

# El impacto de las tecnologías en el mundo de la enseñanza

---

## The impact of technology on education

---

Esther García Tejedor

El tema que vamos a abordar tiene dos vertientes sobre las que reflexionar: una es el modo en que el uso de las tecnologías ha transformado las metodologías y los recursos en la enseñanza, y en qué medida eso ha podido dar lugar a cambios de modelos educativos y en el aprendizaje. Sobre ello se ha centrado la investigación en torno a las nuevas tecnologías en la educación. Muchos trabajos de fin de máster de aspirantes a profesores de Secundaria se centran en posibilidades de uso de programas y aplicaciones informáticas (*softwares*) a lecciones de distintas materias. Todos los que investigan sobre tecnología y educación comienzan haciendo hincapié en cómo las nuevas tecnologías se han introducido en la vida de los estudiantes, tanto sus intereses y hábitos como el modo en que aprenden, y cómo incorporar las TIC en la escuela.

Menos explorada está la vertiente del papel que el desarrollo de la tecnología debería tener como contenido de reflexión en la enseñanza. El ser humano debe reflexionar sobre el mundo en el que vive y que construye, y el mundo es ahora, y cada vez más, tecnología. Podemos ser sus amos o sus esclavos; dependerá de que sepamos hacer reflexionar sobre las TIC. Siguiendo a Seymour Papert<sup>1</sup> (1987), lo que planteo es la necesidad de hacer algo similar a una "crítica computacional" (*computer criticism*) aplicada a la naturaleza misma de la tecnología. Es un término que el autor ha acuñado por analogía con disciplinas como "crítica literaria" o "crítica social". En palabras del autor:

*El nombre no implica que tal escrito vaya a condenar los ordenadores, del mismo modo que la crítica literaria no condena la literatura ni la crítica social condena la sociedad. El propósito de la crítica computacional no es condenar sino entender, explicar, situar en perspectiva.<sup>2</sup>*

Es necesario revisar cuál es el fin de la enseñanza para enfocar su práctica hacia ello. Esto no puede entenderse como un universal platónico. Hay que revisar el nuevo contexto en el que se enseña y desde el que se enseña.

La perspectiva aquí adoptada será plantear en qué medida es necesario introducir en la enseñanza la reflexión sobre la forma de procesar y transmitir información de las nuevas tecnologías, su forma de "pensar", y cómo contrastan con el

---

<sup>1</sup> Papert es destacado científico computacional, matemático y educador. Es el creador del programa computacional LOGO, utilizado como un instrumento didáctico que permite a los alumnos construir sus conocimientos.

<sup>2</sup> Traducción y resaltado propios.

pensamiento propiamente humano. Para ello habrá que ver en qué medida los propios educandos deberían plantearse la naturaleza misma de la tecnología, y no solo aprender a usarla.

Pero para ello, previamente hay que valorar el impacto que han tenido las nuevas tecnologías en la enseñanza, cómo se ha producido y hacia dónde se dirige. Un interesante estudio en que se plantea la cuestión del cambio que podría llegar a suponer, lo ofrecen Francisco Guzmán Games y Angélica López Aguilar. En su artículo, describen cómo los estudiantes no cuestionan la formalización de saberes informáticos como parte del currículo. De hecho, los justifican partiendo de la creencia de que son herramientas para afrontar el mercado de trabajo. Aún no se habría dado realmente el cambio hacia lo que ellos denominan (siguiendo la terminología de Kuhn) el cambio al paradigma tecnológico. Cuesta plantearlo así, viendo el impacto que las TIC tienen en nuestras vidas, el modo en que condicionan radicalmente nuestros hábitos y, en mayor grado, los de los más jóvenes, siendo ellos, precisamente, los sujetos de la educación. Para ilustrarlo plantean un ejemplo muy gráfico:

*Cuando el telescopio se inventó hubo un progreso sin precedentes en la astronomía, se logró un cambio de paradigma, pero no fue por la invención del instrumento, sino porque la comunidad científica tenía las categorías de percepción para analizar los datos que arrojó. Las TIC también han revolucionado el contexto educativo. Aunque en ambos casos se trata de dispositivos tecnológicos que producen cambios en las comunidades, las diferencias son significativas. El telescopio es parte de un modelo para la solución de problemas en el campo de la astronomía; es producto de siglos de investigación. En cambio, las TIC no surgieron de la investigación educativa, por lo tanto, producen anomalías en el mundo de la enseñanza. (Guzmán Games y López Aguilar, 2006, p. ¿?)*

