

LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO Y LAS DEMANDAS CONTEMPORÁNEAS: ¿HAY POSIBILIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE WEB CURRÍCULOS?

*INITIAL TEACHER EDUCATION AND CONTEMPORARY DEMANDS: ARE THERE
POSSIBILITIES TO BUILD WEB CURRICULA?*

Alessandra Rodrigues

Pontificia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
alessandrarodrigues@unifei.edu.br



Irene Raquel Santana Rodrigues

Universidad Federal de Itajubá, Brasil
irene.raquels2@gmail.com



Recibido: 23 de junio de 2022
Aprobado: 9 de noviembre de 2022
Publicado: 1 de enero de 2023

Cita sugerida: Rodrigues, A. y Santana Rodrigues I.R. (2023). La formación inicial del profesorado y las demandas contemporáneas: ¿hay posibilidades de construcción de web currículos? *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*. 1(18), 94-112.

RESUMEN

Este artículo examina cómo estudiantes que asisten a cursos de pregrado en Física, Química y Ciencias Biológicas en una institución pública de educación superior en Brasil entienden la integración de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) en la escuela y cómo se sienten acerca de



su preparación para llevar a cabo esta integración en la práctica pedagógica. Es una investigación cualitativa cuyos datos provienen de un cuestionario y entrevistas semiestructuradas realizadas a estudiantes de pregrados. Los análisis buscaron triangular los tres tipos de datos. Los resultados indican que, si bien el alumnado de pregrado considera posible e importante integrar el TDIC en el plan de estudios, muchas de las personas participantes del estudio no se sienten preparadas para ello. El estudio indica la necesidad de que esta preparación se dé a lo largo del recorrido curricular y que la construcción de web currículos en la formación inicial docente demanda: intercambio de experiencias con pares y formadores de docentes, contextualización y articulación constante entre teoría y práctica, desarrollo de la criticidad en relación al TDIC y su papel en la educación, experiencia de experiencias significativas de uso integrado de estas tecnologías en el currículo de formación inicial.

Palabras clave: Tecnología educativa – Formación docente – Currículum – Enseñanza de las ciencias.

ABSTRACT

This article analyzes how students in on-site Physics, Chemistry and Biological Sciences courses at a public higher education institution in Brazil understand the integration of Information and Communication Technologies (ICT) into the school and how they feel about its preparation to carry out this integration in the pedagogical practice. It is qualitative research whose data come from a questionnaire and semi-structured interviews. The results indicate that although the undergraduates consider it possible and important to integrate TDIC into the curriculum, many do not feel prepared for it. The study also indicates the need for this preparation to take place throughout the curricular path and that the construction of web curricula in initial teacher education demands: exchange of experiences with colleagues and teacher trainers, contextualization and constant articulation between theory and practice, development of criticality in relation to TDIC and its role in education, experience of significant experiences of integrated use of these technologies in the initial training curriculum.

Keywords: Educational technology – Teacher training – Curriculum – Teaching of sciences.

INTRODUCCIÓN

Considerando que en la actualidad la presencia de herramientas tecnológicas en la sociedad es un hecho y que las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) han dado nuevos rumbos a la producción y acceso al conocimiento, dando un nuevo significado a las relaciones e influyendo significativamente en el contexto educativo, este artículo tiene como objetivo dar respuesta a la siguiente pregunta: en la comprensión de estudiantes de pregrado de los cursos presenciales de la licenciatura en Ciencias Biológicas, Química y Física de una universidad pública de educación superior en Brasil, en el estado de Minas Gerais, ¿Qué significa integrar tecnologías digitales en el plan de

estudios de la escuela y cómo se sienten acerca de su propia preparación para esta integración en su futura práctica profesional?

Esta pregunta es inherente al hecho de que los sujetos se relacionan a diario con las tecnologías digitales y a través de ellas realizan tareas en diferentes contextos. Considerando que la mayoría de jóvenes y niños/niñas de esta segunda década del siglo XXI nacieron en medio de esta realidad, es probable que la mayoría de sus experiencias personales hayan tenido alguna interacción con TDIC. Sin embargo, “[...] en comparación con las complejas experiencias multimedia que algunos niños tienen fuera de la escuela, muchas de las actividades en el aula parecen desalentadoras [...]” (Buckingham, 2010, p. 44).

Así, en la formación inicial del profesorado, el currículo debe contribuir al desarrollo de habilidades que contribuyan a que las prácticas pedagógicas de los futuros profesores sean coherentes con las necesidades de la cultura digital, pero también contribuyan a la problematización de esta cultura. Así, para este estudio buscamos primero, presentar entendimientos sobre el currículo en sus dimensiones críticas e históricas, considerando que, al trazar el camino histórico, podemos comprender el currículo en el presente y sus relaciones con TDIC para propiciar discusiones sobre la idea de un web currículo. Posteriormente, presentamos los entendimientos de estudiantes de pregrado que trabajarán en las disciplinas de Física, Química y Biología sobre la integración del TDIC en el currículo escolar y cómo se sienten sobre su preparación para llevar a cabo esta integración en la práctica pedagógica.

El estudio se realizó en 2020 y obtuvo financiamiento de la Fundación de Apoyo a la Investigación de Minas Gerais (Fapemig). Este artículo presenta un extracto de las discusiones llevadas a cabo en un estudio de maestría más amplio.

DESARROLLO

Fundamentación teórica

El término currículum puede entenderse desde diferentes perspectivas, corrientes teóricas y periodos históricos. Por tanto, no existe una definición única, pero, al estar presente en la rutina escolar, el currículo se ha convertido en objeto de estudio (Lopes y Macedo, 2010; Gimeno Sacristán, 2013; Cruz, 2016). Según Gimeno Sacristán (2013), la idea clásica de currículo se asocia a las perspectivas docentes tradicionales. En este tipo de concepción curricular, todavía predominante en los diferentes niveles de la educación formal brasileña, la organización de materias y contenidos está segmentada, clasificada y fragmentada (Gimeno Sacristán, 2013). El foco está en programar el tiempo de las actividades y estructurar los contenidos a trabajar durante un curso, como un conjunto de procedimientos y técnicas que deben ponerse en práctica, según lo prescrito, para lograr resultados (Paixão, 2008) que es relacionado con una perspectiva tecnicista, práctica y utilitaria (Almeida, 2019) fuertemente asociada a la idea (de la revolución industrial) de una escuela para formar mano de obra fabril.

