

CTS EN TIEMPOS DE PANDEMIA: PARA LA ACCIÓN SOCIOPOLÍTICA EN LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS DIGITALES Y EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES PARA ENFRENTAR EL FUTURO

Data de aceite: 02/10/2023

Marisa Montesano de Talavera

Instituto Técnico Superior Especializado,
Panamá

Rosa Nidia Tuay Sigua

Universidad Pedagógica Nacional,
Colômbia

Enrique España Ramos

Universidad de Málaga, España

durante la pandemia. El planteamiento nos lleva a reflexionar si todos los años invertidos en la formación CTS tuvieron su momento, al aplicarse en este evento global que sometió al mundo a innovar y adaptarse para seguir adelante.

PALABRAS CLAVE: Enfoque CTS- formación-competencias digitales- pandemia-prácticas curriculares-educación superior

RESUMEN: El artículo recoge las experiencias presentadas por tres investigadores de Panamá, Colombia y España, quienes presentan desde sus perspectivas el impacto que la formación CTS ha mostrado en tiempo de pandemia. Ellos plantean distintas miradas a la formación CTS que se ha manifestado, en la forma cómo se enfrentaron los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros de educación superior de sus países. La perspectiva sociopolítica desde la formación del profesorado con una experiencia colombiana y la de formación de competencias digitales de los ciudadanos previas a la emergencia, ayudaron a enfrentar el intercambio y la comunicación entre las personas: estudiantes y ciudadanos

**CTS IN TIMES OF PANDEMIC:
FOR POLITICAL ACCION IN THE
TRAINING OF DIGITAL SKILLS AND
THE TRAINING FOR TEACHERS TO
FACE THE FUTURE**

ABSTRACT: The article collects the experiences presented by three researchers from Panama, Colombia and Spain, who present from their perspectives the impact that CTS training has shown in times of pandemic. They raise different perspectives on the STS training that has manifested itself, in the way in which the teaching-learning processes were faced in the higher education centers of their countries. The sociopolitical perspective, that of teacher training with a Colombian experience and that of training previous digital skills, helped

to face the exchange and communication between people: students and citizens during the pandemic. The approach leads us to reflect on whether all the years in the CTS training had their time to be applied in this world event that subjected the world to innovate and adapt to move forward.

KEYWORDS: Focus CTS-training-digital skills-pandemic-curricular practices-higher education

CTS EM TEMPOS DE PANDEMIA: PELA AÇÃO SOCIOPOLÍTICA NA FORMAÇÃO DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ENFRENTAR O FUTURO

RESUMO: O artigo recolhe as experiências apresentadas por três pesquisadores do Panamá, Colômbia e Espanha, que apresentam a partir de suas perspectivas o impacto que o treinamento CTS tem mostrado em tempos de pandemia. Eles levantam diferentes olhares sobre a formação CTS que tem se manifestado, na forma como os processos de ensino-aprendizagem foram encarados nos centros de educação superior de seus países. A perspectiva sociopolítica, a de formação de professores com experiência colombiana e a de formação de habilidades digitais anteriores, ajudou a enfrentar o intercâmbio e a comunicação entre as pessoas: estudantes e cidadãos durante a pandemia. A abordagem nos leva a refletir se todos os anos de treinamento do CTS tiveram seu tempo para serem aplicados neste evento mundial que sujeitou o mundo a inovar e se adaptar para seguir em frente.

PALAVRAS-CHAVE: Focus CTS-training-digital skills-pandemia-práticas curriculares-

INTRODUCCIÓN

La pandemia enfrentó al mundo a una situación sin precedente en la época contemporánea que vivimos; salvo en la similitud con las pestes del pasado, en las que murieron miles de personas como en la recién pasada. Ese hecho marcó un hito en la apropiación y la vinculación de la ciencia y la tecnología con la sociedad.