Ciertas anomalías no proceden directamente del mundo de la enseñanza en sí, sino de la desigualdad de acceso a la tecnología, lo que se ha denominado la “brecha digital”. Pero para analizar todas las posibles es importante establecer previamente qué objetivos se plantean para el papel de las tecnologías en la enseñanza. En el 2005, la UNESCO publicó un informe mundial, escrito por Jerome Bindé (2005), titulado *Hacia las sociedades del conocimiento*, donde se declara que:

*las sociedades emergentes no pueden contentarse con ser meros componentes de una sociedad mundial de la información y tendrán que ser sociedades en las que se comparta el conocimiento, a fin de que sigan siendo propicias al desarrollo del ser humano y de la vida. (prefacio)*

Se insiste en distinguir la actual “sociedad de la información” (un nombre para la presente situación) de la deseable “sociedad del conocimiento”<sup>3</sup> (una aspiración hacia la que debe mirar, desde primera base, la educación). Junto a la conocida “brecha digital” el informe señala también la “brecha cognitiva”, brecha que requiere, para ser solventada, el adecuarla hacia el aprovechamiento compartido de conocimientos.

El problema de la brecha digital no es exclusivo de la enseñanza, pero puede afectar profundamente a la misma en la medida en que esta se digitalice y se desarrolle cada vez más en este formato (Bindé, 2005). En este mismo informe se destaca que “en las sociedades de la innovación, la demanda de conocimientos estará en relación con las necesidades

---

<sup>3</sup> Sobre la “sociedad de la educación”, Manuel Castells (1999) la considera consecuencia de lo que llama “sociedad red”. Siguiendo un modelo de evolución histórica marxista, él y otros autores hablan de una nueva transición social: del industrialismo a lo que puede llamarse informacionalismo.

En cuanto a “sociedad del conocimiento”, el término fue acuñado por el filósofo de la gestión empresarial Drucker (1969), aludiendo al conocimiento como fuente principal de productividad, por encima de las materias primas y otros factores. Se trata, en realidad, de una descripción laboral de la sociedad post-industrial. Su uso actual, aplicado, entre otras, al área de la educación y la formación, es algo controvertido (ver, por ejemplo, Heidenreich (2003), quien lo critica por ser demasiado general y vago), puesto que el término parece insinuar más que el mero tratamiento de la información y su peso en la economía.

constantes de reciclaje” (p. 64). Sin embargo, los primeros acercamientos al uso de las tecnologías por parte del profesorado fueron de tipo autodidacta (Sigalés et al., 2009). Eso no significa que no hayan ido proliferando cursos de formación y reciclaje, enfocados a enseñar el manejo de nuevos formatos. Pero siguen siendo herramientas para mantener el mismo paradigma educativo.

Sobre el cambio de paradigma, continuando con el mencionado informe de la UNESCO se señala algo sobre ese cambio:

*El fenómeno del aprendizaje está destinado a generalizarse en nuestras sociedades a todos los niveles, y también está llamado a estructurar la organización del tiempo, el trabajo y la vida de las instituciones. Esa evolución ilustra un cambio de paradigma: por una parte, la educación o el aprendizaje ya no se limitan a un espacio-tiempo determinado y definitivo, sino que deben continuar a lo largo de toda la vida; y, por otra parte, el ser humano vuelve a ocupar un lugar esencial en la adquisición y comunicación permanentes de los conocimientos. Este retorno a la dimensión específicamente humana de los conocimientos no cuestiona la importancia de los nuevos instrumentos informáticos (...). No obstante, hay que recalcar que éstos son meros instrumentos que no nos autorizan a ignorar el acto de aprendizaje en sí, y más concretamente la función que los maestros o educadores de todo tipo tienen que desempeñar en él. (Bindé, 2005, p. 64)*

Hay problemas profundos para plantear un nuevo paradigma, asumiendo las anomalías que la irrupción de las nuevas tecnologías ha provocado y que la formación y el reciclaje de los docentes en herramientas TIC no han solucionado. Algunos están en la raíz misma de lo que consideramos “formar” (la finalidad de la enseñanza) y el modo en que, en consecuencia, consideramos “evaluar”.

En el mismo informe se señala lo siguiente con respecto a la evaluación:

*...la necesidad de atribuir unidades de medida a los conocimientos ha conducido a concebir conocimientos compatibles con éstas –es decir, conocimientos “formateados” o normalizados– para poder evaluarlos primero cuantitativamente (con unidades) y luego cualitativamente (mediante un baremo). El problema es aún mayor si se tiene en cuenta que la velocidad de ejecución de las tareas cognitivas se puede convertir en una unidad de medida, incluso para tareas que exigen reflexión y, por ende, tiempo. De esta manera se acaba dando prioridad a la realización de resúmenes, con lo cual se acostumbra al educando a recorrer superficialmente los contenidos, en vez de analizarlos. El procedimiento de cuestionarios con respuestas múltiples ha llevado esta caricatura de evaluación a extremos deplorables. Al generalizar la evaluación de los conocimientos, los “templos del saber” corren el riesgo de convertirse en supermercados que despachan informaciones o rutinas cognitivas estandarizadas (Bindé, 2005, p. 67)*

