

Mesa 1

Diálogos sobre 30 años de Investigación en Tecnología Educativa. Pasado, presente y futuro

LAS PREGUNTAS

El eje de debate o diálogo en esta mesa redonda gira en torno a la investigación sobre tecnología y educación analizado simultáneamente tanto desde una mirada pedagógica como informática. Para ello se plantearon las siguientes cinco cuestiones o preguntas para reflexionar:

1. ¿Cuál era el panorama o situación de la investigación en Tecnología Educativa (TE) en los años 90 del siglo pasado? ¿Cuáles eran los temas o líneas que se investigaban en Pedagogía y cuáles en la Ingeniería informática?
2. ¿Cuál es la situación del presente? ¿qué avances o evolución se ha realizado con relación a los temas o problemas actualmente predominantes y a las metodologías de investigación en TE?
3. Desde tu punto de vista ¿cuál o cuáles son las líneas y temáticas de investigación en TE que tendrán mayor proyección en los próximos años?
4. ¿Existe la adecuada colaboración o sinergia en la investigación en TIC y Educación entre el ámbito pedagógico y el informático? ¿Qué habría que hacer para mejorar esta colaboración?
5. Señala los logros o avances así como las limitaciones o dificultades más destacables del conocimiento generado por la investigación en TE en estos treinta últimos años

PARTICIPAN:

Julio Cabero (Univ. Sevilla), Francisco García Peñalvo (Univ. Salamanca), Juana Sancho (Univ. Barcelona), Carina González (Univ. La Laguna), Bartolomé Rubia (Univ. Valladolid)
Coordina: Manuel Area (Univ. La Laguna)



1. ¿Cuál era el panorama o situación de la investigación en Tecnología Educativa (TE) en los años 90 del siglo pasado? ¿Cuáles eran los temas o líneas que se investigaban en Pedagogía y cuáles en la Ingeniería informática?



Julio Cabero

Desde mi punto de vista la investigación en los años noventa empezó a despegar como una línea significativa dentro del área de Didáctica y Organización Escolar, y se empezaron a abordar investigaciones sobre determinadas tecnologías, fundamentalmente sobre tres tipos de ellas: la incorporación de los ordenadores en los centros educativos, la influencia cognitiva de diferentes programas de programación informática, la televisión, el uso educativo del vídeo y los multimedia. Alrededor de estas temáticas también aparecieron otros trabajos referidos significación que habían tenido diferentes planes nacionales de incorporación de las tecnologías, como fueron el proyecto Atenea y Mercurio, o los centrados en la formación y perfeccionamiento del profesorado para su utilización educativa. En esta línea de la formación del profesorado, no se puede olvidar los trabajos efectuados respecto a la utilización de las tecnologías para la formación del profesorado en estrategias y metodologías docentes, con las líneas de la microenseñanza o la elaboración de minicursos donde la tecnología reflejaba videomodelos.



Francisco García-Peñalvo

A comienzos de la década de los 90s no son muchas las líneas de investigación que en Informática (es durante esta década que se empieza a considerar a la Informática como una Ingeniería) consideran los aspectos educativos de la tecnología. Hay una serie de hitos fundamentales en los primeros años de esta década que acabarán eclosionando en la segunda parte de esta y, especialmente, en los primeros años del siglo XXI, en productos tecnológicos con un gran potencial educativo. Entre estos hitos se destacan el acceso más popular al ordenador personal, la multimedia, las interfaces persona-ordenador gráficas y, sobre todo, la Web.

Por la parte de la informática, con pocas excepciones, pero de mucho calado, el foco se centra más en la tecnología en sí que en el posible beneficio o transformación del proceso de enseñanza/aprendizaje. Entre esas excepciones se encuentra uno de los pioneros, que incluso se podría definir como visionario, Seymour Papert, padre del lenguaje de programación LOGO, el primer lenguaje de programación para niños. Un elemento que hacía accesible Logo era la tortuga, que actuaba como avatar del programador. A medida que se daban instrucciones a la tortuga para que se moviera en el espacio, la criatura arrastraba un bolígrafo para dibujar un rastro. Esos dibujos creaban la geometría de la tortuga, un contexto en el que la medición lineal, la aritmética, los números enteros, la medida de ángulos, el movimiento y los conceptos fundamentales del álgebra, la geometría e incluso el cálculo se hacían concretos y comprensibles. Las matemáticas se convirtieron en algo lúdico, personal, expresivo, relevante y útil. Además, en 1985, Papert se convirtió en miembro fundador del MIT Media Laboratory, donde dirigió grupos de investigación sobre epistemología y aprendizaje y el futuro del aprendizaje. La influencia de Papert sobre



la tecnología educativa es indiscutible, como, por ejemplo, en 1968, Alan Kay, el diseñador de la interfaz gráfica de usuario de los Macintosh de Apple, quedó tan impresionado por las matemáticas que veía practicar espontáneamente a los niños en el laboratorio Logo de Papert en el MIT que, en su vuelo de vuelta a casa, esbozó el Dynabook, el prototipo de lo que se convirtió en el ordenador personal. En 1989, las escuelas australianas, que querían hacer realidad las ideas de Papert, empezaron a proporcionar un ordenador a cada estudiante. En 2000, el gobernador de Maine, Angus King, propuso proporcionar un portátil a cada estudiante de 7º y 8º curso (entre 12 y 14 años), pero, fundamentalmente, Papert se convierte en un precursor del Pensamiento Computacional, del que tanto se habla hoy en día.

Otro aspecto que no se puede dejar de mencionar viene de la mano de aplicar la inteligencia artificial al campo de la educación a través de los denominados Tutores Inteligentes o ITS (del inglés Intelligent Tutoring Systems). El acrónimo ITS reemplaza el término Intelligent Computer-Aided Instruction (ICAI), que se utilizó durante varios años con la misma intención.