Esa realidad cercana a la pérdida, permitió a muchas personas entender el papel de la ciencia y la tecnología, para mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Comprendiendo así, cómo estos elementos se vinculan con cada habitante de este planeta. A pesar de ello, la pandemia actual se enmarcó en un contexto de creciente desconfianza en la ciencia, a veces promovida deliberadamente con fines políticos o económicos como es el caso del negacionismo del cambio climático o del negacionismo de los “antivacunas”. Vivimos tiempos de retroceso en lo que respecta a la democracia, a los derechos humanos, a la justicia social y al bienestar de las personas, las sociedades y el medio ambiente y cuando esto sucede, muchas personas no se sienten empoderadas para tomar decisiones sobre los problemas sociales y medioambientales que les afectan (Reis, 2021).

Estamos en un momento crucial en el que, por una parte, disponemos de impresionantes avances científicos y técnicos que han cambiado nuestras formas de vida en las últimas décadas y, por otra, estamos sufriendo las consecuencias de un grave

deterioro del planeta y del bienestar humano causado por nuestra propia acción. A pesar del rápido desarrollo de vacunas contra la COVID-19, las personas en situación de vulnerabilidad socioeconómica tuvieron mayores riesgos de contagio y muerte por la COVID-19. Las desigualdades están relacionadas tanto con la capacidad de protección respecto al contagio, como por una mayor severidad de la enfermedad y mayor incidencia de la muerte (Cruz Castanheira y Monteiro da Silva, 2021). Por otra parte, el desarrollo que han alcanzado los medios digitales y, en particular, las redes sociales en la última década expone a las personas a un preocupante riesgo de sobreabundancia de información (infodemia) que se basa muchas veces en aspectos científico-técnicos mal entendidos, o que son malinterpretados a propósito y dificultan que las personas encuentren fuentes y orientaciones fiables cuando lo necesitan.

El aprendizaje que nos queda de toda la emergencia vivida es que debe ser fundamental que el enfoque CTS sea transversal en todos los escenarios de educación y que el uso de las TI, sea un componente implícito en el saber y aprendizaje humano. Ello facilitará en el futuro, enfrentar nuevos retos para la humanidad, quizás con mayores consecuencias o impactos como el recién pasado.

DESDE LA PERSPECTIVA CTS HACIA LA ACCIÓN SOCIOPOLÍTICA

¿Qué hacer desde la perspectiva CTS? Ha sido evidente que para resolver los actuales problemas sociales y ambientales necesitamos una generación de personas críticas con conocimientos científicos y políticos que pasen a la acción y no solo se limiten a opinar y discutir sobre esos problemas (Hodson, 2003). Para Hodson (2011) es necesario ampliar los objetivos y las prácticas CTS y CTSA para dar una mayor prioridad a la promoción del pensamiento crítico y al activismo sociopolítico. De esta forma se iría más allá, dando lugar a una alfabetización científica crítica que pasa a ser motor de la acción sociopolítica. El pensamiento crítico orientado a la acción incorpora también la capacidad de poner en cuestión las desigualdades y las ideas que las justifican y de poner en prácticas acciones responsables dirigidas a una mayor justicia social (Puig y Jiménez-Aleixandre (2022).

Sibel Erduran (2020) propone hacer que estos tiempos inciertos y angustiosos sean útiles y productivos para las comunidades de investigación y aprendizaje comprometidas con la mejora de la educación científica, involucrándose en debates constructivos sobre cómo puede contribuir a la comprensión y solución de la crisis de COVID-19 y dotar a la ciudadanía de habilidades científicas para entender y hacer frente a la pandemia. Ante la situación que estamos viviendo por la pandemia de la COVID-19 la comunidad de la educación científica debe repensar los complejos sistemas y contextos sociopolíticos en los que las personas aprenden y practican ciencia para reconceptualizar estos procesos a través de un prisma de justicia social (Dillon y Avraamidou, 2020).

Desde el proyecto QSV-ENCIC (España et al, 2021) que está desarrollando el grupo

de investigación ENCIC de la Universidad de Málaga, estamos trabajando en herramientas y recursos que ayuden a la ciudadanía a analizar de forma crítica controversias sobre cuestiones socialmente vivas (Legardez & Simonneaux, 2006) y les ofrezca la oportunidad de participar en debates sobre las mismas, con la idea de favorecer la asunción de responsabilidades tanto personales como sociales, así como la toma de decisiones de cara a la acción. Para ello utilizamos la cartografía de controversias (Latour 2007) como herramienta que permite visibilizar a los participantes en las controversias sociocientíficas, así como las complejas relaciones que se establecen entre ellos, con diferentes intereses en juego, en un primer paso para abordar y analizar las controversias sobre cuestiones socialmente vivas.