Como lo menciona Cruz (2016), tomado en esta medida, el currículo se convierte en un instrumento de control social, reproduciendo la cultura dominante al privilegiar el conocimiento aceptado y valorado que proviene de las clases dominantes de la sociedad. En este sentido, Arroyo (2013) describe el currículo como un territorio de disputa por las siguientes razones: la dinámica del conocimiento que indica elecciones; las cuestiones sociales y políticas a las que están subordinadas las escuelas para su funcionamiento; y la estrecha relación de este documento con la práctica docente.

A la vista de los principales elementos de la concepción más clásica y tradicional del currículum, es posible reflexionar que estos parámetros formales establecidos pueden resultar en la fragmentación de la enseñanza y terminar limitando la práctica docente ya que dan poco o ningún margen a la didáctica, innovaciones pedagógicas, así como para la experiencia del alumno, considerando que “[...] los conceptos abstractos aparecen alejados de las experiencias concretas, se vuelven extraños, sin motivación” (Arroyo, 2013, p. 115).

Dicho esto, cabe señalar que el problema es ver el currículo únicamente como organización de contenidos, estructurando lo que se debe trabajar y elección de conocimientos (concepción tradicional del currículo.) Practicarlo sólo de esta manera, como si en el currículo las opciones fueran neutrales. Como veremos más adelante, el currículo implica considerar la organización de los contenidos, pero no se limita a eso. Otras cuestiones también forman parte de su construcción.

Continuando con estas discusiones, también entendemos que toda la práctica escolar gira en torno al plan de estudios. Por tanto, para pensar en la calidad de la educación, se debe cuestionar el currículo. En este sentido, Lopes y Macedo (2010) se refieren a la escuela como un lugar importante para formar individuos capaces de resolver problemas sociales y preparados para actuar en busca de garantizar condiciones de igualdad, es decir, en la construcción de una sociedad cada vez más justa, equitativa y democrática.

Para ello, es necesario considerar que el currículo es una realidad “[...] con diferentes contextos y asignaturas reunidas tanto fuera como en el espacio de reflexión del aula, que hacen del espacio escolar un entorno donde todo tipo de ideas, conceptos y culturas se encuentran” (Cruz, 2016, p. 24). Por tanto, es necesario tener cuidado de que no se descuide ninguna de sus dimensiones y que su papel en la educación no sea meramente formal.

En este sentido, Paixão (2008, p. 61) enfatiza que la planificación curricular debe estar guiada por nueve preguntas: “¿qué, por qué, para qué, para quién, cómo, cuándo, dónde, con qué y con quién?”. Estas preguntas no tienen respuestas *a priori*, se responden de forma procedimental. Por tanto, el currículo desde esta perspectiva, es un campo de debate permanente que consiste en la tarea de planificar y elaborar lo que se trabajará considerando las cuestiones de espacio y tiempo, teoría y práctica. Es en esta visión del currículo que identificamos las posibilidades de una enseñanza de las ciencias crítica, reflexiva y problematizadora. Entendemos que considerar el tema cultural en la

elaboración y ejecución del currículo escolar también consiste en mirar las tecnologías que están omnipresentes en la vida cotidiana de la sociedad contemporánea. En este sentido, Almeida y Silva (2011) describen que cuando diferentes artefactos tecnológicos comenzaron a ingresar a los espacios educativos traídos por las manos de los estudiantes o por su forma de pensar y actuar inherente a un representante de la generación digital, quedó claro que TDIC ya no estaría confinado a un espacio y tiempo delimitados. Pasaron a formar parte de la cultura, ocupando su lugar en las prácticas sociales y dando un nuevo significado a las relaciones educativas, aunque no siempre estén presentes físicamente en las organizaciones educativas.

Las tecnologías, especialmente los dispositivos digitales y portátiles, se han convertido en una parte intensa de la rutina de las personas, provocando cambios en la dinámica escolar. Sin embargo, el aumento del acceso y la amplia difusión de las tecnologías no es suficiente para garantizar mejoras en la educación, como quedó claro, por ejemplo, con las experiencias de enseñanza a distancia llevadas a cabo durante la pandemia COVID-19, en 2020 y 2021. Utilizado en las prácticas pedagógicas se ve impactado por el tipo de currículo que la escuela y/o docente asume como referencia. Sin embargo, "[...] los conceptos de currículo y tecnologías surgieron en campos de estudio vinculados a diferentes áreas del conocimiento y aún se están desarrollando en campos específicos, cada uno con sus conceptos y estructuras" (Almeida, 2019, p. 85). Autores como Lopes y Macedo (2010), Almeida y Valente (2016), Almeida (2019) y Rodrigues y Almeida (2021) proponen el uso de tecnologías integradas en los contenidos curriculares y señalan el surgimiento de esta integración para promover la criticidad en los estudiantes y para construir una educación cada vez más humanizadora y emancipadora (Almeida, 2019; Rodrigues, 2020).

Almeida (2019) indica que no se trata solo de utilizar el TDIC, o tratarlos de forma sobranante. No vale la pena insertar tecnologías en el entorno educativo como un material más. El autor propone pensar en una integración que se encuentre con una perspectiva constructivista del conocimiento para el desarrollo de un currículo a través de la exploración y articulación de ideas, en la que las tecnologías se alíen con la construcción del conocimiento (Almeida, 2014). Este autor también destaca la prioridad de los estudios sobre currículo avanzando hacia el concepto de web currículo. Este enfoque privilegia la contextualización, expansión y democratización del acceso a los diferentes tipos de conocimiento y no solo a la escuela, con el fin de contribuir a que los sujetos participen activamente en el proceso de aprendizaje y, por ende, su participación en las prácticas sociales.