Los ITS son entornos de aprendizaje computarizados que incorporan modelos computacionales de las ciencias cognitivas, ciencias del aprendizaje, lingüística computacional, inteligencia artificial, matemáticas y otros campos que desarrollan sistemas inteligentes que están bien especificados computacionalmente.

Los años cincuenta comienzan con Skinner y el diseño de la máquina de enseñar. En los mismos años comienzan las primeras experimentaciones en las que prevalece un enfoque conductista. En los años sesenta el enfoque conductista evolucionó hacia el enfoque cognitivo y Simón, uno de los padres de la Inteligencia Artificial (IA) clásica, inicia un movimiento cuyos trabajos parten de la hipótesis de que el cerebro humano y el ordenador tienen una descripción funcional común. De ahí nace una fuerte sinergia entre el cognitismo en la educación y la investigación tecnológica. El modelo cognitivista facilitó el proceso de ingeniería. Tal factor seguramente ha fomentado la permanencia de los modelos cognitivistas en el sector de la investigación tecnológica, produciendo una división entre las trayectorias más estudiadas en la investigación tecnológica internacional en comparación con las que abordaron amplios sectores del campo de la educación desde mediados de los años ochenta.

En diferentes sectores del campo educativo, de hecho, esas décadas marcan un fuerte interés por el enfoque situado y el enfoque constructivista. Cabe destacar que dos autores que a finales de los ochenta habían trabajado en el sector de la IA se convirtieron después en los defensores de un nuevo modelo de aprendizaje: Wenger y Brown, que acuñaron el término ITS. Pero esto muestra también la importancia de la experimentación para la comprensión de modelos y estrategias didácticas.

Continúa el firme contraste entre cognitivistas y constructivistas en el sector de las tecnologías, un contraste que caracterizó el campo educativo en los años noventa. También en relación con los ITS, los objetivos de las tecnologías en la acción educativa constructivista eran diferentes de aquellos con los que trabajaban los cognitivistas y la mayoría de los tecnólogos. En el enfoque cognitivista los ITS son valiosos porque permiten una educación a medida (fomentada por la interacción directa entre el estudiante y el ordenador. Muchos trabajos subrayan cómo el uso de ITS proporciona mejores resultados y que esa mejora depende de la personalización. Desde una perspectiva constructivista el conocimiento es un proceso social y el interés por las tecnologías se basa



principalmente en la posibilidad de ofrecer un entorno en el que el estudiantado pueda actuar y fomentar la construcción social del conocimiento.

Los cognitivistas creen que la ontología del dominio y los modelos de metacognición permiten al profesorado prever y guiar el proceso educativo y la estructura del ITS hacia la solución esperada por el profesor. Los constructivistas ven el entorno tecnológico como un concepto espaciotemporal en el que los actores, apoyados por la comunicación y las potencialidades de investigación que proporcionan las tecnologías, producen conocimiento, encontrando soluciones inesperadas a situaciones problemáticas abiertas.

Desde el comienzo del milenio se produce un cambio. Esta situación no se debe tanto a la posibilidad de encontrar elementos comunes en la diversidad, sino a un salto paradigmático. Ambos enfoques ponen de manifiesto algunas limitaciones y a partir del año 2000 el interés se desplaza hacia la interacción de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Conati sintetiza así las nuevas perspectivas abiertas recientemente en el sector de los ITS: otras nuevas formas de tutoría inteligente basada en ordenador que se han investigado activamente son, entre otras: el apoyo al aprendizaje colaborativo; los tutores emocionalmente inteligentes que tienen en cuenta tanto el aprendizaje del estudiantado como aspectos afectivos al decidir cómo actuar; apoyo inteligente al aprendizaje a partir de juegos educativos; tutoría inteligente para dominios mal definidos, etc.

Con todos estos antecedentes, a finales de la década de los 90, investigadores provenientes del área de la computación, en el sentido más amplio y con un enfoque interdisciplinar, lo cual no era frecuente, crean la Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa (ADIE) y un congreso temático, el Simposio Internacional en Informática Educativa (SIIE), que en 2023 celebra su XXV edición.

Como todo nuevo término que se acuña, la Informática Educativa, no va a tener una concepción uniforme, pero que, especialmente desde el área educativa, se relaciona con alfabetización informática, mediando entre una perspectiva orientada a crear una conciencia sobre la presencia de los ordenadores en la sociedad, que permita desarrollar actitudes positivas hacia la tecnología a la vez que se estudia su impacto, y una perspectiva propia del individuo que controla los lenguajes artificiales de programación para comunicarse con las computadoras, siguiendo los postulados de Papert.

Como resultado, y sintetizando, las tecnologías del aprendizaje tienen un objetivo de mejorar y transformar la práctica educativa, pero con frecuencia fracasaron en su aceptación y adopción efectiva en este período por parte del profesorado y resultaron en estrategias fallidas a nivel institucional.

Esa falta de trabajo interdisciplinar se refleja en muchos productos tecnológicos educativos diseñados por tecnólogos que no son efectivos en su uso, y docentes que solo ven en las tecnologías meras herramientas, tomadas en muchos casos como enemigas por suponer salir de espacios de confort ya conocidos.

Curiosamente, mientras que hubo muchos debates estériles y experiencias que marcaron sonados fracasos (pero de los que también surgieron importantes lecciones para el futuro), la empresa vio a finales de los 90 una oportunidad para transformar su estrategia de formación de sus empleados, aunque en muchas ocasiones se hizo más pensando en un ahorro de costes que por la mejora del proceso en sí. Esto llevó a un contagio al sector



educativo, especialmente en Educación Superior, transformando a la postre el concepto de Enseñanza a Distancia y dando lugar a un nuevo formato de institución universitaria: la Universidad Virtual.



Carina González

En los años 90 la investigación en Tecnología Educativa se centraba en diseñar materiales o recursos educativos digitales, incluyendo el software multimedia y estudiar y analizar la incorporación de las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje, viendo su integración curricular y en los planes de estudio. También, la evaluación de la integración de estas tecnologías educativas y su impacto era un tema central de investigación. Por otra parte, las plataformas de teleformación, su diseño, su integración en las instituciones educativas, sobre todo en la educación superior, con la entrada del Espacio Europeo de Educación Superior y el cambio que ello supuso constituyó un eje central de investigación.

