo conductismo	68
Reconocimiento facial	69
Redes de escuelas y plataformas adaptativas	70
Neurociencias, algoritmos y comportamientos	71
Educación física regulada por algoritmos	71
Control de la atención en el aula	72
<i>Badges</i>	73
Escuelas predigitadas	73
Soluciones digitales sin docentes	74
Realidad virtual	75
El poder de la educación digital	76
Primera fuerza: digitalizar	76
Segunda fuerza: diversificar	77
Tercera fuerza: datificar	78
Cuarta fuerza: controlar	78
Quinta fuerza: atraer/gamificar/atrapar	79
Sexta fuerza: empoderar	80
Séptima fuerza: colaborar	81
Octava fuerza: predecir y/o predestinar	81
Laboratorios educativos totales: la llegada de los algoritmos	82
La metamorfosis de los sistemas educativos	90
¿Quién controlará la educación del futuro?	94
3. La nueva política educativa	101
La llegada	101
Los primeros caminos de la nueva política educativa	103
El gran laboratorio oriental	103
El laboratorio anglosajón	107
El nuevo control estatal de la educación	110
4. Construir escenarios para América Latina	117
Un programa de acción para la nueva política educativa	117
La gran traducción	122
Los cuatro escenarios de la nueva política educativa	129
1. La Plataforma Educativa Pública: crear un nuevo dispositivo de la política educativa (el modelo Caballo de Troya)	130

2. Una agencia integral de contenidos y prácticas educativas: un Megalab de puentes pedagógicos	133
3. Las dos velocidades: crear ecosistemas de renovación educativa	135
4. Crear un sistema educativo digital: el modelo híbrido	137
¿Es posible la nueva política educativa en América Latina?	140
La potencia regional de la nueva política educativa	148
5. Imaginar una máquina de justicia educativa	151
Un mapa para un territorio desconocido	151
La visión curricular	153
Los principios pedagógicos	159
¿Una máquina de transformación curricular?	166
Ideas para programar una máquina de justicia educativa	171
Las nuevas motivaciones del aprendizaje: ¿dopamina, algoritmos o voluntades?	179
El empalme con el sistema educativo	184
Una máquina consciente de justicia	187
Crear un nuevo ecosistema de poder	192
6. Luces en la noche	201
Navegando entre dos océanos	201
Los siete pilares de la nueva política educativa	204
1. La visión	204
2. El poder	205
3. La política	206
4. El ecosistema	207
5. La máquina	208
6. La mentalidad	210
7. El sistema completo	211
Las tres objeciones	212
“La tecnología no mejora la educación”	213
“Pero acá no hay internet”	214
“Quieren reemplazar a los docentes con robots”	215
Un libro abierto	217
Epílogo. La batalla de los educadores del futuro	221
Las fuerzas de la docencia	222

10 ¿Quién controla el futuro de la educación?

La fuerza de la apertura	223
La fuerza del saber disciplinar	223
La fuerza de las destrezas pedagógicas	224
La fuerza del espíritu científico	225
La fuerza de la empatía y la justicia social	225
Los docentes como curadores	226
Las políticas para potenciar la docencia	228
Todo está por escribirse	229
Bibliografía	235