En resumen, la característica sobresaliente del web currículo es la integración en una perspectiva emancipadora, que potencia la construcción social del currículo en la práctica implementada a través de la interacción social con la mediación de medios y tecnologías, valora la articulación teoría-práctica, la multidimensionalidad del ser humano y diálogo intercultural. Este proceso posibilita la dinámica de (re)construcción del conocimiento con la evolución de la

espiral de aprendizaje, el ejercicio de la autoría con la mediación de alfabetizaciones múltiples, convivir con la diversidad, compartir experiencias, colaborar, trabajar con múltiples contextos que se articulan con lo virtual y entornos de aprendizaje presencial (Almeida, 2019, p. 103)¹.

Por tanto, la idea fundacional de esta concepción es promover el uso de las tecnologías como parte del currículo, considerando los demás componentes que orientan el uso de estas herramientas y manteniéndolo en constante construcción, adaptable a las realidades en las que se inserta (Almeida y Silva, 2011). Así, en la implementación del web currículo en el contexto de aprendizaje, el conocimiento se construye y se convierte en la base para los estudiantes, llevándolos a realizar abstracciones, generalizaciones, síntesis sobre los conocimientos adquiridos a través de recursos didácticos digitales, con tecnologías como "herramientas cognitivas" (Jonassen, 2007).

Nuevamente en Almeida (2019) tenemos la aseveración de que planificar la docencia considerando la integración tecnológica es una tarea muy ardua y compleja, que requiere decisiones sobre temas que ya están ampliamente estructurados, además de exigir la ruptura de barreras para un cambio de actitud - especialmente si tenemos en cuenta que en las escuelas aún se están desarrollando currículos cristalizados, tradicionalmente construidos y practicados. Este tradicionalismo puede dificultar mucho la labor docente desde la perspectiva de los web currículos. Sin embargo, tal dificultad no significa imposibilidad.

A la luz de esto, inferimos que un eje fundamental para la implementación de este currículo se refiere al rol del docente. Uno de los pasos para la construcción de web currículos en las escuelas, según Almeida (2014), está en la aceptación y compromiso de este profesional, considerando que "[...] dicha integración es un fenómeno complejo, que exige una profunda reflexión y un docente adecuadamente preparado para liderar tales prácticas [...]" (Almeida, 2019, p. 77). El autor indica que para que el uso del TDIC sea efectivo en las prácticas pedagógicas, se necesitan cursos de capacitación, tanto iniciales como continuos, que brinden oportunidades de fluidez tecnológica y también de reflexión sobre las posibilidades y desafíos que pueden surgir durante el uso del TDIC.

En esta dialéctica, las posibilidades del web currículo dentro de la formación del profesorado pueden animar a los profesores a convertirse cada vez más en actores y autores de su propia práctica. Es decir, si el alumno tiene la oportunidad de experimentar y experimentar el currículum web ya en su formación inicial, al finalizar la carrera contará con subsidios mínimos para desarrollar una práctica acorde con lo aprendido y experimentado.

¹ La traducción es nuestra.

Aspectos metodológicos

Enfoque

La organización metodológica de esta investigación se sustenta en las premisas de la investigación cualitativa (Gil, 2016), en la que el enfoque del investigador es construir conocimiento y no opinar sobre un contexto dado. No se pretende modificar los puntos de vista de los participantes, sino comprender los puntos de vista de los sujetos y las razones que los llevan a asumirlos a través de la reflexión, preocupados por el rumbo de la investigación para conocer y discutir el fenómeno que se constituye en sí mismo como objeto de investigación (Chizzotti, 2011).

Este es un estudio exploratorio. Por lo general, estos estudios involucran investigación bibliográfica y documental, entrevistas no estándar y estudios de casos con el objetivo de brindar una visión general aproximada sobre un hecho dado. Este tipo de investigación se lleva a cabo especialmente cuando el tema elegido está poco explorado. Así, es difícil formular hipótesis precisas y viables (Gil, 2016), como es el caso de esta investigación.

Unidades de análisis

Esta investigación tuvo el proyecto presentado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación. Las personas participantes (cuya participación fue voluntaria por luego de firmar el Formulario de Consentimiento Informado) fueron estudiantes de tres grados: Ciencias Biológicas, Física y Química, de una Institución de Educación Superior (IES) pública brasileña.

A partir de la exploración de los Proyectos Pedagógicos del Cursos (PPC) y las indicaciones de los coordinadores de cada curso, verificamos qué asignaturas cumplieron con dos criterios: i) suceden en los períodos finales de la graduación - pensando en participantes que están terminando el curso y ya han experimentado asignaturas que abordan la temática de las tecnologías en la educación, así como situaciones de pasantía; ii) centrarse en la discusión de la práctica pedagógica y metodológica.

Luego de este primer momento, se definieron las siguientes asignaturas, las cuales se concentran en el séptimo y octavo período de los cursos: Instrumentación para la Enseñanza de la Física (14 estudiantes participantes); Instrumentación para la Enseñanza de la Biología (18 estudiantes); Práctica Docente (11 estudiantes); totalizando 43 estudiantes que serían posibles participantes en el estudio. Luego de definir el contexto investigativo y los posibles sujetos, la participación se realizó por adherencia.

En cuanto al perfil de los 19 participantes de la investigación, siete son hombres y once mujeres, y un participante indicó "otros." En cuanto a la edad, 12 participantes tienen hasta 25 años, solo 6 tienen entre 26 y 35 años y uno tiene más de 45 años. Dichos datos indican que la mayoría de los estudiantes de pregrado nacieron en la década de 1990. Por lo tanto, son parte de una generación que creció en medio de cambios constantes en el campo tecnológico y, por lo tanto, están familiarizados con el TDIC.

Destacamos que todas las personas participantes informaron estar en el séptimo período de graduación y que la carrera de Licenciatura en Química corresponde a un mayor número de participantes (9 estudiantes), seguido de Física (5 estudiantes) y Ciencias Biológicas (5 estudiantes). Respecto a los entrevistados: 4 de ellos eran egresados de la carrera de Química; 3 de Física y solo uno de Ciencias Biológicas. También señalamos que la mayoría de las asignaturas solo completaron el bachillerato antes de ingresar a la licenciatura (12 de ellas), algunos cursos técnicos (4 de ellos) y pocos otros cursos de posgrado (3 de ellos, 1 de los cuales no terminó). Esto indica que la formación inicial puede ser la principal fuente de conocimientos teóricos y experiencias metodológicas y teóricas relacionadas con la profesión docente que servirán de base para la práctica de estos futuros profesionales.