Desde la Informática educativa, se investigaba en cómo diseñar estos softwares y plataformas, de forma estandarizada (aparecen los estándares de aprendizaje como el SCORM de contenidos en e-learning para poder crear contenidos fácilmente reutilizables), las aplicaciones de la Inteligencia Artificial en educación, tales como los Sistemas Tutores Inteligentes, los Tests adaptativos e interfaces, etc., que intentan brindar sistemas personalizables y adaptativos. También se investiga en la creación de herramientas de autor para facilitar al profesorado la creación de software educativo sin necesidad de saber programar.



Juana Sancho

Mi visión de conjunto es que se ha dedicado más tiempo y esfuerzo al "uso" de los recursos y aplicaciones desarrollados desde fuera del sistema educativo que a los problemas y desafíos de la educación.



Bartolomé Rubia

En mi llegada a la tecnología, en Magisterio NNTT, fue por la edad. Yo también fui joven y en ese momento, como "tenía ordenador" según mi director, así llegué a la tecnología. En la tesis doctoral de Iván Jorrín se contaba bien cómo llegamos y cómo nos implicamos con la gente que tenía relación con la investigación en el ámbito de la tecnología, y así comenzó una historia que me puso en contacto con las primeras cosas. En esa época los pedagogos estábamos pensando en tecnología, hacíamos pequeñas aplicaciones Web y cosas muy básicas. Y había una visión muy poco centrada en lo pedagógico. De hecho, nuestro "expertise" fue lo que nos conectó con los ingenieros, porque ellos sí que empezaban a pensar en Educación. Me viene a la mente las primeras propuestas sobre aprendizaje colaborativo que habían comenzado a desarrollar entornos multidisciplinares como los que puso en marcha Pierre Dillembourg en la Universidad de Lausana.

Las líneas que empezaron a conectarnos son las que tuvieron que ver con el marco, que los ingenieros llamaban Paradigma CSCL Computer Supported Collaborative Learning. Y



nuestra visión sobre la concepción paradigmática estaba más centrada en las perspectivas que Thomas Kuhn había desarrollado y en las que nos había formado en la Facultad de Filosofía y Letras. Estas cuestiones eran las preguntas y frontera del conocimiento en ese momento a nivel de investigación, porque empezábamos a tener recursos para el repositorio, para la compartición, pero poco más, y los entornos Web nos servía para la implementación y soporte de los procesos educativos, pero no los integraban.

Pero como pasa aún, desde la pedagogía estábamos en otras cosas, en cuestiones más de análisis socio-filosófico y teórico. Por una parte, estaba el discurso, acabábamos de tener claros cuales eran las perspectivas curriculares básicas, y todo estábamos en una posición crítica. Entendiendo como posición crítica la corriente capitaneada por Stephen Kemmis o Wildfred Carr, aunque nuestros líderes temáticos también estaban muy vinculados a autores como Popkewitz, Bourdieu, Michael Apple, Elliot o Barry McDonald, todos autores sobre la concepción del currículum. Las propuestas de Tecnología, salvo algunos pocos como Jesús Salinas que sí que escribía sobre CSCL, el resto estábamos hablando de usos de la Web, pero lo tecnológico era cosa de si alguien hacía la tecnología y tú la usabas. De hecho, básicamente en la clase se enseñaba el uso de los recursos básicos informáticos.



Manuel Area

A finales de los años 80 del siglo pasado el panorama de la investigación en Tecnología Educativa (TE), al menos en el contexto español, era débil y estaba dominado por una visión que, como Rodríguez Diéguez definió, respondía a una "ferretería pedagógica", es decir, por el interés instrumental de aplicación a la enseñanza de los aparatos o artilugios tecnológicos de la época (retroproyectores, diapositivas, episcopios, proyectores audiovisuales, magnetoscopios, cassettes, circuito cerrado de TV, ...). Los ICE (Institutos de Ciencias de la Educación) creados por la LGE (Ley General de Educación) de 1970 impulsaron esta tendencia alrededor de las denominadas "Divisiones de Tecnología Educativa" los cuales, en muchas ocasiones, focalizaron su atención en la producción de recursos didácticos audiovisuales y sonoros para la enseñanza.

De modo incipiente empezó a llegar bibliografía anglosajona sobre la TE que propugnaba un enfoque más fundamentado teóricamente sobre los medios de enseñanza lo cual facilitó que empezaran a desarrollarse investigaciones más complejas que incorporaron elementos psicodidácticos (el rendimiento, las habilidades y estilos cognitivos, las estrategias de enseñanza) con el estudio de variables propias de los medios o recursos tecnológicos (como el diseño de sus componentes estructurales, la organización y secuencia del contenido, los sistemas de símbolos y formas de representación de la información, entre otras). En esta dirección fueron importantes las aportaciones de autores internacionales como Salomón, Clark en la línea de investigación denominada el estudio de las interacciones entre la cognición, el aprendizaje y los sistemas simbólicos de los medios.

De modo paralelo, también se abrió otra línea o temática de investigación vinculada con las aportaciones de la teoría curricular que planteó nuevas preguntas e intereses. Era una mirada sistémica y crítica sobre el papel de la tecnología en el sistema escolar. Empezamos a abordar cuestiones como el análisis sociopolítico de los textos escolares, el pensamiento



docente y las prácticas de aula con los medios, las políticas para la innovación educativa con recursos tecnológicos, formación digital del profesorado, ...

Con la expansión de Internet, a finales de los años noventa del siglo pasado y principios del XXI, se instaló un discurso quimérico sobre los potenciales beneficios pedagógicos de las computadoras e Internet. Todos queríamos participar en ese cambio cultural y sociohistórico. Y lo hicimos con entusiasmo. Ahora, treinta años después, también somos conscientes de sus sombras.