Para desarrollar esos objetivos como cauce de difusión y participación de la ciudadanía y como herramienta para propiciar el intercambio didáctico y de informaciones para tratar este problema también desde la educación formal y, en concreto, desde la educación científica, se creó la página web: <https://qsv.encic.es>. Hasta ahora estamos abordando controversias relacionadas con el modelo dominante de producción y consumo de carnes y lácteos” (Cabello-Garrido et al, 2022), “cómo enfrentar la pandemia de COVID-19” (Cabello-Garrido et al, 2021) y “los espacios para los cuidados en la ciudad”. En la educación formal hemos desarrollado actividades y programas formativos en etapas educativas de secundaria y universitaria, incluyendo la formación inicial del profesorado.

¿CÓMO SE DESARROLLÓ EL ENFOQUE CTS ANTES DE LA PANDEMIA EN LA FORMACIÓN?

Tal como lo planteó López Cerezo, el enfoque CTS surgió a finales de los años sesenta en Escocia y Estados Unidos, como una reflexión académica que buscaba la comprensión del contexto social de la ciencia y la tecnología de la posguerra y sus impactos socio ambientales. Y como lo identifica, es en la Universidad de Edimburgo, donde se inició un programa “cuyo interés fundamental era el estudio de la génesis, elaboración y aceptación de las creencias científicas; su articulación y evolución” (1998). Ese enfoque, desde su inicio enfatiza los vínculos de la Ciencia y la Tecnología con la Sociedad, donde el papel de esa Tecnología es más subsidiario que protagónico, desde una perspectiva integradora. Así, la enseñanza de la ciencia se enfoca en la contextualización de problemáticas sociales que permitan humanizar la ciencia para quienes aprenden desde los aportes filosóficos de (Aikenhead, 2003; Lawrence et al., 2001).

En periodos similares, las universidades de Norteamérica centraron sus miradas más en los efectos de los desarrollos de la ciencia y la tecnología hacia producción económica y en consecuencia hacia el progreso social. Ese movimiento conocido como STEM pone más su fuerza, en las relaciones que se dan entre las disciplinas que integran su acrónimo (ciencia, tecnología, ingenierías, matemática). Muchos investigadores lo plantean como una

evolución del CTS, aunque se debate al respecto. No quiero entrar en esa polémica hoy, solo quiero mencionarlo porque desde ambos enfoques, se trataron de formular políticas de ciencia y tecnología como una manera de promover la investigación científica y tecnológica que permitiera a la región latinoamericana, elevar su nivel de desarrollo económico. Esto fue respaldado por organismos internacionales como OEA, UNESCO y CEPAL, entre otros.

En Latinoamérica por tanto, desde finales del siglo pasado, surgió un fuerte movimiento por el desarrollo de políticas de ciencia y tecnología, que permitieran tener un mayor número de vocaciones científicas en nuestras naciones. Se podría decir que inició el trabajo dentro de la comunidad académica para intervenir, en los distintos campos del conocimiento, en el origen y naturaleza de ese conocimiento y la vinculación de los productos de la ciencia con la sociedad; a quien beneficia, de forma directa o indirecta. El enfoque CTS permeó a los distintos niveles de los sistemas educativos de nuestros países y empezó un movimiento para la investigación dentro de las universidades, que se hicieron eco de estas ideas.

El movimiento CTS, como luego el STEM, iniciaron como la necesidad de mejorar las currícula para explorar las posibilidades de la ciencia y la tecnología de forma interdisciplinar y comprender cómo inciden en la cultura, los valores y las instituciones modernas por un lado y, por otro, cómo los valores y la cultura influyen en la Ciencia y la Tecnología. Tal como lo señala Mansour (2009) una limitación para este desarrollo eran las creencias y prácticas de los enseñantes de ciencia y tecnología; todo un tema sobre el cual podríamos hablar pero no es el foco de hoy sino, comentarlo, porque algo hicieron o no para ver en pandemia los resultados.