Técnicas de recolección

La recolección de datos se llevó a cabo en tres etapas: la primera, a través del análisis de documentos; la segunda, mediante la aplicación de un cuestionario para mapear el perfil de los participantes y su comprensión del TDIC en la carrera de pregrado. La tercera etapa fue la realización de entrevistas semiestructuradas para profundizar las preguntas que se hicieron más evidentes y también los vacíos en las respuestas al cuestionario.

Así, la primera etapa implicó la recopilación de datos documentales: fueron recolectados en los PPC del locus de investigación de pregrado (análisis de documentos). Gil (2016) considera interesante este tipo de instrumento de recolección de datos para caracterizar los aspectos de un grupo en particular y aclarar interrogantes sobre un fenómeno. Esta etapa se constituyó como importante para identificar cómo se ubican los aspectos tecnológicos en los documentos que sustentan tanto el currículo prescrito como el trabajo desarrollado por los formadores de docentes en los cursos de licenciatura en ciencias investigadas.

En cuanto a los datos del campo empírico de la investigación, el recorrido metodológico se realizó inicialmente mediante la aplicación de un cuestionario a los/las participantes del estudio. Este instrumento es un medio para obtener respuestas a determinadas preguntas al rellenar el propio sujeto, haciéndole sentir cómodo en sus afirmaciones y posibilitando así recoger información relevante para la investigación (Cervo, Bervian y Silva, 2007). Por lo tanto, en este estudio se elaboró el uso del cuestionario con preguntas considerando la escala Likert, utilizada para verificar en las respuestas los ítems que aparecen con mayores y menores resultados (Gil, 2016). El cuestionario fue enviado digitalmente a través de *Google Forms* (debidamente acompañado del formulario de consentimiento).

Los datos del cuestionario sirvieron de base para la realización de una entrevista semiestructurada para profundizar en el tema investigado. La participación en la entrevista también se debió a la adhesión de los participantes a quienes, al llegar al final de las respuestas del cuestionario, se les preguntó sobre su interés en participar de la entrevista y seguir contribuyendo a la

investigación. De un total de 19 estudiantes que respondieron el cuestionario, 10 de ellos aceptaron participar en la entrevista.

Las entrevistas se realizaron en mayo y junio de 2020 y, como consecuencia de la necesidad de distanciamiento/aislamiento social provocado por la pandemia COVID-19 durante este período, se realizaron a través de *Google Meet*. La duración media de las entrevistas fue de 30 a 40 minutos.

Procesamiento de análisis

Los análisis buscaron triangular los tres tipos de datos (documental, cuestionario y entrevista), prediciendo la articulación de “[...] momentos distintos que se articulan dialécticamente, favoreciendo una percepción de totalidad sobre el objeto de estudio” (Marcondes y Brisola, 2014, p. 203). Se eligió este procedimiento porque permite establecer una relación entre los tres tipos de datos de investigación (documental, cuestionario y entrevista). Según Yin (2016), la búsqueda de utilizar diversas fuentes contribuye a la validez del estudio y a establecer relaciones entre los datos de la investigación.

Para organizar los datos, creamos códigos a partir del número de participantes y las letras iniciales de las fuentes de datos y cursos de origen del encuestado. Así, se utilizó la letra Q (numerada del 1 al 19) para el cuestionario; E para las entrevistas (numeradas del 1 al 7) junto con las iniciales de los cursos (B - de Ciencias Biológicas, Q - de Química y F - de Física); PPC fue el acrónimo utilizado para los datos provenientes de los proyectos de grado.

Luego de la codificación, se siguieron los pasos propuestos por Gil (2008) para realizar el análisis cualitativo de los datos de campo: reducción; presentación y conclusión/verificación. La reducción consiste en el proceso de selección y posterior simplificación de los datos (en este caso, las respuestas a los cuestionarios y las transcripciones de las entrevistas). Este paso implica seleccionar, enfocar, simplificar, abstraer y transformar los datos originales en resúmenes organizados según los temas o estándares definidos en los objetivos originales de la investigación (Gil, 2008).

La presentación consiste en organizar los datos seleccionados para permitir el análisis sistemático de similitudes y diferencias y su interrelación. A su vez, conforme con Gil (2016), la elaboración de la conclusión requiere una revisión para considerar el significado de los datos, sus regularidades, patrones y explicaciones. La verificación, estrechamente relacionada con la elaboración de la conclusión, requiere revisar los datos con la frecuencia necesaria para verificar las conclusiones emergentes.

Resultados y discusiones

Dada la relevancia de la formación inicial del profesorado para asegurar una práctica pedagógica en la dirección del web currículo, los datos indican las consideraciones de los estudiantes de pregrado en relación con la posibilidad de integrar el TDIC en el currículo escolar. La mayoría de las personas participantes (17) consideran que existe la posibilidad de integrar TDIC en el contenido curricular y en las entrevistas esta percepción es unánime, es decir, los 7

participantes dijeron que es posible integrar TDIC en el plan de estudios, como se ilustra en los extractos:

Sí, es bastante posible, porque hay varias herramientas, software diferente, hay sitios web donde el profesor puede realizar experimentos que puede usar dentro de la computadora, hay simuladores dentro de la computadora (E-F-2).

Yo creo que sí, sobre todo en las áreas de ciencias naturales, y áreas abstractas como las matemáticas, estas tecnologías, nos ayudan mucho en el escenario, donde explicar algo que el alumno tendría que esforzarse para imaginar [...] (EQ-3).

[...] Entonces, integrando, estaría más en el enfoque del maestro decir, voy a usar la tecnología como una ayuda para enseñar tal cosa, para que se integre de esta manera, como un intermediario (E-F-7).