La situación de confinamiento ha agudizado en extremo estos problemas de la evaluación de los alumnos. Uno es la arraigada tendencia a matematizar los resultados como único medio de objetivación; otro, la obsesión por la memorización de datos, que redundaba en la obsesión por evitar la trampa del “copie”. La jerarquización numérica del alcance de los conocimientos y habilidades del alumnado se revela cada vez más inadecuada para certificar su valía y filtrar sus posibilidades de acceso al mercado laboral, que supone integración social, por no hablar de los problemas de motivación. Quizá no es tanto si consideran que lo que se les da es útil o no (en criterios mercantilistas aprendidos), sino sobre todo que ese peso matemático de la evaluación, en que se juegan todo, anula cualquier otra motivación.

Los autores reconocen la dificultad de poner solución a esta situación, aunque proponen algunas medidas, como separar el docente del examinador. Cierto que esto puede tener ciertas ventajas, como eliminar la influencia negativa en la relación que pueda establecerse entre docente y alumnado. No obstante, la subjetividad y la sujeción de la enseñanza a evaluación seguirían quedando, a mi criterio, igual. El docente no intentará desarrollar esas capacidades humanas individuales tanto como uniformar al máximo sus métodos de enseñanza conforme a los resultados que obtienen sus alumnos, que dependerán de baremos usados por los examinadores, dado que lo más seguro (como de

hecho ocurre en el presente) es que el docente siempre esté sujeto a juicio según los resultados obtenidos por su alumnado. Durante la pandemia han surgido distintas voces defendiendo la necesidad de ese contacto personal entre el alumnado y el docente, de ese diálogo socrático para el crecimiento intelectual y humano. Este es un interesante punto de reflexión para abordar esa “crítica computacional” que se pretende llevar aquí a cabo. Creo que no tenemos criterios concluyentes para afirmarlo, quedando una puerta abierta a la esperanza de que en algo se mantenga la intención humanizadora de la enseñanza. Si las TIC se subordinan a este objetivo, y no a la inversa, el cambio hacia otro paradigma irá por buen camino.

Las nuevas tecnologías están exigiendo nuevas formas de interacción con el alumnado; es importante, por ello, valorar también nuevas formas de evaluación reduciendo “anomalías”. Volveré sobre esto. Ahora quería analizar dos aspectos: el uso de la tecnología en la enseñanza y su uso como contenido de enseñanza.

## El uso de la tecnología en la enseñanza

El aspecto más relevante ha sido el impacto de los nuevos recursos. Ya hace mucho que ha cambiado el panorama no solo de recursos materiales y tecnológicos (de ordenadores y tabletas a pizarras electrónicas, de presentaciones a vídeos dinámicos, de blogs y páginas web a plataformas, ...), sino también de metodologías (ludificación<sup>4</sup> digital, grupos de Google, interacción a través de redes sociales y foros, ...). La posibilidad de grabar lecciones, por ejemplo, o de acceder a recursos compartidos ha llevado a poder formular nuevos modelos educativos como de clase combinada (*b-learning*), o invertida (*flipped classroom*...). Incluso se ha dado pie a nuevas teorías pedagógicas como el conectivismo (Siemens, 2005), que parte del aprendizaje como adquisición de conocimientos aplicables a algo y considera el sujeto del mismo (puede ser un individuo, una organización...) como nodos conectables a otros nodos, y el conocimiento como una gran red. Incluso se abre la posibilidad de investigación desde la misma aula.

Muchas propuestas de futuros profesores giran en torno al uso o diseño de programas (*software*) educativos para el desarrollo de destrezas en distintas materias; de hecho, proliferan cada vez más nuevas propuestas y mayor uso de estos recursos, especialmente de programas (*software*) libres<sup>5</sup>. Hay también profesores que hacen uso de redes sociales con fines didácticos. Ciertamente se han pluralizado herramientas que ofrecen nuevas formas de enseñanza con mayor visualización y dinamismo.

Cuando bajamos a la aplicación efectiva en la escuela, la expansión de recursos tecnológicos va paralela al crecimiento de metodologías alternativas: Aprendizaje Cooperativo, Aprendizaje Basado en Problemas o en Proyectos... Los recursos compartidos se adaptan a modelos ya existentes de aprendizaje en grupo. En estos casos, lo que se hace es aprovechar facilidades instrumentales. Y más allá: estas herramientas permiten, en general, que el aprendizaje sea más interactivo.