Visto con la distancia, fuimos a veces ingenuos, pero otras ocasiones críticos y lúcidos. Jordi Adell, entre otros, fue pionero y es referente en impulsar un discurso crítico sobre la tecnología y la educación. Era una época de desafíos e ilusiones por la nueva era que se abría con el surgimiento del ciberespacio. Todo ello facilitó que apareciera una generación de pedagogos y pedagogas en el que empezamos a investigar y producir conocimiento académico sobre las TIC en la educación y se constituyeran asociaciones como EDUTEC y RUTE que, en el presente, todavía siguen muy activas.

2. ¿Cuál es la situación del presente? ¿qué avances o evolución se ha realizado con relación a los temas o problemas actualmente predominantes y a las metodologías de investigación en TE?



Julio Cabero

La investigación en TE en los momentos actuales es mucho más rica y variada que en los momentos anteriores, entre otros motivos porque su volumen ha crecido de forma espectacular, valga como ejemplo los máster y líneas dentro de los programas de doctorado de educación que han incorporado esta línea. Este aumento también ha repercutido en la variedad de metodologías de investigación que se han generado, donde de una preponderancia de investigaciones de carácter cuantitativa y con una perspectiva de estudios comparativos, se han pasado a investigaciones con enfoques mixtos y con nuevos diseños como la investigación basada en el diseño.

Respecto a las temáticas de investigación ha existido un desplazamiento hacia tecnologías digitales que han surgido como la de la Realidad Aumentada, Virtual o Mixta. Tampoco nos podemos olvidar que la situación producida por el Covid, ha aumentado la investigación en lo ocurrido en su momento desde diferentes visiones como por ejemplo: formación del docente y el estudiante, buenas prácticas realizadas, problemas organizativos y tecnológicos o herramientas utilizadas. Al mismo tiempo se han presentado una serie de temas o problemas que se han analizado como la brecha digital y su relación con los ODS, las competencias digitales del profesorado y alumnado, o la problemática de la adicción a las tecnologías.



Francisco García-Peñalvo

Actualmente, la investigación en tecnologías educativas intenta revertir los extremos propios de las primeras épocas y cada nuevo avance tiene que demostrar su efectividad



en pro de la innovación y/o transformación del proceso de enseñanza/aprendizaje, con el objetivo de mejorar o de aprender de los errores cometidos. Metodologías propias del desarrollo de sistemas informáticos, como por ejemplo Design Science Research Method, incorpora una fase de evaluación en la que tienen cabida métodos cuantitativos, cualitativos o mixtos orientados a valorar aspectos que van desde la experiencia de usuario de los actores involucrados en el uso de estos sistemas hasta su aceptación, pasando por pruebas del efecto que tienen estos aplicativos en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

La complejidad de los llamados sistemas de información hace evolucionar su concepción arquitectónica hacia los denominados ecosistemas tecnológicos que sustentan ecologías de aprendizaje extremadamente complejas en las que las interacciones persona-persona, persona-agente tecnológico, agente-agente, etc. Conviven simultáneamente.

Se examinan temas comúnmente abordados por cognitivistas y constructivistas como el aprendizaje colaborativo, los juegos, la interacción y como el papel de los sentimientos en el proceso de decisión y los juegos educativos.

Superado sustancialmente el viejo esquema, el nuevo paradigma abre territorios de investigación cuyos participantes tienen que superar las barreras de las áreas o las ramas para crear espacios de co-creación, interacción y posibles sinergias, abriendo un diálogo que debe llevar a soluciones mayoritariamente interdisciplinarias.

El interés por una mayor sinergia entre el sector educativo y el tecnológico muestra diferentes ejemplos: categorías de revistas con intereses comunes en las principales bases de datos, como son Scopus y WoS; revistas especializadas en las que investigadores de ambas comunidades son autores habituales, como, por ejemplo, Computers and Education, British Journal of Educational Technology (BJET), Computers in Human Behavior (CHB), IEEE Transactions on Learning Technologies, Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA), etc.; conferencias internacionales como Artificial Intelligence in Education (AIED), Intelligent Tutoring Systems (ITS), User Modelling (UM), Adaptive Hypermedia (AH), Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIIE), International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM), American AACE ED-MEDIA, European Conference on Technology Enhanced Learning (ECTEL), Jornadas Internacionales Universitarias de Tecnología Educativa (JUTE), EDUTECH, etc.



Carina González

Con la irrupción de la tecnología móvil y ubicua los paradigmas de interacción cambian y el aprendizaje ya no se realiza desde una mesa con un ordenador de escritorio, y esta revolución lo cambia todo. Por lo tanto, todo debe adaptarse al aprendizaje móvil, en cualquier momento y en cualquier lugar. Esta tecnología permite la geolocalización, la realidad aumentada, y recogiendo datos personales de sus usuarios, cada vez los teléfonos móviles son más inteligentes, por lo que la investigación se centra en cómo integrar esta tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje y cómo diseñar y crear apps y plataformas educativas que aprovechen las características móviles.

Además, la investigación empieza a tornarse mixta, integrando métodos y técnicas cuantitativas y cualitativas. Los datos que se obtienen en las plataformas de e-learning son



cada vez más extensos y nace el learning analytics y el educational dataming, que cada vez es una línea más fuerte de investigación.

La IA sigue avanzando, y actualmente es el gran reto de la investigación en tecnología educativa, informática educativa y en todos los campos de conocimiento. La realidad virtual y mixta sigue siendo una tendencia, aunque en menor medida que la IA, y los videojuegos y la gamificación continúan siendo de interés para los y las investigadoras de Tecnología Educativa (TE)/Informática Educativa (IE).



Juana Sancho

Personalmente no veo grandes cambios. Nos veo más centrados en aplicar que en pensar holísticamente qué entendemos por educación y que tipo de individuos y mundos quisiéramos contribuir a construir.