Nos dimos cuenta con las respuestas de los estudiantes que entre las razones dadas para justificar esta integración está el hecho de que existen muchas herramientas tecnológicas (E-F-1; E-F-2) que terminan permitiendo muchas posibilidades de uso en la educación. Según Buckingham (2010) y Sousa, Borges y Colpas (2020), una de las potencialidades del uso pedagógico del TDIC está realmente en la gran cantidad de herramientas disponibles con muchas funciones, que brindan oportunidades para la renovación de la práctica docente. y también el desarrollo de clases más cercanas a la realidad de los estudiantes. Sin embargo, ver TDIC solo como una forma de ampliar la gama de posibilidades para trabajar con contenido puede resultar reduccionista.

Las personas participantes también utilizan como justificación de la existencia de integración la posibilidad de trabajar sobre contenidos científicos abstractos (E-F-2; E-F-3). Sobre este tema, podemos asociar una concepción de los egresados centrada principalmente en el uso del TDIC para “mostrar” a los estudiantes los contenidos que no son fáciles de entender sin lo concreto. Sin embargo, cuando hablamos de integración curricular, el uso de TDIC no se limita solo a esta función. El potencial pedagógico del TDIC cuando se integra en el currículo está relacionado con la posibilidad de hacer que los estudiantes visualicen conceptos; comprender los fenómenos; establecer relaciones entre conocimientos nuevos y previos; construye tu propio conocimiento; son capaces de buscar fuentes de información fiables; además de poder exteriorizar su aprendizaje. Es decir, saber dialogar y discutir críticamente a partir de sus conocimientos (Almeida, 2019).

Los discursos, en general, retratan una mirada algo ingenua y simplista por parte de los estudiantes de pregrado, como si para la integración curricular del TDIC solo fuera necesario que el docente “quiera” (E-F-7). Esto puede indicar un desconocimiento de lo que realmente significa la integración del TDIC en el currículo, ya que no es fácil y demanda muchos temas, como capacitación, buena planificación e infraestructura. Si bien buena parte de los estudiantes coinciden en

la posibilidad de llevar a cabo esta integración, al describir en qué consiste, prácticamente todas las respuestas no demostraron un conocimiento profundo.

Asimismo, identificamos una comprensión del currículo asociada al aspecto tradicional - la consideración de que este documento sirve para establecer el orden (EQ-4) y como guía para las acciones que deben realizarse en la escuela (EB- 6). Como hemos visto, la idea principal de las concepciones más tradicionales de currículo es la selección y organización de los contenidos a impartir para la utilidad y eficiencia de la enseñanza. De esta forma, esta teoría curricular no permite la consideración de cuestiones extraescolares y las posibilidades de aprendizaje en entornos informales (Gimeno Sacristán, 2013); en consecuencia, puede imposibilitar que los contenidos curriculares se trabajen con el uso pedagógico del TDIC.

Los participantes E-Q-4 y E-B-6 consideran que la integración es algo que debe hacer la escuela, que debe proporcionar herramientas, sitios web y plataformas para el uso del docente, además de ofrecer cursos orientados a aprender "cómo moverse". La integración desde la perspectiva de estos egresados sería realizada por la institución y seguida por los profesores. Almeida (2019) destaca que la implicación de la escuela es uno de los elementos para la implementación exitosa del web currículo. Sin embargo, teniendo en cuenta que el docente es el encargado de impartir los contenidos, su papel en la consolidación de este currículo es crucial.

Entre las declaraciones, uno de los participantes describió que el uso del TDIC en el aula debe realizarse con base en el currículo escolar: [...] "creo que es responsabilidad del docente saber articular esto [el TDIC] dentro las clases presenciales, pero tiene que basarse en el plan de estudios" [...] (EB-6).

Hay pocos entendimientos en términos de construcción (E-F-1); TDIC como parte integral del plan de estudios (E-F-1) y articulación con los contenidos (E-F-2). Desde un punto de vista analítico, los datos dejan patente la falta de comprensión de los egresados de las carreras de Física, Química y Biología sobre qué es la integración del TDIC en el currículo escolar. Esto puede estar asociado a que los PPC no se estructuran pensando en el uso pedagógico del TDIC como posibilidad para trabajar los contenidos curriculares de la titulación, como se evidencia en los datos de estos documentos (Rodrigues y Rodrigues, 2021). Para que la integración del TDIC se lleve a cabo en el currículo no es suficiente aprender sobre el uso de estas herramientas dentro de algunas asignaturas. Es necesario ir más allá, la graduación necesita brindar momentos para la consolidación de entendimientos sobre cómo trabajar los contenidos con el uso de TDIC con el fin de contribuir al aprendizaje de todos los estudiantes y alcanzar un nivel significativo de construcciones cognitivas a través de diferentes tipos de representación de las asignaturas escolares (Almeida, 2019).

Las respuestas (4) sobre la dificultad para llevar a cabo esta integración surgieron de los datos. Los obstáculos percibidos por los estudiantes de pregrado están relacionados: (i) con la propia inseguridad del docente; (ii) porque lleva tiempo; (iii) por el impasse de la falta de infraestructura en la escuela, (iv) y también por la falta de adaptación y reconocimiento de la importancia del uso

del TDIC en la enseñanza. En este sentido, reflejamos que la inseguridad de los estudiantes de pregrado puede estar relacionada con la inexperiencia y también con la insuficiencia de conocimientos desarrollados durante la graduación. Según Lopes y Macedo (2010), la formación inicial de los docentes es valiosa para minimizar los problemas que pueden aparecer tanto en la realización de un currículo con presencia de TDIC, como en la elaboración del currículo en el que estas herramientas no forman parte.