¿CTS PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES?

Los tiempos de incertidumbre demanda otras mentalidades, no solo para asumir las condiciones presentes sino generar alternativas para la búsqueda de soluciones novedosas que permitan encontrar vías de transformación, en este sentido, desde que la OMS en marzo de 2020, declaró la Pandemia del COVID-19, las instituciones educativas de los países tuvieron rápidamente que tomar decisiones acordes a los derechos fundamentales y dar continuidad a la formación en todos los niveles y procesos educativos. Este tiempo no solo evidenció enormes brechas sociales, tecnológicas, políticas y humanidad, sino que ofreció oportunidades para construir otras formas de ver y asumir la realidad, sobre todo en términos de la formación de profesores.

Desde la Unesco (2020), se enuncia que “alrededor de 63 millones de docentes de primaria y secundaria en todo el mundo se ven afectados por el cierre de escuelas en 165 países debido a la pandemia de Covid-19” (p.1), sin embargo, dadas las afectaciones también fueron oportunidades para que los docentes que no estaban familiarizados con las tecnologías de la información y la comunicación abrieron un mundo de posibilidades de

acercamiento a las nuevas generaciones y hacer transformaciones y adecuaciones a sus clases en su día a día tanto en lo curricular, lo pedagógico y la evaluación.

En términos de lo curricular se hizo necesario “promover la innovación disruptiva de estructuras y prácticas curriculares” Díaz-Barriga y Argón Tirado (2020), en términos de si lo importante era continuar con los contenidos establecidos alejando a los estudiantes de sus realidades más inmediatas. De esta manera, se dio la oportunidad en términos de la educación CTSA de dialogar con diversas disciplinas y crear proyectos interdisciplinarios que dieran sentido a la participación con otros estudiantes y docentes en diversos lugares en pro de un aprendizaje significativo.

De tal manera que los proyectos del espacio académico “Formación de profesores en educación CTSA”, del Departamento de física de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia puso el foco en lograr transformaciones en las formas de proceder del ser humano sobre la naturaleza en tiempos de pandemia, en términos de no verse como un sujeto interventor sino como alguien que debe hacer un giro de la racionalidad instrumental y situarse en una hacia racionalidad ecológica integrando los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las Metas 2030.

En la Tabla 1, se presenta un resumen de los proyectos, sus intencionalidades y alcances que permitieron dar sentido a lo curricular en tiempos de la pandemia

Esa experiencia brindó oportunidades para que los profesores no solo hicieran procesos reflexivos sobre sus prácticas pedagógicas, sino que modificaran la mirada lineal de los contenidos de las asignaturas y abrieran espacios de diálogo y apoyo y la participación social entre colegas e incluso comunitarios.

La evaluación también cobró otro sentido, pues permitió ampliarla al trabajo comunitario donde los aspectos prácticos y la integración de saberes toma otro sentido “ya que posibilita repensar la forma en la que se desarrolla y apropia el conocimiento de los estudiantes, cuando comparte no solo con los compañeros sino con otros miembros de la comunidad educativa que ha normalmente está ajena al desarrollo del currículo” expresa uno de los docentes.