Bartolomé Rubia

En primer lugar, creo que hemos avanzado a la interdisciplinariedad como nunca hasta la fecha. En segundo lugar, creo que estamos ante la eclosión de las aplicaciones y el desarrollo de los distintos contextos. Contextos de actividad, fuera y dentro del aula, lo que se puede denominar "el aula con nosotros".

Entre muchas cosas que podemos decir, querría resaltar uno de esos avances, que parece que se ha convertido en una posición muy afianzada en el ámbito de las investigaciones de la Tecnología en el ámbito de las CCSS, pero sobre todo en el ámbito educativo. Esto tiene que ver con las metodologías y diseños mixtos de investigación. En un par de recientes trabajos que he publicado, se presentan como el necesario proceso de investigación en tecnología. Básicamente porque cumple con un objetivo básico, el de hacer observable la realidad educativa con tecnología para poder hacer lo que veníamos haciendo, un análisis, la construcción de un modelo mental de lo acontecido con mejores y más ámbitos de observación.



Manuel Area

El presente es fructífero y se puede afirmar que actualmente la TE es un campo o ámbito de investigación consolidado no sólo en el contexto académico español sino también internacional. Se ha avanzado por una parte en el incremento de la producción investigadora materializado en la enorme cantidad de publicaciones académicas, en la realización de tesis doctorales, en el desarrollo de proyectos I+D competitivos, en la organización de congresos científicos y otras acciones similares.

Entre los temas o tópicos sobre los que se está investigando la tercera década del S. XXI destaco los siguientes:

- Políticas y prácticas educativas en modalidades híbridas y a distancia online tanto en la educación superior como en otras etapas educativas así como el impacto que tuvo la COVID-19.



- La implementación y evaluación de metodologías didácticas como gamificación, Flipped Classroom, APB con TIC, microlearning, MOOC, Webinar, ...
- El impacto sociocultural de la tecnología en la infancia, los jóvenes y los adultos, las brechas digitales y desigualdades educativas, las redes educativas no formales, la industria del edutech, así como la perspectiva de género ante la educación y la tecnología.
- La transformación digital de la enseñanza mediante el ecosistema configurado por la inteligencia artificial, realidad virtual, realidad aumentada, metaverso, robótica, pensamiento computacional, aprendizaje automático, interfaces adaptativas, entre otros.
- Las alfabetizaciones múltiples (mediática, informacional, digital) y el desarrollo de las competencias digitales en el profesorado y alumnado
- La adaptación digital de las organizaciones e instituciones educativas, las políticas públicas para la digitalización de los centros, los materiales y recursos educativos online; redes sociales educativas y docentes, las plataformas y servicios digitales para el aula y centro, la visibilidad de los centros en la Red, ...
- Las tecnologías digitales y la educación inclusiva (e-inclusión), el Diseño Universal de Aprendizaje, diversidad educativa y TIC, Tecnologías físicas, digitales e inteligentes para necesidades educativas específicas.

También existe una pluralidad de enfoques metodológicos en la investigación en TE. Se publican y desarrollan estudios de corte cualitativo y etnográfico junto con otros de naturaleza cuantitativa, sobre todo basados en instrumentos de encuesta y de complejos análisis estadísticos. También están emergiendo trabajos basados en el IBD (Investigación Basada en el Diseño) teniendo una gran aceptación en nuestro campo ya que permiten generar productos tecnológicos mediante procesos de deliberación y colaboración entre expertos y docentes. Finalmente es necesario indicar que empiezan a aparecer proyectos e investigaciones basadas en las analíticas del big data generado en los entornos educativos online.

3. Desde tu punto de vista ¿cuál o cuáles son las líneas y temáticas de investigación en TE que tendrán mayor proyección en los próximos años?



Julio Cabero

Creo que algunas líneas y temáticas vendrán marcadas por las tecnologías novedosas que vayan apareciendo o se vayan consolidando, y en este sentido creo que una línea se desarrollará sobre la realidad mixta, el aprendizaje móvil, la inteligencia artificial, o las modalidades de aprendizaje híbrido. Ahora bien, estas investigaciones se efectuarán sobre perspectivas diferentes a las tradicionalmente, y pueden que se centren en buscar principios para el diseño de contenidos digitales, relacionarlas con metodologías activas de enseñanza, buscar propuestas de pragmáticas de utilización o análisis de sus influencias cognitivas. Se potenciará también una línea en dirección al análisis de las tecnologías para el aprendizaje adaptativo y personalizado.



Creo que se continuará con líneas que en la actualidad se están desarrollando fuertemente como la referida a las competencias digitales de profesorado y alumnado, o metodologías específicas como la de "aula invertida." También creo que una línea que se desarrollarán será la referida a las tecnologías y la inclusión social y educativa de las personas, y esta posiblemente se lleve a cabo desde diferentes perspectivas: aplicación de principio del "diseño universal de aprendizaje" para la elaboración de los materiales y escenarios de aprendizaje, la brecha digital y social, o la utilización de las tecnologías para personas con dificultades sensoriales, motóricas o cognitivas.



Francisco García-Peñalvo

Se está en la eclosión de la IA aplicada a todos los sectores y, por tanto, la educación no es una excepción. La IA en el contexto educativo ha sido un tema recurrente, que ha derivado en muchas líneas de investigación, pero, aunque las personas están continuamente interactuando con sistemas y dispositivos que podrían calificarse de alguna forma como inteligentes, la percepción de que la IA fuera una parte significativas en todo el proceso de enseñanza/aprendizaje se veía como algo lejano hasta que en noviembre de 2022 la aparición en escena de ChatGPT y, por tanto, de la inteligencia artificial generativa. En estos momentos la realidad es muy diferente y se requieren líneas de investigación interdisciplinarias para el desarrollo de una nueva generación de tecnologías educativas y el estudio de su efecto en el proceso de enseñanza/aprendizaje y el cambio de las prácticas educativas con tecnología que se van a ver abocadas a evolucionar para no caer en una obsolescencia que se preveía desde hace tiempo, pero que se había preferido ignorar por diferentes motivos.