Los siguientes datos corroboran los anteriores, considerando que en las respuestas de los participantes respecto a la preparación que recibieron durante la graduación para iniciar actividades docentes utilizando el TDIC integrado para trabajar con los contenidos curriculares, muchos participantes indicaron sentirse indecisos (5). Sin embargo, la mayoría de los estudiantes de pregrado se sienten preparados para integrar TDIC en el contenido escolar (11). También notamos que el número de estudiantes que no se sienten preparados es expresivo si consideramos a los estudiantes "indecisos" (5) y a los que dijeron no sentirse preparados (3). En los datos de las entrevistas se destaca esta percepción (4 respuestas) ya que surgieron declaraciones como:

No, sé muy poco sobre ellos. Entonces, aunque lo hemos visto y lo vemos, a excepción de temas específicos, vemos muy poco y hay muchas herramientas de las que ni siquiera somos conscientes, así que las que yo conozco creo que las puedo aplicar [...] (E-Q-4)

El discurso de EQ-4 indica una percepción de integración fuertemente asociada con el conocimiento y el dominio operativo de las herramientas tecnológicas, lo cual de hecho es importante, pero la integración no se limita al uso de la herramienta (ya que este uso puede no promover la integración). Existen varias justificaciones para que los estudiantes de pregrado no se sientan preparados para actuar considerando el TDIC: inseguridad (E-Q-3); porque lleva tiempo y es laborioso (E-Q-3); por ver algunos problemas relacionados con la integración curricular de TDIC durante la graduación (E-Q-4). Elementos que enfatizan la necesidad de enfoques más directos y crítico-reflexivos durante el proceso de formación inicial del profesorado. Almeida y Silva (2011) retratan la relevancia de que los nuevos profesionales en la carrera docente sean capaces no solo de hacer que el TDIC sea útil en los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también de actuar con creatividad, confianza y actitud. Los autores describen que el camino hacia esto radica en la profundidad de las discusiones, en la relación entre teoría y práctica, y en la actualización constante de conocimientos, hacia la construcción de habilidades y competencias.

Pocos estudiantes (3 de ellos) informaron en la entrevista que se sienten capaces de usar TDIC para enseñar el contenido del plan de estudios al final de la graduación. Sin embargo, notamos que, de los 7 estudiantes entrevistados, 4 informaron que no se sienten preparados y de los 3 participantes que dicen estar preparados, uno informa que el grado podría haber hecho una mejor articulación (entre TDIC y currículo) y uno buscó entrenamiento adicional:

Me siento preparado, pero como fui y busqué una iniciación científica, traté de estudiar un poco sobre cómo usar las tecnologías. Creo que tal vez, solo con los contenidos que se presentaron dentro de la graduación, tal vez no estaba tan preparado como pude porque estaba buscando información del exterior (E-F-2).

Además, 5 de cada 7 encuestados buscaban aprender sobre tecnologías por su propio interés (en proyectos de investigación; en intercambios con colegas, etc.), como es el caso de EF-2: “[...] ya que este era un tema [integración de TDIC] de mi interés, traté de hacer una iniciación científica dentro de esta área [...]”.

Con respecto a estos datos, cabe destacar el currículo que se desarrolla fuera de las disciplinas, en eventos, en el aprendizaje y en las discusiones con los compañeros, lo que también puede contribuir significativamente a la formación del profesorado. Dicho currículo es importante para la construcción crítica de este profesional (Gimeno Sacristán, 2013), así como para la consolidación de conocimientos enfocados en las dimensiones humanizadora, pedagógica y didáctica sobre el uso de TDIC a través del intercambio de experiencias con personas que asumen diferentes roles en el contexto educativo. Sin embargo, la búsqueda personal de los estudiantes por comprender sobre TDIC, adquiriendo conocimientos en momentos ajenos a la graduación, deja patente la insuficiencia de propuestas educativas formales y formalizadas en el currículo prescrito y en la vida cotidiana de los componentes curriculares. Esto puede deberse a la existencia de pocas disciplinas, en los tres grados, que abordan las discusiones relacionadas con el uso pedagógico del TDIC, especialmente en lo que respecta a la integración de estas herramientas en el plan de estudios.

Los participantes S-Q-4 y S-F-7 destacan los intercambios entre pares como una forma de aprender sobre TDIC. En este sentido, la encuesta TIC-Educación (2019) muestra que es bastante común que los docentes busquen personalmente formas de aprender sobre tecnologías y así poder utilizarlas en sus clases:

Aprender a través de videos y tutoriales en línea sobre cómo el uso de la computadora e Internet pasó de 59% en 2015 a 75% en 2018, lo que también es consistente con el uso de material audiovisual por parte del profesorado como recurso didáctico. (Cetic, 2019, p. 133).

Cabe señalar que estos porcentajes son similares entre profesores que imparten clases en escuelas públicas y privadas. Aun así, la investigación retrata la frecuencia de la construcción del conocimiento sobre cómo utilizar estas herramientas en la relación con otras personas, como familiares y profesores, durante los contactos informales. Y concluye que existe una mayor proporción de autoformación de los docentes en el uso de la tecnología en la docencia.

De esta forma, la falta de conocimiento sobre cómo integrar TDIC a los contenidos curriculares impacta en el desempeño y parece mover al docente

hacia otras fuentes de aprendizaje (videos, tutoriales y otras personas) en lugar de utilizar los conocimientos adquiridos durante el egreso universitario. No estamos diciendo que estas fuentes no puedan ser utilizadas, pero enfatizamos que la formación no puede depender exclusivamente de ellas, ya que tienden a ser meramente instrumentales y muchas veces carecen de reflexión, crítica y problematización sobre el papel del TDIC en la educación.

Los datos de este estudio demuestran que muchos estudiantes de pregrado (8 de ellos) no se sienten preparados para realizar una práctica que integre efectivamente el currículo TDIC. En conjunto con el estudio del PPC (Rodrigues y Rodrigues, 2021) de los cursos analizados, reflejamos que las acciones previstas en estos documentos parecen no ser suficientes para garantizar que los egresados tengan conocimientos (aunque sean mínimos) para ser capaces de completar la graduación y ya ejercer una práctica en la que los TDIC son parte de una manera integrada. Corroborando este escenario, la investigación TIC-Educación (2019) señala que los cursos de pregrado aún están bastante lejos de promover una formación en la que estas herramientas sean parte significativa, aun con la aseveración de que esto es algo importante. Lopes y Macedo (2010) destacan que uno de los grandes retos de la escuela de formación docente del siglo XXI es hacer asignaturas capaces de llevar tecnologías al aula, las cuales están ampliamente diversificadas, con características propias, y no es posible identificar una forma única de trabajar con estas herramientas. Según Almeida (2004), esto solo ocurrirá en la medida en que los activos tecnológicos se incorporen al proceso de formación de los profesionales docentes.