Proyecto	Objetivo	Alcances
Memoria Ambiental Estudiantil por la Acción Climática	Consolidar un espacio de divulgación y enriquecimiento de experiencias ambientales educativas con miras a aportar a la materialización de los objetivos de desarrollo sostenible - acción por el clima en tres instituciones educativas.	Contrastar la importancia de las tecnologías y su influencia en la actual sociedad, lo que permite entender que el papel de este proyecto es coherente con el contexto actual, y más en épocas de pandemia, pues aunque en ocasiones no podamos hacer recorridos de senderismo en algún humedal, podremos recurrir a imágenes y contextos de nuestra ciudad, tomadas de primera mano por otros compañeros docentes, que enriquecerán la experiencia de nuestros estudiantes de un modo u otro. Entonces este espacio no puede ser visto bajo la perspectiva de ser un lugar donde se aglomera informaciones, más bien es un espacio donde se posibilita la interacción entre instituciones, que propicia la transformación de los proyectos ambientales.
El maíz transgénico en Colombia ¿Mitos o Realidades de los alimentos en tiempos de pandemia?	Realizar un análisis descriptivo sobre el uso de las semillas transgénicas de maíz con el propósito de que los estudiantes reflexionen en torno al desarrollo sostenible en Colombia facilitando un pensamiento crítico en tiempos de confinamiento.	El impacto de las ciencias en la vida cotidiana de los niños y niñas en tiempos de pandemia lleva a concientizar y comprender las problemáticas a las que enfrenta las comunidades con el uso de maíz transgénico asociados a desarrollos tecnocientíficos. Por ende, se hace necesario propiciar y generar espacios de reflexión, análisis y comunicación acerca de lo que se piensa y cómo se actúa frente estas problemáticas. Además, el presentar problemáticas cercanas a la realidad de los estudiantes permite que se genere un interés y que el aprendizaje sea aplicable en la comprensión de mundo y las diferentes maneras en que nos comportamos dentro de una sociedad en torno a identificar los desarrollos que se han dado con el uso de las semillas transgénicas de maíz y sus implicaciones a nivel de comunidad.
Diseño de un sendero ecológico como estrategia pedagógica para el reconocimiento y conservación del patrimonio natural de un humedal desde una mirada integral en tiempos de confinamiento	Proponer el diseño de un Sendero ecológico interpretativo ambiental como herramienta pedagógica para el reconocimiento y conservación del patrimonio natural de un humedal. Usar la granja escolar es un espacio para la convergencia de experiencias, que posibiliten la divergencia de conocimientos.	Se hace necesario abordar desde distintas perspectivas, incluidas las tecnologías digitales, ejes de recuperación del patrimonio cultural e histórico, como recurso didáctico e interdisciplinario para favorecer la educación ambiental y la recreación en el entorno natural, para despertar sensaciones y percepciones de los estudiantes y visitantes a partir del conocimiento del territorio. Fomentar los principios de solidaridad, integración, económica y sobre todo sustentabilidad, donde se pretende beneficiar a la comunidad educativa directamente a los estudiantes y sus familias y conectados desde las TIC para el intercambio de saberes.

Tabla 1.

DESARROLLO EN COMPETENCIAS DIGITALES MOSTRADO CON LA PANDEMIA.

Lo relacionado con la didáctica demostró ser la limitación de todas las iniciativas que se desarrollaron sobre educación CTS en América Latina, y que movilizaron intereses tanto

educativos como políticos y económicos.

Luego de esas reflexiones sobre lo que se buscaba para enseñar y aprender, veamos lo que la pandemia nos mostró. Enfrentó a las universidades a implementar procesos de enseñanza-aprendizaje “a distancia”, usando las TIC como herramientas fundamentales para lograrlo.

Muchas universidades de Iberoamérica, habían desarrollado plataformas que poseían ya, sus cursos en línea; igual que el profesorado estaba preparado para enfrentar el desafío de la virtualidad. Sin embargo, muchas otras, no habían desarrollado en sus estructuras académicas, esos mecanismos. O su profesorado no estaba preparado para enfrentar tal condición.

En la experiencia colombiana, para los docentes fue significativa para hacer cambios y les confirió relevancia dado que en los documentos que circulan se hacen evidentes las dificultades y tensiones derivadas de la pandemia. Sin embargo, también es evidente las apuestas de cambio cuando se evidencian miradas integradoras, donde la enseñanza de la ciencia y la tecnología encuentran sentido cuando dialogan con las necesidades e intereses de toda la comunidad educativa. Es claro que un trabajo colectivo e interdisciplinar ayuda a cerrar brechas y propiciar cambios en las dinámicas educativas dando un giro a las miradas desde las carencias que han caracterizado los informes y reportes en estos tiempos de pandemia.