El estado actual de la aplicación de la IA en el contexto educativo consolida las tres líneas clásicas:

- Aprender desde la Inteligencia Artificial. La IA es el principal medio por el que el estudiantado aprende. Mediante algoritmos basados en reglas o de aprendizaje automático, estas plataformas educativas, en particular los ITS, tienen capacidad de adaptación para ofrecer contenidos personalizados y rutas de progreso según los intereses, aptitudes y comportamiento de cada estudiante.
- Aprender sobre Inteligencia Artificial. Alfabetizar tanto al estudiantado (futuros ciudadanos y profesionales) como al profesorado con las competencias adecuadas para manejarse en un futuro (ya casi presente) en simbiosis con diferentes IA.
- Aprender con Inteligencia Artificial. Utilizar herramientas de IA para mejorar las prácticas de aprendizaje y enseñanza. Incluye prácticas de mejora de los procesos de enseñanza/aprendizaje. Aquí se incluyen las analíticas del aprendizaje (Learning Analytics, LA) y las analíticas académicas (Academic Analytics, AA).

Pero requiere de la definición y/o fortalecimiento de otras dos líneas de carácter transversal:

- La Inteligencia Artificial generativa. Centrada en la creación de nuevo contenido a partir de la interpretación de una petición (que ahora mayoritariamente se basa en texto, pero que tiende a ser multimodal) que sirve como demanda de la salida.



- Inteligencia Artificial explicable y ética. Ante IA de caja negra se necesitan IA que puedan explicar sus decisiones para promover un uso ético de la IA en cualquiera de sus aplicaciones, pero con especial atención al contexto educativo.

**Carina González**

Sin duda, será la IA generativa la que ocupará y centrará las investigaciones futuras.

**Juana Sancho**

Ahora se acaba de imponer una nueva agenda desde las grandes tecnológicas: la IA. La pregunta para mí es ¿nos van a seguir marcando la agenda? o estamos dispuestos a discutir y situar una agenda cuyo foco sea la EDUCACIÓN.

**Bartolomé Rubia**

Seguro que tenemos que seguir con las analíticas de aprendizaje (De enseñanza / aprendizaje) que nosotros tenemos que dar continuidad para promover como procesos de investigación asociados a los perfiles docentes, a las tendencias pedagógicas. Autoras como Linda Harasim (2017 Teoría del aprendizaje y tecnologías en línea. Routledge) nos muestra cómo las perspectivas epistemológicas se han ampliado. Ella habla de cinco visiones paradigmáticas, que están generando perfiles y modelos docentes dignos de analizar.

Una de esas tendencias, el análisis de datos "el bigdata", será parte de nuestra ocupación. Para nosotros como pedagogos, esta tarea de centrarnos en el análisis de las evidencias del proceso que nos puede aportar la posibilidad de conocer una cantidad importante de información va a tener que guiarse por la expertice pedagógica. Y esto supone que debemos promover el traslado de las perspectivas epistemológicas a la práctica real. También tenemos un reto principal con el tema de la IA. Hoy me ha llegado un artículo firmado por un montón de expertos e investigadores en INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER INTERACTION (Ozlem Garibay et al., (2023) Six Human-Centered Artificial Intelligence Grand Challenges, International Journal of Human-Computer Interaction, 39:3, 391-437, DOI: 10.1080/10447318.2022.2153320) donde se dice que los seis retos de la Inteligencia Artificial pasan por centrarse en:

- Bienestar humano
- Gobernanza y supervisión independiente
- IA-interacción humana
- Marco de diseño y evaluación
- Privacidad
- Diseño responsable de la AI

Pero tenemos que poner atención, hay una serie de aspectos transversales entre retos, que tienen que ver con todo, pero especialmente traspasan ejes como el Despliegue y Uso de la IA que se relaciona entre los retos de bienestar e interacción.



El eje que tiene que ver con la recogida y conservación de los datos, que tiene una relación muy importante entre los retos Gobernanza y supervisión independiente y el Diseño Responsable de la IA.

Y por último, el eje sobre el Modelo de Diseño y la Implementación de la IA, que tiene que ver con el Diseño y Evaluación de un marco compartido (aquí hay que ver cómo superamos los sesgos ideológicos, económicos y políticos).



Manuel Area

Supongo que las tendencias futuras de investigación en TE serán aquellos temas vinculados con la automatización y digitalización del aprendizaje en sus múltiples formas. Me refiero a las aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en la enseñanza-aprendizaje como son los chatbots, los sistemas tutoriales inteligentes, las analíticas de aprendizaje y académicas, Interfaces adaptativas y personalizables, la evaluación automatizada, entre otras.

También cobrarán relevancia la investigación sobre los sistemas híbridos de enseñanza-aprendizaje aplicados tanto en la educación formal como no formal. Indudablemente a medida que las interfaces tridimensionales y de realidad virtual lleguen a las escuelas y centros formativos éstas también serán objeto de investigación en los próximos años.

Paralelamente creo que también crecerá un enfoque o línea de investigación más crítica con la digitalización de la educación. Investigaciones que planteen cuestiones sobre la ética y sentido de la formación de la ciudadanía para construir una sociedad digital que sea democrática, igualitaria, de bienestar y sostenible.

4. ¿Existe la adecuada colaboración o sinergia en la investigación en TIC y Educación entre el ámbito pedagógico y el informático? ¿Qué habría que hacer para mejorar esta colaboración?



Julio Cabero

La situación depende de cada contexto, y de la tradición existente en los grupos de investigación. En mi caso ha existido una fuerte colaboración por diferentes motivos: algunas personas pertenecientes al grupo de investigación trabajan en la Universidad como técnicos audiovisuales o de informática, las relaciones con profesorado de la Facultad de Informática han sido positivas, lo que ha permitido la colaboración conjunta para la realización de estudios que implicaba a necesidad de programación o un fuerte componente tecnológicos, como ocurrió en las investigaciones que hemos realizado sobre realidad aumentada, virtual y extendida. La forma de mejorarla creo que es a través de la colaboración entre los grupos de investigación.