Avanzando hacia la conclusión de los análisis, los datos hacen referencia a las consideraciones de los estudiantes de pregrado sobre la importancia de la formación inicial del profesorado para la integración del TDIC en el currículo. Prácticamente todos los participantes (18) están de acuerdo en la declaración de que los TDIC son importantes en la formación inicial del profesorado. Uno de los participantes manifestó estar indeciso sobre su acuerdo con la declaración. En los discursos de las entrevistas se ratifica esta percepción y es unánime la consideración de que es importante que los cursos de formación inicial docente promuevan el aprendizaje sobre el uso del TDIC en la educación. Los encuestados expresaron sus justificaciones para esta respuesta. Según E-Q-4, esta formación es necesaria para que los docentes conozcan las herramientas existentes que se pueden utilizar a favor de la docencia; cuatro (E-F-2; E-Q-3; E-B-6 y E-F-7) de las justificaciones se refieren al hecho de que los TDIC están actualmente muy extendidos en la sociedad y son una parte tan profunda de la realidad de los estudiantes. Y también, según E-Q-5, por tener potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje:

Creo que es sumamente importante, sobre todo en la carrera de pregrado. Los profesores tendrán que lidiar con esto en la práctica y es muy importante que exista un mínimo de equipaje para que en el futuro podamos utilizar estas

tecnologías en el aula, ya que el proceso de enseñanza y aprendizaje se mejora mucho con el uso de tecnologías... (S-Q-5).

Con respecto a este último tema, notamos la conciencia de los futuros docentes sobre la innegable presencia del TDIC en la vida contemporánea. Según Sousa, Borges y Colpas (2020), la generación que ya nace en la era de las tecnologías es un hecho, por eso la educación que se ofrece debe estar actualizada, interconectada con los acontecimientos del mundo contemporáneo. Sin embargo, el reconocimiento por sí solo no es suficiente. Como lo destaca el PPC de los cursos, es necesario que los cursos de pregrado se muevan hacia la preparación de los docentes para un desempeño articulado con las perspectivas actuales, pero también crítico y reflexivo sobre el rol del TDIC en la educación.

En este sentido, la necesidad de un mejor acercamiento a las tecnologías en los cursos es explícita en los discursos de los licenciandos. Algunos de los entrevistados (4 de ellos) sugieren cómo sería la formación inicial para la integración del TDIC en el plan de estudios:

Es importante que estos cursos den la posibilidad de que el docente aprenda a utilizar estas tecnologías y articule el plan de lección, porque así el docente podrá acercar eso a los alumnos [...] (EF-2).

Creo que, principalmente ayudando a los estudiantes a utilizar estas herramientas de manera más práctica, no solo teórica. Porque simplemente hay que reconocer que es importante, es genial, pero una vez que los estudiantes comiencen a trabajar con estas tecnologías de comunicación, será mucho más fácil de usar en el futuro (S-Q-5).

[...] no solo en un momento del curso que fue mi caso, sino también, hacia el final del curso, donde los estudiantes son más maduros (E-B-6).

[...] es importante que, además de presentar las tecnologías y usar las tecnologías, el docente que está enseñando al futuro docente, use estas tecnologías (E-F-7).

Las notas de los participantes están directamente relacionadas con la relevancia del PPC para que los TDIC estén presentes en las prácticas de los formadores de docentes en las carreras. Los participantes de la investigación señalaron puntos que también fueron evidentes como necesarios en las discusiones sobre la organización curricular de los cursos (locus de investigación), como la indispensabilidad de articular el TDIC a la planificación de las actividades escolares (EF-2) y la relevancia de la linealidad de las discusiones, en lugar de ser algo que ocurre en momentos esporádicos (EB-6). Asimismo, el participante EQ-5 destaca la importancia de "observar" la presencia de TDIC en la práctica del formador de docentes, para que el alumno pueda aprender a realizar la articulación de estas herramientas con el plan de lección de esta forma, algo

destacado por varios autores (Almeida, 2014, 2019; Martines, 2017) como relevantes en la docencia para futuros docentes.

La importancia de la cuestión práctica también se destaca en el extracto E-Q-5. Respecto de este comentario, destacamos que, para la implementación de los web currículos, es necesaria una articulación significativa entre contenidos y tecnologías a través de la relación entre dimensiones teóricas y prácticas. En este sentido, la educación superior debe ser vivida como un espacio de reflexión y vivencia (Schuhmacher, 2014). Así, para que el futuro docente de ciencias en su práctica profesional esté más familiarizado con la presencia del TDIC en el aula, el proceso de formación es crucial (Menezes, Sousa y Oliveira, 2017).

Entre las respuestas de los estudiantes de pregrado, hay indicios de que la influencia de la recolección de datos tuvo lugar durante un período de la pandemia Covid-19, en el que estos estudiantes tenían acceso a la educación de forma remota. En las respuestas a las entrevistas se destacan algunos elementos que indican sus expectativas con lo que puede suceder en los cursos de pregrado al finalizar la pandemia y con el regreso de las clases presenciales, como en el siguiente extracto:

Será más favorable a partir de ahora que esto se incorpore [el TDIC al currículo] porque antes [de la pandemia] había dificultad para que el docente cambiara su metodología y aceptara más estas tecnologías [...] (EQ-4).

Según Sousa, Borges y Colpas (2020), "el año 2020 nos presentó retos educativos y sociales que, a nuestro entender, deberían ser ampliamente considerados en los estudios de las TIC y las competencias mediáticas en las escuelas" (p.146). Así, como lo expresaron los entrevistados en esta investigación, la solución de emergencia a través del aprendizaje remoto durante la pandemia puede acentuar los cambios en la educación formal en el aula. Si antes los alumnos ya estaban acostumbrados a utilizar estas herramientas en el día a día, hoy esta realidad también forma parte de la forma en que ven el acceso al conocimiento. Después de que toda la escuela y la comunidad académica hayan verificado el potencial (y también los límites) de las tecnologías digitales en el contexto educativo, después del fin de la pandemia y con el regreso de las actividades escolares presenciales, el uso de TDIC en educación deberá ser revisado. En este sentido, entendemos que la irrupción de los web currículos (Almeida, 2004, 2014, 2019) también puede cobrar más protagonismo que nunca.