Desde la Universidad de Islas Baleares nos dicen Vázquez y Manassero (2021), que “en el sistema universitario español y en todo el Espacio Europeo de Educación superior, los planes de estudio se basan en las memorias aprobadas de los mismos y a partir de ellas se elaboran las guías docentes que son un contrato que deben cumplir profesores y alumnos. El aspecto más problemático, no ha sido la adaptación de la docencia, sino la adaptación de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos. En el caso del profesorado, el primer reto fue modificar las guías docentes de las asignaturas a la enseñanza en línea.” Lo relevante ahora será cambiar de paradigmas educativos y formar profesionistas con una educación más práctica y orientada a la comprensión de nuestro mundo con el objetivo de dar solución a los problemas y necesidades de la vida social, política, económica y del medio ambiente (Álvarez, 2020). Sin perder el foco CTS que establezca las relaciones entre estas áreas para salir adelante.

Los enfoques CTS de la década pasada en la formación, desde los escenarios áulicos demostraron un uso de las tecnologías digitales, con resultado positivo durante la pandemia para que los sistemas educativos no dejaran de funcionar y no colapsaran los medios educativos. Eso se pudo comprobar con otro ejercicio realizado durante la pandemia para la formación de competencias digitales de profesorado de educación básica latinoamericano, como iniciativa del curso COMPEDIGI del proyecto Interconecta-AECID llevado adelante por la UNED-CAB-OEI. Ese curso nos permite, entender en pequeña escala cómo se vincula el desarrollo de la ciencia mediante la herramienta de la tecnología

para el beneficio de la sociedad y su impacto en la formación de ciudadanos.

Ese estudio nos indica que a pesar de ser pocas las investigaciones realizadas en este tema, la definición de competencias digitales es diverso y que *“estudios sobre el concepto de DC (competencias digitales) como los de la OCDE (2003), la Unesco (2006) y la Comisión Europea (2012), en general, que también comenzaron a definir una lista de competencias digitales para el perfil de los sujetos usuarios de estas tecnologías, vinculado a un contexto internacional, pero es mayoritariamente europeo. Lo que sigue siendo real es que según los informes de la UNESCO (2006), la competencia digital es una de las ocho competencias esenciales para el desarrollo a lo largo de la vida. Por lo tanto, figura junto con otras habilidades esenciales como la alfabetización, el multilingüis-mo, las habilidades matemáticas, la ciencia, la tecnología y la ingeniería, habilidades sociales como “aprender a aprender”, ciudadanía, espíritu empresarial y habilidades de sensibilidad y expresiones culturales.”*(Montesano,M et al, 2023). Significa pues, que se deberá profundizar en la definición conceptual de competencias digitales para seguir adelante.

CONCLUSIONES: ¿LO HICIMOS BIEN?

Lo cierto es que lo planteado por el enfoque CTS para la producción y validación del conocimiento por quien aprende desde un “laboratorio” o centro de prácticas, se hizo posible en las computadoras de cada aprendiz. Las corrientes de estas ideas, desde la década de los setenta de Knorr y Cetina (1981) que sostenían que la construcción de conocimientos científicos no difiere mucho de la forma en cómo funcionan otros centros de trabajo, en donde la actividad productiva, es estructurada y controlada con la asignación de tareas para dividir el trabajo y dirigirlo a diversas audiencias; pudo verificarse con la enseñanza virtual. De la misma forma que se pudieron verificar las competencias digitales que el profesorado o estudiantado había logrado en sus cursos.

Las propuestas sobre estilos tecnológicos de Varasavsky, los trabajos de Katz en cuanto al cambio tecnológico afectados por la economía, y las relaciones CTS en la dinámica del desarrollo de Sabato, se relevaron durante pandemia. Podríamos sobre la interrogante de Kreimer (2007) “si el hecho de poner en cuestión el papel que desempeñan las ciencias y las tecnologías en nuestros países las debilita o las fortalece.” Repreguntarnos, ¿Qué demostró la pandemia sobre el fortalecimiento del desarrollo de esas relaciones entre CyT promovidas desde el entorno académico, si la pandemia generó los canales para que el fortalecimiento del papel del conocimiento se asiente en una mayor democratización, y salga de los “círculos de iniciados” (sean éstos de las ciencias sociales o de las exactas y naturales) para interpelar a la sociedad en su conjunto, mostrando que se trata de una práctica cultural que podría ser movilizada para atender vastos problemas sociales.”