Pero aún se puede percibir cierta ventaja para avanzar hacia un cambio de paradigma: las plataformas educativas permiten interactuar en foros y compartir recursos. Las lecciones por YouTube pueden favorecer la democratización y globalización de la enseñanza. Es una ventaja que hace tiempo se debería haber adoptado: la cooperación, a través de recursos abiertos, entre distintos niveles educativos y entre distintas ubicaciones educativas (colaboración vertical y horizontal).

<sup>4</sup> Traducción recomendada de *gamification*, aunque se conoce más la copia “gamificación”.

<sup>5</sup> El *software* libre suele confundirse con frecuencia con *software* gratuito, pero no son lo mismo. La *Free Software Foundation* (1989) explica que un programa es *software* libre si otorga al usuario estas cuatro libertades: de ejecutar el programa para cualquier propósito; de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a sus necesidades; de redistribuir copias para que pueda ayudar al prójimo; y de mejorar el programa y poner las mejoras a disposición del público, para que toda la comunidad se beneficie.

Pese a todo, hemos visto, o más aún, hemos vivido, en la inusitada situación de confinamiento, cómo la enseñanza en línea se ha visto retada, cuestionada, y en muchos casos deficiente. La brecha digital es un importante hándicap, pero el problema no ha quedado ahí. El problema del desinterés por el aprendizaje, los deberes o los sistemas de evaluación venían de antes. El confinamiento ha sacado a la luz muchas deficiencias soterradas.

Una de las anomalías está asociada a la información que se maneja. Por cantidad, calidad y discriminación. Sumando el antiguo paradigma de absorción de datos (memorización y reproducción), el acceso a la información casi instantánea, que podría parecer un sueño hecho realidad para cualquier ilustrado, en la realidad genera más desatención y más trampa. Nos encontramos con un exceso y una falta de discriminación de la información, junto con la tentadora facilidad del “corto y pego”, que no facilita mucho la creatividad y el pensamiento propio. Hay propuestas como dar listados de páginas a las que acceder, previamente seleccionadas y revisadas por el profesor o profesora, pero entonces se canaliza, más que enseña, al alumno, que no está desarrollando autonomía ni criterio... Uno de los pilares sobre los que asentar un nuevo paradigma adaptado a nuestros tiempos ha de ser la capacidad de investigación y, como decía más arriba, las TIC deberían facilitarlos. El conectivismo parece que lo da por hecho, pero en la práctica todos hemos vivido que no es tan fácil enseñar a investigar. Aunque solo fuera por el mundo laboral tan disruptivo al que nos enfrentamos, urge priorizar el desarrollo de la autonomía intelectual y el pensamiento crítico. Anomalías como la inmediatez de la información (casi de usar y tirar) y la sumisión al formato (de la metodología o exposición) no están favoreciendo ninguna de esas cosas.

Se habla mucho también de los cambios en el aprendizaje y las transformaciones del alumnado. Cierto que las innovaciones tecnológicas afectan a la forma de vivir, incluyendo de aprender, de los jóvenes. Se enganchan al móvil, socializan en las redes, aislándose cada vez más en su mundo virtual. Hay que tener en cuenta al sujeto a educar; su mundo ha cambiado. Esto es fuente de otra anomalía ya destacada: entender las TIC como un “reclamo”. Adaptarse no consiste en atraerles con el manejo de herramientas tecnológicas en el aula. Hay que analizar el que quizá es el impacto más profundo en el ámbito educativo: cómo se recibe y procesa la información. Sus mecanismos de aprendizaje también varían: sus canales son más audiovisuales y dinámicos, más inmediatos.

El aprendizaje se ve afectado de dos maneras: a) la inmediatez a que están sometidos hace que la lectura se haga más ardua, afectando a la comprensión y la asimilación; b) el pensamiento crítico puede quedarse en niveles elementales: no se toma el tiempo de ir más allá, ramificar las primeras ideas...

Esta ramificación del pensamiento para hacerlo más profundo y fructífero es quizá uno de los aspectos más dañado por la inmediatez, pero es crucial para dominar el contexto en vez de que el contexto nos domine. La Inteligencia Artificial avanza a ritmos agigantados; mientras, parece que nuestro pensamiento reflexivo va a sucumbir ante las máquinas... ¿Qué estrategias puede ofrecer la enseñanza para reforzar, en vez de minimizar, lo que nos hace humanos? Podríamos plantear que, si las máquinas realmente superan nuestra naturaleza, en realidad no habría por qué aferrarse a ésta. Pero esto no se puede asumir sin reflexión previa. El control del ser humano sobre su propia obra pasa por el análisis de ambos: la naturaleza de nuestro conocimiento es semántica, simbólica; sobre los significados del mundo aplicamos relaciones lógicas

Resumido: el modelo de enseñanza enfocada a la absorción de datos y de evaluación de memoria se ha visto afectado por una tecnología que no ha surgido de él, sino que ha hecho simbiosis con ese sistema. Eso genera que se perciban -y se vivan de hecho- más los problemas que las oportunidades. El distanciamiento en línea despersonaliza el proceso de enseñanza-aprendizaje; el mero instrumento TIC no basta para motivar al alumno hacia el sentido de su formación: la adquisición de cultura y de autonomía intelectual y moral. El acceso inmediato a una información más plural tampoco ha combatido el desinterés por los contenidos ni ha mejorado la capacidad de investigación.