CONCLUSIÓN

En el análisis de los datos de este estudio se evidenció que, si bien los estudiantes de pregrado consideran posible e importante integrar el TDIC en el plan de estudios, muchos no se sienten preparados para ello. De los que se sienten preparados, nos damos cuenta de que son alumnos que tienen un interés personal en el tema. Además, encontramos que existe una falta de comprensión

por parte de los estudiantes sobre lo que, de hecho, es la integración curricular del TDIC y la comprensión de los estudiantes sobre esto se refiere a la visión utilitaria del uso de las tecnologías digitales.

Ante estos entendimientos de estudiantes, destacamos que la formación inicial para integrar el TDIC al currículo escolar en los cursos analizados está lejos de concretarse. Por ello, cuando finalizamos la triangulación de datos, a partir de los autores que fundaron las discusiones teóricas de esta investigación, nos aventuramos a señalar algunas iniciativas que pueden favorecer la promoción de una formación inicial de profesores de Ciencias para trabajar de acuerdo con el diseño de web currículo:

- elaboración de proyectos orientados al uso de TDIC que promuevan el intercambio de experiencias con colegas, profesores de otras áreas y con profesores que ya están trabajando;
- formación contextualizada, en la relación entre teoría y práctica, y promoción de reflexiones permanentes para la construcción de la autonomía de los licenciados, para que sean capaces de juzgar los medios más adecuados para alcanzar las metas educativas, en el establecimiento de potencialidades y límites imbricados en el uso del TDIC en la docencia;
- desarrollo de la conciencia sobre el papel del currículo mediado por las tecnologías digitales y la pertinencia de la planificación de acuerdo con cada realidad educativa;
- construcción de aprendizajes a lo largo del curso, en discusiones continuas y permanentes, teniendo en cuenta que las herramientas tecnológicas se actualizan y renuevan constantemente;
- actualización y adecuación permanente de los proyectos pedagógicos de las titulaciones, para la construcción de un documento cada vez más cercano a la realidad.

Esperamos que las posibles comprensiones de temas relacionados con la formación inicial del profesorado en el contexto de apropiación para el uso pedagógico del TDIC generado por este estudio puedan contribuir a la construcción de conocimientos que mejoren la calidad de la formación del profesorado de ciencias para trabajar en los más diversos contextos para la enseñanza de la cultura digital.

REFERENCIAS

- Almeida, M. E. B. y Silva, M. G. M. (2011). Currículo, tecnologia e cultura digital: Espaços e tempos de Web Currículo. *Revista e-curriculum*, 7(1), 1-19. Recuperado de <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/5676>
- Almeida, M. E. B. (2004). *Inclusão digital do professor: formação e prática pedagógica*. Articulação.
- Almeida, M. E. B. (2019). *Integração currículo e Tecnologias de Informação e Comunicação: Web currículo e formação de professores* (Tesis de Livre Docência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

- Almeida, M. E. B. (2014). Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. En Almeida, M. E. B. de, Alves, et. al. (eds.). *Web Currículo: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais*. Letras Capital.
- Almeida, M. E. B. y Valente, J. A. (2016). *Políticas de Tecnologia na Educação Brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações*. CIEB. Recuperado de <http://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/04/CIEB-Estudios-4-Politicass-de-Tecnologia-na-Educacao-Brasileira-v.-22dez2016.pdf>
- Arroyo, M. G. (2013). *Currículo, território em disputa*. Vozes.
- Buckingham, D. (2010). Cultura digital, educação midiática e o lugar da educação. *Educação e Realidade*, 35(3), 37-58. Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/13077>
- Cetic.br. *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2019*. Recuperado de https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2019_coletiva_imprensa.pdf
- Cervo, A. L., et. al. (2007). *Metodologia Científica*. Pearson Prentice Hall.
- Chizzotti, A. (2011). *Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais*. Vozes.
- Cruz, W. W. D. (2016). *Narrativas digitais e construção de conhecimento*. (Tesis de maestría). Recuperado de <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/19675>
- Gil, A. C. (2016). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.
- Gimeno Sacristán, J. (2013). O que significa currículo? En Gimeno Sacristán, J. (ed.), *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Penso.
- Jonassen, D. (2007). *Computadores, ferramentas cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Editora Porto.
- Lopes, A. C. y Macedo, E. (2010). *Currículo: debates contemporâneos*. Cortez.
- Marcondes, N.A.V. y Brisola, E. M. A. (2014). Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. *Revista Univap*, 20(35), 201-208. Recuperado de <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/228/210>
- Martines, E. (2017). Formação de professores de ciências: velhos e novos modelos. *Revista Exitus*, 7(3), 17-36. Recuperado de <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/346>
- Menezes, A. S., et. al. (2017). TDIC e formação docente: ampliação da sala de aula, consciência crítica e autonomia. *Caracol*, (13), 269-296.
- Paixão, Elisa Maria Cordeiro da. (2018). Falando de currículo. En Carlini, Alda Luisa y Scarpato, M. (eds.). *Ensino Superior: questões sobre a formação do professor* (44-64). Avercamp.
- Rodrigues, A. (2020). Narrativas digitais e Experiência: exploração de conceitos e implicações para a educação em uma perspectiva humanista. *Revista e-Curriculum (PUCSP)*, (18) 692-714.

- Rodrigues, A.; Almeida, Ma. E. (2021). A construção de currículos narrativos mediados pelas tecnologias: um olhar para a formação de professores e as narrativas digitais de aprendizagem. *Educar em Revista*, (37) 1-22.
- Rodrigues, I.R.S.; Rodrigues, A. (2021). Formação inicial de professores de ciências para uso pedagógico das tecnologias: o que nos contam os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC). En Rodrigues, A. *et. al.* (eds.), *Tecnologias, formação de professores e inclusão: experiências e perspectivas* (90-109). Letra Capital.
- Schuhmacher, V. R. N. (2014). *Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação* (Tesis doctoral). Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/129032>
- Sousa, G.R. *et. al.* (2020). Em defesa das tecnologias de informação e comunicação na educação básica: diálogos em tempos de pandemia. *Plurais Revista Multidisciplinar*, 5(1), 146-169.
- Yin, R. K. (2016). *Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim*. Penso.