Un elemento que puede apoyar a procesos para mejorar la percepción social de la ciencia y captar de esa manera interesados en desarrollar una cultura científica entre

los ciudadanos; porque en estos centros se forman los profesionales que responden a las demandas de investigación científica que exigen las necesidades sociales en general, como la recién pasada pandemia por COVID-19 que ha necesitado todo el saber humano para empezar a palear la crisis de salud que aquejó al mundo entero. Con ello, se presentaron los desafíos que se relacionan con los recursos informáticos necesarios para incorporarse a la educación a distancia, máxime, en la formación en ciencias experimentales; donde el ensayo y error y los modelos que representen los fenómenos a estudiar, son básicos. En este aspecto, los diseños curriculares de la formación enfrentaron desafíos específicos que como seguramente se vieron en clases invertidas y en la complementariedad de clases sincrónicas y asincrónicas, que no lograron resolver completamente. El futuro para el uso apropiado de las TIC en la formación a distancia o presencial, o en el desarrollo de conceptos y habilidades científicas, es una urgente necesidad que deben suplir los actuales formadores universitarios.

La pandemia ha puesto en evidencia que estamos reflexionando sobre el papel de las CyT en nuestras vidas; ha demostrado que las enseñanzas y los currículos modificados deben seguir desarrollando ese sentido CTS pero también que hemos desarrollado competencias digitales tales como crear presentaciones, diseñar infografías, editar imágenes, trabajar en equipos distantes, desarrollar proyectos wikis, conectarnos como ahora y traspasar las fronteras geográficas para estar juntos, gestionar aulas virtuales, grabar, editar, etc., etc. etc.

Es decir, que además hemos aprendido y enseñado a buscar y filtrar mejor la cantidad de información existente, a extrapolar las ideas sobre lo que creíamos saber o aprendemos, a aplicar esos conocimientos y a crear nuevos e incluso, tener la capacidad de innovar. Esas son competencias digitales que nos evidencian algo que no pensábamos tener: una buena relación entre un producto de la investigación de la ciencia y la innovación como son las TIC y sus derivados. Y los dejo para sus propias reflexiones a cerca de las relaciones CTS, apropiadas con las TI a lo que nos sometió la pandemia con la virtualidad.

La respuesta podría ser: los hemos hecho bien en algunas partes, no tanto en otras, pero creo que en conjunto se puede decir que en ello, como sociedad vamos avanzando.

REFERENCIAS

Aikenhead, G.S. (2003). STS education: A rose by any other name. En R. Cross (Ed.) A vision for science education: Responding to the work of Peter J. Fensham (pp. 59-75). Saskatoon, Canadá: Routledge Press5 .

Álvarez, M., Gardyn, N., Iardevlevsky, A., & Rebello, G. (2020). Segregación Educativa en Tiempos de Pandemia: Balance de las Acciones Iniciales durante el Aislamiento Social por el Covid-19 en Argentina. *Revista Internacional De Educación Para La Justicia Social*, 9(3), 25–43. Recuperado de: <https://doi.org/10.15366/RIEJS2020.9.3.002>

Cabello-Garrido, A., Cruz-Lorite, I. M., España Naveira, P., Cebrián-Robles, D., González-García, F. J., España-Ramos, E. y Blanco López, A. (2021). Uso de la cartografía de controversias para analizar la pandemia de COVID-19 En A. M. Abril, Á. Blanco-López y A. J. Franco-Mariscal, (Eds.), *Enseñanza de las ciencias en tiempos de Covid-19. De la investigación didáctica al aula* (pp. 21–32). Graó.

Cabello-Garrido, A., Cebrián-Robles, D., España-Ramos, E., González-García, F.J., Cruz-Lorite, I. M., España-Naveira, P. & Blanco-López, Á (2022). The dominant model of meat production and consumption as a socially acute question for activist education.