Replantear la educación hacia un paradigma que la convierta en un fin, y no un medio, exige un análisis crítico, con

propuestas y descripción de puntos de partida y objetivos. Hay un tema clave que abarca más terrenos que el de la enseñanza, pero que podría servir de cimiento para edificar un nuevo paradigma: partir del enfoque de contraste entre el pensamiento algorítmico frente al pensamiento simbólico y semántico del ser humano: volver la mirada al logos.

## La tecnología como contenido de enseñanza

**E**nseñar implica plantear preguntas cruciales. Reflexionar sobre el impacto de la tecnología o estudiar la naturaleza de la Inteligencia Artificial, que tanto espacio va abarcando, no puede restringirse a ámbitos eruditos. Es el mundo al que se van a insertar los alumnos; hay que plantear si van a ser amos o esclavos en él. No podemos simplemente contemplar y describir cómo la esencia del ser humano se mutila o minimiza en las nuevas generaciones. Voy a partir de una característica específica de esta esencia: la posesión de fines. Hay que adaptar el contenido de enseñanza a entender en qué mundo se van a mover los alumnos, porque han de seguir teniendo un ideal de un mundo al que llegar.

He hablado antes, entre los diversos problemas asumidos (no creados) por el entorno educativo virtual, de la falta de interés generalizada por la cultura y el aprendizaje. Aunque no el único, un aspecto vital a revisar para esta falta de interés es la falta de ligazón que sienten los estudiantes entre lo que estudian y su mundo. Para aprender necesitamos sentir que estamos conociendo el mundo. Hasta ahora lo que se ha hecho es meter en el currículo cómo manejar más o menos nuevas herramientas. Veamos qué contenidos se pueden plantear sobre el universo de la tecnología, los desarrollos que está alcanzando -encaramos un futuro dominado por la Inteligencia Artificial- y su relación con el ser humano. La historia del pensamiento aporta una luz crucial a la comprensión y dirección de los nuevos recursos.

Decía más arriba que los estudiantes no cuestionan la formalización de saberes informáticos como parte del currículo, sino que los justifican partiendo de la creencia de que son herramientas para afrontar el mercado de trabajo. Como sociedad tenemos la tendencia a “asignaturizar”, hacer asignaturas de todo: educación sexual, emocional, cívica... Cuando se habla de “enseñarlo en la escuela” en seguida se piensa en meterlo como tal en programas curriculares. Mientras pensemos que basta con introducir un manejo de herramientas en la escuela, solo se enseñará a los alumnos a ser trabajadores-consumidores sumisos. Pero las TIC pueden tener una capacidad para divulgar, compartir y fomentar el pensamiento crítico si se enfocan hacia ese objetivo. En este caso, funcionarían como medio, no como fin. ¿No es ese el objetivo?

La reflexión sobre la tecnología nos puede hacer dueños de la máquina y no a la inversa. Esa reflexión abarca dos áreas clásicas de conocimiento: epistemología y ética. El estudio de qué es la inteligencia y el conocimiento, y la reflexión sobre los fines de la humanidad.

Respecto a la inteligencia:

*La aparición de sociedades del aprendizaje va unida al cuestionamiento de los conceptos de inteligencia monolíticos y unitarios, que justificaban el carácter relativamente estable de los procedimientos de evaluación y transmisión de los conocimientos en los sistemas pedagógicos clásicos. La finalidad de la enseñanza no es desarrollar de modo equivalente todas las formas de inteligencia en todas las personas, sino saber determinar los enfoques que corresponden mejor a la inteligencia de cada uno. (Bindé, 2005, p. 68)*

Entre los muchos interrogantes epistemológicos que se abren ante lo que implique el desarrollo de la Inteligencia Artificial podemos destacar estos: a) cómo definir “inteligencia”; b) el problema de la significación; y c) el regreso del finalismo.