**Francisco García-Peñalvo**

Históricamente, en los últimos setenta años, la pedagogía y las tecnologías del conocimiento han trabajado en temas similares, pero no siempre con un diálogo efectivo y con un proceso interdisciplinar.

Sin embargo, se ha evolucionado y la Ingeniería ya no puede ser ajena a los modelos pedagógicos. Sin esta premisa se da por hecho que un modelo tecnológico, desde una perspectiva positivista, es algo a aceptar como si no tuviera un reflejo pedagógico en las aplicaciones. Por otra parte, en el ámbito educativo no se ha captado el valor epistémico de los modelos tecnológicos, ya que la actitud por parte de muchos educadores ha venido caracterizada por un enfoque instrumental de las tecnologías. La infravaloración de las interacciones entre ambos campos ha producido procesos no interdisciplinares en los que o bien los tecnólogos se encargaban de la ejecución de los constructos tecnológicos o bien las tecnologías eran consideradas meras herramientas.

En la actualidad la sinergia entre investigadores de las ramas tecnológicas y educativas es una realidad. Existen muros y desconfianzas que deben superarse. El fomento de la interdisciplinaridad debe ir de meros deseos a contar con medidas decididas porque sea una realidad, empezando por la no penalización de los trabajos interdisciplinares en los procesos de evaluación y promoción de los investigadores individuales o de los grupos de investigación que han optado por la vía interdisciplinar.

La interdisciplinaridad es un estadio necesario y que todavía tiene mucho camino por delante para consolidarse y poder considerarse lo suficientemente madura para dar paso al siguiente nivel que sería la transdisciplinaridad en el que investigadores de las diferentes ramas respetan, reconocen, aprenden y desarrollan métodos y prácticas propias de las áreas con las que colaboran.

**Carina González**

En algunos casos puede haberla, sin embargo no se ha producido una verdadera colaboración entre ambos ámbitos. Desde el punto de vista pedagógico se mira a la informática como una mera herramienta. Sin embargo, esto constituye el principal problema, ya que deben tener un papel más central en la creación de la tecnología educativa.

**Juana Sancho**

Es una pregunta excesivamente amplia que habría que situar. Quizás el encuentro en La Laguna sea un lugar propicio para hacerlo



**Bartolomé Rubia**

Yo opino que sí, pero que a veces, nuestro punto de vista se centra demasiado en lo social, que es fundamental, y hacemos pocas cosas o trasladamos poca perspectiva teórica a la parte práctica y educativa. No digamos el traspaso de perspectivas teóricas a modelos prácticos que se extienda en la "gran escuela", no las iniciativas innovadoras y transformadoras que se luego se convierten en publicaciones estrella, pero que no llegan a la escuela real. Tenemos que ver cómo los procedimientos surgidos de las investigaciones se convierten en D+I porque a veces esto no llega. No trasladamos los procesos a la escuela real, a veces, ni siquiera llegan en forma de Formación del Profesorado en los centros de profesores.

**Manuel Area**

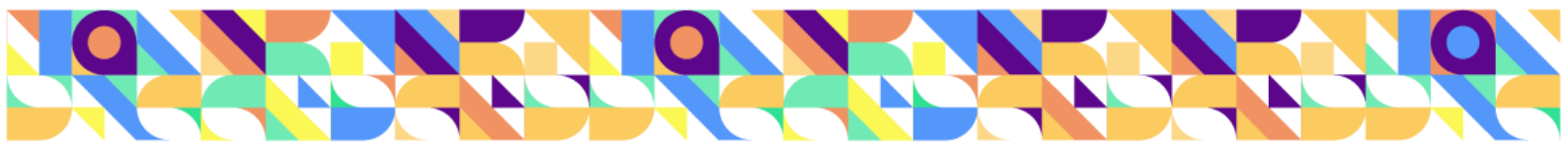
Hace unos años atrás la investigación en TE desarrollada desde el ámbito de la Pedagogía y de la Informática eran mundos paralelos que se daban la espalda y apenas había interacción entre ellos. Hoy en día la situación está en cambio y cada vez es más habitual encontrar proyectos de investigación donde coexisten equipos y personas procedentes de uno y otro campo.

Creo que hemos tomado conciencia de que es indispensable esta colaboración ya que la TE necesita del conocimiento experto de la ingeniería informática, pero también es imprescindible el conocimiento pedagógico para explicar cómo se enseña y aprende en los contextos educativos. Lo deseable para incrementar la colaboración entre los informáticos y educadores es preparar y compartir proyectos de investigación interdisciplinarios, converger en congresos y seminarios, impartir conjuntamente el desarrollo de posgrados y doctorados, publicar en revistas y foros académicos compartidos, organizar conjuntamente eventos y acciones de transferencia hacia la sociedad,...

5. Señala los logros o avances así como las limitaciones o dificultades más destacables del conocimiento generado por la investigación en TE en estos treinta últimos años

**Julio Cabero**

Los avances han ido en diferentes direcciones: por una parte se ha consolidado como línea de investigación dentro del área de la Didáctica y Organización Educativa; se ha cambiado el imaginario social que existía en el área respecto a las personas que trabajábamos en Tecnología Educativa (hoy todo el mundo se considera experto en este ámbito); se va consolidando la idea de que la mera práctica con las tecnologías no garantiza el desarrollo de la competencia en lectura digital, lo que implica la necesidad de analizar cómo se usan, más que cuánto; y más preocupante; se ha consolidado la idea que investigar en el campo de las TE es movernos en una perspectiva holística; asumir que la persona no es pasiva - tan importante es lo que la tecnología hace con la persona como lo que la persona hace con la tecnología; que los efectos de las tecnologías no son unidireccionales y



exclusivamente sobre el rendimiento sino que también tienen efectos cognitivos, actitudinales y sociales; y tener en cuenta los contextos (analógicos o virtuales) influyen en el comportamiento de la tecnología. Las limitaciones han sido diversas,

Desde mi punto de vista las limitaciones vienen del tipo de enfoque de investigación realizada, donde se han cometido una serie de errores: falta de fundamentación teórica; haber centrado la investigación en el uso de las tecnologías cuando agregan valor cuantitativo (hacer más cosas, en menos tiempo y de forma más eficaz) y no haberlo revisado en lo cualitativo (lograr objetivos más auténticos y complejos); haberse centrado mucho en la tecnología y menos en los problemas reales con que se enfrentan los profesores y estudiantes; y producir un cambio de averiguar si se aprende más rápido y centrarse en qué se aprende y cómo se aprende.