Cultural Studies of Science Education (Aceptado para su publicación).

Cruz Castanheira, H. Y Monteiro da Silva, J.H.(2021). Mortalidad por COVID-19 y las desigualdades por nivel socioeconómico y por territorio. CEPAL. Naciones Unidas.

<https://www.cepal.org/es/enfoques/mortalidad-covid-19-desigualdades-nivel-socioeconomico-territorio>

Díaz-Barriga, F y Barrón-Tirado, M (2020) Currículo y pandemia: Tiempo de crisis y oportunidad de innovación disruptiva. *Revista Electrónica Educare* (24). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.24-s.3>

Dillon, J. y Avraamidou, L. (2020). Towards a Viable Response to COVID-19 from the Science Education Community. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 11(2), 1-6.

Erduran, S. Science Education in the Era of a Pandemic. *Science & Education* 29, 233–235 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00122-w>

España-Ramos, E., Cabello-Garrido, A., González-García, F. J., Cebrián-Robles, D., Cruz-Lorite, I. M., España-Naveira, P. y Blanco-López, A.(2021). Proyecto QSV_ENCIC. Tratamiento de cuestiones socialmente vivas desde la Enseñanza de las Ciencias. *Boletín de la AIA-CTS*, 15, 50-56.

Hodson, D. (2003) Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education* 25(6), 645-670. DOI: 10.1080/09500690305021

Hodson, D. (2011). Looking to the Future. Buiding a Curriculum for Social Activism. Sense Publishers.

Jiménez B.,J. (2010). *Origen, desarrollo de los estudios CTS y su perspectiva en América Latina*. Recuperado de : https://www.researchgate.net/publication/259043117_Origen_desarrollo_de_los_estudios_CTS_y_su_perspectiva_en_America_Latina [accessed Oct 28 2022].

Kreimer, P. (2007) Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿para qué? ¿para quién?. *Revista Redes*, Vol. 13, No.26. pp55-64. Argentina. Recuperado: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90702603>

Lawrence, C., Yager, R., Sowell, S., Hancock, E., Yalaki, Y. y Jablon, P. (2001). The Philosophy, Theory and Practice of Science-Technology-Society Orientations. Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers in Science, Costa Mesa, CA. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED472905.pdf>

Latour, B. (2007). La cartographie des controverses. *Technology Review*, 82–83.

Legardez, A., & Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité: enseigner les questions vives*. ESF.

López Cerezo, J.A. (1998). Revista Iberoamericana de Educación: Vol. 18 (1998): Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación.

Mansur, N.(2009). Creencias y prácticas de los profesores de ciencias: problemas, implicaciones y agenda de investigación. Revista Internacional de Educación Ambiental y Científica. 4(1), 25-48.

Montesano de Talavera, M., Lopes Reis, M., Prieto, A., & Zorzal, R. (2023). Competencias digitales de los profesores de educación básica: una mirada reciente desde una formación en línea. *PUBLICACIONES*, 53(1), 49–79. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i1.27985>

Puig, B. y Jiménez-Aleixandre, M. P. (2022). *Critical Thinking in biology and environmental education facing challenges in a post-truth world*. Springer International Publishing AG.

Reis, P. (2021). Desafios à educação em Ciências em tempos conturbados. *Ciência & Educação (Bauru)*, 27. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210000>

Unesco (2020). El Grupo de Trabajo sobre Docentes hace un llamamiento para apoyar a 63 millones de docentes afectados por la crisis de COVID-19. Recuperado de: www.teachertaskforce.org

Vázquez,A.; Manassero, M.A. (2021). Reflexiones y desafíos ante la realidad en línea o al regreso a la presencialidad. Una mirada centrada en la evaluación, externa al contexto de Latinoamérica desde la experiencia de la Universidad de las Islas Baleares. Tomado de Montesano de Talavera,M., Cubilla.L., Canu, M. Compiladores. La formación científica en la educación superior se reorganiza en la emergencia ¿Cómo lo han hecho algunas universidades iberoamericanas?. Editorial Digital. Universidad de Panamá.