El concepto de inteligencia hoy en día no puede tratarse al margen de las definiciones que se intentan dar desde

diversos estudios sobre la misma, destacando las teorías modulares y múltiples, donde nos encontramos con tres aspectos cruciales: el contexto, la condición de “problema” y la finalidad. A esto se suma un paisaje de fondo que parece estudiarse en sus límites: la analogía del ordenador (Pinker, 2003). Es decir, no todo se valora igual según el contexto al que nos adaptamos (y que valora los productos) y además necesitamos una situación que se defina como “problemática”, lo cual ya depende de una intencionalidad.

La analogía del ordenador para entender el cerebro tiene su origen en Turing y ha contribuido enormemente al desarrollo de la psicología cognitiva; pero, como señala de Vega (1984) es meramente funcional. La cuestión es el modo en que influye en la concepción de nuestra propia inteligencia y la condiciona. Miguel A. Nicolelis (2015) es uno de sus críticos. De algún modo, está influyendo no sólo en la dirección de copiar la inteligencia humana en máquinas, sino también en la de reducirla al funcionamiento de esas máquinas.

Otro tema que está dando mucho de sí es el problema de la significación: qué constituye y cómo se construyen los datos, los bits, los algoritmos... El vacío estructural de estos elementos presenta un cierto paralelismo (y muchas divergencias) con la polémica entre racionalismo y empirismo: replanteemos la cuestión sobre de dónde salen esos primeros datos significativos. En este contexto, entender el giro kantiano, que plantea que nuestra mente es activa y explica desde ahí el modo en que el mundo se vuelve significativo (fenoménico) para nosotros, da mucho jugo para entender cómo está funcionando y a dónde nos puede llevar el mundo de los macrodatos. El ser humano parte de la significación; eso es tener *logos*. Las máquinas parten de la mera forma lógica, del algoritmo. ¿Puede el pensamiento simbólico, típico de los humanos, reducirse finalmente a algoritmos?

En cuanto al actual manejo de los macrodatos ¿cuánto de condicionamiento hay del pensamiento colectivo? ¿por qué se plantea solo al servicio de las empresas? Hay que presentar a los alumnos las características de su propio contexto entendido como tal, contrastado con contextos previos.

Yendo más allá, tenemos las inquietudes más universales de la humanidad que, lejos de obsoletas, están más vigentes que nunca. Con la nueva corriente transhumanista, que plantea un universo destinado a saturarse de inteligencia (Kurzweil, 2006). ¿No se está replanteando esa inteligencia ordenadora, necesaria para dar sentido al orden en el mundo, como defendía Platón? Salvando las muchas diferencias, resulta que plantear el sentido y la finalidad de este desarrollo imparable de la tecnología nos devuelve al examen crítico de nuestras más ancestrales inquietudes y temores; el sueño de una ciencia universal...

Temas que parecían áridos, complejos o distantes son planteados ahora en la literatura y cinematografía de ciencia ficción. Entre los más jóvenes se plantea con gran interés una posible guerra contra los ciborgs, la adquisición de superpoderes, las previsiones de aniquilación de la especie humana... Es hora de hacer una reflexión seria en las aulas. Latorre (2019) plantea que los humanos hemos estado programados para la violencia porque tenemos cuerpo, pero que las máquinas, desde su inteligencia superior, no lo estarían. Sería interesante debatir el alcance de ese rebrote de intelectualismo moral; y otros temas como, por ejemplo, si las máquinas adquieren autoconsciencia, teniendo también un soporte material del que dependen, podrían, en efecto, enfrentarse a nosotros; o en qué medida su conocimiento está también afectado por su ubicación espacio-temporal.

Debemos replantear el puesto del ser humano frente a la tecnología si esperamos que la educación sirva para poner a los jóvenes frente al espejo de su humanidad y no para hacer de ellos aquello a lo que, de momento, parece que están siendo encaminados: meros trabajadores y consumidores al servicio de entidades, en última instancia, ya no humanas.

Trabajar la ética es reflexionar sobre los fines hacia los que debería dirigirse toda acción, incluyendo lo que se puede programar desde la Inteligencia Artificial. Los planteamientos éticos se están ciñendo mayoritariamente a: 1) Cómo programar máquinas éticas desde una inteligencia algorítmica y 2) El impacto sobre el sistema actual económico: pérdidas de empleos, radicalización de la diferencia de clases... Con la pandemia se ha añadido una nueva, más o

menos popular (se han enviado cuestionarios para ello a la población) e interesante aplicación: la rápida elaboración de estadísticas para un trabajo de campo sobre la incidencia del coronavirus.