En definitiva, los problemas vienen del enfoque, pero también se debe tener en cuenta que la "agenda de investigación" que se le ofrece al investigador desde las instituciones oficiales. Otras limitaciones han sido: la limitada variabilidad en los diseños de investigación utilizados con fuerte tendencia hacia los cuasi-experimentales y el que pocos estudios han contemplado el "factor novedad" como determinante de los resultados que se alcanzan.



Francisco García-Peñalvo

El principal logro es haber constituido un campo interdisciplinar de investigación, aplicación y transferencia en el que diferentes conocimientos básicos se conjugan para aportar formas de enriquecer la forma en que las personas aprenden a lo largo de toda su vida.

Los avances llegan de la mano de nuevas generaciones de herramientas que tienen en cuenta a las personas y su aprendizaje por encima de otros intereses.

Las limitaciones se dan por la evolución acelerada de la tecnología que constantemente supera la capacidad de aceptación y adopción de las personas y las instituciones.

Las mayores dificultades se derivan del factor humano: falta de comprensión, empatía, reconocimiento entre disciplinas o en la propia disciplina con aquellos que han optado por caminos que rompen las fronteras preestablecidas en una organización inmovilista de las áreas de conocimiento.

El reto está en no perder el valor del factor humano y de la interacción entre las personas, que son clave en los procesos de enseñanza/aprendizaje ante una irrupción imparable de la IA. Para lo cual será indispensable establecer un marco ético para la aplicación de IA en los procesos de enseñanza/aprendizaje, sustituyendo los comportamientos de caja negra por aproximaciones explicables.



Carina González

La investigación en TE ha permitido promover cambios fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de herramientas y materiales digitales, transformando las aulas en todos los niveles educativos, avalando métodos y estrategias efectivas a través de los estudios que se han realizado evaluando estas prácticas y/o recursos/plataformas. Sin embargo, se debe disminuir la brecha entre la pedagogía y la



informática, y acercar las líneas de investigación de ambos mundos. Crear sinergias, proyectos interdisciplinarios, formación especializada, foros y eventos de ambos campos, etc. pueden ser algunas acciones que favorezcan el avance en TE.



Juana Sancho

Creo que mis respuestas anteriores ofrecen algunos indicios para esta pregunta. Nos veo demasiado enmarcados en el "aplicar" lo que se diseña y vende desde otros ámbitos, en estar "a la última"(en la aplicación). ¿No nos hemos situado en una posición subordinada?



Bartolomé Rubia

Probablemente lo más importante es el análisis de las perspectivas pedagógicas asociadas a la práctica educativa con tecnología. Hemos incluido el lenguaje pedagógico en la práctica, porque todo el mundo, cuando usa tecnología quiere al menos ser colaborativo. Esto es más penetración que lo que se había conseguido con movimientos tan importantes como los que se pusieron en marcha con las transformaciones legislativas que propusieron leyes como la LOGSE, tan criticada por innovadora.

También se ha conseguido profundizar en la práctica educativa, las metodologías y la relación con los proyectos de innovación educativa han puesto en el debate términos que los hemos promovido desde la Tecnología Educativa.



Manuel Area

Lo destacable ha sido superar las visiones ingenuas y simplistas de los efectos de los medios y recursos tecnológicos sobre el aprendizaje. Somos conscientes de que enseñar y aprender con tecnología es un proceso multidimensional donde intervienen numerosas variables: a) las características cognitivas, actitudinales y axiológicas de las personas usuarias, b) las características técnicas, funcionales y organizativas de la tecnología empleada, y c) el contexto y pragmática de utilización de dichas tecnologías en los ambientes sociales y educativos. Todo ello está provocando un incremento notable de la cantidad de producción bibliográfica derivada de estudios empíricos y de revisiones conceptuales.

Pero también es cierto que seguimos careciendo de un corpus teórico global y holístico que explique y pueda prescribir los fenómenos educativos desarrollados con tecnologías digitales. A la vez, otro problema es que el avance o evolución de la tecnología siempre va por delante del conocimiento pedagógico. Por ello la investigación pedagógica de la TE es altamente dependiente y está a remolque del surgimiento de los nuevos artefactos o desarrollos digitales.

Ante tanta velocidad y volatilidad de lo contemporáneo creo que nos falta más sosiego intelectual, más reflexión pausada sobre los resultados empíricos de lo que se investiga. Es tal la evolución acelerada de los nuevos inventos que apenas tenemos tiempo para pensar con calma el sentido, la utilidad y los efectos socioeducativos de los nuevos productos de la industria y ecosistema del ciberespacio. Considero que actualmente hay



sobreabundancia de mucha productividad de investigación empírica y carecemos de ensayos teóricos potentes que ofrezcan una fundamentación holística sobre la educación en la sociedad digital. Por ello un reto y desafío intelectual importante para el campo académico de la Tecnología Educativa a medio plazo es elaborar una teoría o corpus conceptual integrado del conocimiento informático, pedagógico y sociocultural que explique racionalmente el impacto de las TIC en la Educación.

Otro reto muy importante para debatir es saber cómo transferir nuestro conocimiento académico a las organizaciones y agentes educativos para transformar la realidad. Lo dejo planteado: ¿Cuál es la utilidad y el valor social de la Tecnología Educativa? ¿Para qué sirve la investigación que realizamos actualmente en Tecnología y Educación?