Pero a estos se suman otros no menos relevantes: si la razón es esclava de las pasiones, ¿Pueden las máquinas tener fines? En principio, se entiende que las máquinas no tienen pasiones, sentimientos o deseos. Por tanto, sus fines u objetivos se los marcaría la programación que le implantemos, que vendría condicionada por nuestras necesidades o inquietudes. Pero una vez programados sus “impulsos”, las pautas de acción, ¿serían equivalentes a los instintos humanos? También los instintos son a menudo comparados con una programación con la que venimos. Aunque, por otro lado, si hablamos de sentimientos más allá de los instintos, ¿pueden fines como la moral, la realización, el amor... reducirse a “impulsos programados”? ¿O más bien hemos de pensar en fines superiores trazados, entonces, por una mente superior o un destino por encima de nosotros, para identificar tales fines con lo que llamamos ética o “el deber ser”? Esto nos plantearía también, por ejemplo, en qué medida, si construyésemos inteligencias que llegasen a sentir, deberían tener derechos... Y no olvidemos los nuevos dilemas morales que surgen, junto con nuevos retos existenciales como dar sentido a la muerte cuando la necesidad biológica no la imponga... Creo que las aulas no pueden permanecer ajenas a la deliberación sobre todo tipo de nuevos dilemas éticos.

En definitiva, el gran reto que tiene la educación ante los posibles nuevos impactos de la tecnología se centra en desarrollar el pensamiento crítico; y éste pasa por plantear preguntas cruciales. No se trata de añadir más asignaturas, sino de renovar los contenidos de las existentes, dándoles sentido en el presente.

Hemos planteado preguntas cruciales que se derivan de la nueva realidad tecnológica, pero aún muchos se preguntarán ¿cómo evaluar los contenidos? Una de las principales fuentes de desinterés en la cultura es, precisamente, que su transmisión está sujeta a evaluación. La evaluación no se somete a la enseñanza, sino a la inversa. De ahí la importancia de revisarla. Durante el confinamiento, habiéndonos visto inmersos en esa infructuosa lucha por evitar el “copie” (que se ha facilitado exponencialmente) o, en el caso de los alumnos, por encontrar nuevas formas de llevarlo a cabo, el problema del desinterés de los estudiantes por el contenido, por lo que se aprende, se ha hecho en extremo patente. Ya veíamos que la obsesión por tener títulos despreciaba el factor de si eran merecidos o no, si significaban o no algo. Cuando la certificación del conocimiento no garantiza nada y es solo un arma de poder, algo va muy mal.

Viendo que, muy posiblemente, la enseñanza en línea va a crecer exponencialmente, imponiéndose no como novedad sino como necesidad, habrá que plantear a fondo cómo no perder ese papel del profesor. Quienes piensan que el problema está en el grado de “alfabetización digital” de los profesores o de los alumnos, en el manejo de programas, banda ancha o buena cámara de vídeo, por poner algunos ejemplos, andan muy equivocados. Suena a modernizar, pero es barnizar robóticamente lo de siempre. En “lo de siempre” hay también elementos muy valiosos que corren peligro de perderse: las emociones, el sentir el compañero o la amiga al lado, todo el lenguaje corporal y el espacio compartido, generan una complicidad insustituible. La empatía espontánea hacia esas miradas expectantes, sintientes, actuantes, vivas. Poco se puede hacer para mantener eso en línea. Solo nos queda el amor al conocimiento, que es lo que hay que despertar.

Pero no se ama aquello a lo que nos sometemos. El conocimiento debe sentirse propio. Los alumnos deben sentir que pueden pensar, expresarse. Las largas listas de tareas repetitivas o las memorizaciones son los primeros lastres que desechar. Se enfocan así no tanto para el aprendizaje sino para la evaluación.

He ensayado como técnica mucho más efectiva, y mucho más valorada por los alumnos, los exámenes con material. Por supuesto pueden ser muy complejos, depende del nivel que se quiera poner. Para evaluar en otros niveles y sectores se utilizan rúbricas que hace mucho debieran haberse introducido en Secundaria, especialmente en ciertas áreas. Pero cualquier ámbito del saber se puede tratar razonando, promocionando la investigación, el pensamiento crítico. Un ejemplo fue trabajar las teorías éticas y políticas a través de un contexto supuesto: es el futuro, el mundo está en manos



de la Inteligencia Artificial; incluso la política está en manos de ciborgs. ¿Ventajas y desventajas? Buscar teorías éticas y políticas, los dilemas que se explicaron en clase u otros, ver cómo valoran el “espectador imparcial” de Adam Smith o el “velo de la ignorancia” de John Rawls, mezclándolos con divagaciones contrastando el logos con el pensamiento algorítmico, la ética como disciplina de los fines dejada en manos de seres sin finalidad propia... Quizá aporta más y se retiene mejor que solo memorizar esos conceptos.

Esta forma de enseñanza y evaluación facilitaría además el reto de avanzar hacia una educación global. Compartir exámenes, disertaciones, trabajos creativos de los alumnos incrementaría exponencialmente la capacidad crítica y la creatividad. En cambio, la actual pluralidad de blogs de profesores, páginas en 2.0, etc., genera poco más que competitividad entre temarios más o menos repetitivos. La democratización que ofrecen las TIC cobraría un nuevo sentido y un nuevo alcance si fuésemos capaces de cambiar el paradigma.

Esto, obviamente, va en la línea de ese enfoque de la enseñanza hacia la investigación.

Quedaría garantizar el libre e igual acceso de todos a todos los recursos. Tarea difícil, como hemos vivido. Pero, si quiera por empezar a plantear los pilares de ese deseado nuevo paradigma de enseñanza, por desarrollar la investigación, el pensamiento crítico, competencias más realistas y resilientes y más desarrollo humano, creo que el solar donde asentar esos pilares sigue siendo el enseñar a pensar.

## Bibliografía

---

- BINDÉ, J. (Dir.) (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO*. Recuperado de:  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908>
- CASTELLS, M. (1999). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Alianza.
- DRUCKER, P.F. (1969). *The Age of Discontinuity*. Harper & Row.
- GUZMÁN GAMES, F.J. Y LÓPEZ AGUILAR, A. (2016). El paradigma tecnológico en la educación: Limitaciones, alcances y retos del diseño curricular. *Revista Tecnología y Diseño*, 5, 31–39
- FREE SOFTWARE ASSOCIATION (1989). *What is Freesoftware?* Accesible en:  
<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.en.html>
- HEIDENREICH, M. (2003). Die Debatte um die Wissensgesellschaft. En Bösch, S. y Schulz-Schaeff, I. (eds.). *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*. Westdeutscher Verlag. Citado en Krüger (2006).
- KRÜGER, K. (2006). El concepto de 'sociedad del conocimiento'. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XI(683). Recuperado de:  
<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- KURZWEIL, R. (2006). *Singularity is near: When Humans transcend Biology*. Penguin.
- LATORRE, J.I. (2019). *Ética para máquinas*. Ariel.
- NICOLELIS, M.A. (2015). *The Relativistic Brain: How it works and why it cannot be simulated by a Turing machine*. Kios Press.
- PAPERT, S. (1987). Computer Criticism vs. Technocentric Thinking. *Educational Researcher*, 16(1). Recuperado de:  
<http://www.papert.org/articles/ComputerCriticismVsTechnocentric.html>
- PINKER, S. (2003). *La tabla rasa*. Paidós.
- SIEMENS, G. (2005). Conectivismo: Una teoría de la enseñanza para la era digital. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 2(10).
- SIGALÉS CONDE, C., MOMINÓ, J.M. Y BADIA GARGANTE, A. (2009). *La integración de internet en la educación escolar española*. Universitat Oberta de Catalunya. Accesible en:  
[https://www.uoc.edu/in3/integracion\\_internet\\_educacion\\_escolar/esp/pdf/informe\\_escuelas.pdf](https://www.uoc.edu/in3/integracion_internet_educacion_escolar/esp/pdf/informe_escuelas.pdf)
- DE VEGA, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Alianza.

**Resumen.** \_\_\_\_\_

Las TIC no surgieron en la enseñanza, irrumpieron en ella. Esta irrupción ha provocado una serie de anomalías relacionadas con los contenidos de enseñanza, las herramientas y los sistemas de evaluación. Los cambios sociales exigen un cambio de paradigma en la enseñanza. Aquí se pretende analizar los pilares sobre los que fundar ese nuevo paradigma. Ello afecta a la capacidad de investigación, el manejo de los contenidos y las formas de evaluación. La perspectiva de estudio común del papel de las TIC en la enseñanza es cómo han introducido nuevas herramientas de aprendizaje. Aquí se trata otra perspectiva quizá más esencial para ese cambio de paradigma: cómo convertir las TIC en objeto de reflexión para los estudiantes.

**Palabras clave.** TIC; Modelos educativos; Pensamiento crítico; Pensamiento algorítmico; Pensamiento semántico.

**Abstract.** \_\_\_\_\_

ICT didn't come out from teaching, they bounced into it. This irruption has caused a set of abnormalities related with teaching contents, tools and evaluation systems. Social changes demand a change in teaching paradigm. The purpose here is to analyze pillars upon which building up this new paradigm. It affects to investigation capability, dealing with contents and evaluation procedures. Common perspective in the study of ICT roll in teaching is how they have incorporated new tools. Another perspective, maybe more essential for this change, is taken here: how to convert ICT in a subject of reflection and thought for learners and students.

**Key-words.** ICT; Educative models; Critical thinking; Algorithmic thinking; Semantic thinking.

**Esther García Tejedor**

Dra. en Filosofía. Profesora del Kensington School

estherc35@gmail.com