

El libro de texto digital innovación tecnológica y educativa**The digital textbook technological and educational innovation**

Pedro M. García Darías^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4868-6200>

*Correo electrónico: pedromgarcia@infomed.sld.cu

Recibido: 5 de septiembre de 2021

Aceptado: 3 de julio de 2021

Publicado: 10 de septiembre de 2021

RESUMEN

El empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la actualización del sistema integrado de medios de aprendizaje para la enseñanza de pregrado es una de las prioridades para los docentes, sin embargo, este es un proceso complejo en el que se mezclan e integran en sinergia distintos factores que van mucho más allá del mero cambio tecnológico. Este artículo centra la atención en el libro de texto utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, su redefinición, fortalecimiento y ampliación de sus funciones, en su transformación digital, como oportunidad de lograr un proceso centrado en el estudiante, que fomente el desarrollo de la activación intelectual y su autorregulación, el establecimiento de relaciones significativas y las motivaciones por aprender.

Palabras clave: Libro de texto, libro digital, medio de enseñanza, TCI

ABSTRACT

The use of Information and Communication Technologies (ICT) in updating the integrated system of learning media for undergraduate teaching is one of the priorities for teachers, however, this is a complex process in which they mix and integrate in synergy different factors that go far beyond mere technological change. This article focuses on the textbook used in the teaching-learning process of science, its



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el trabajo original se cite de la manera adecuada.

redefinition, strengthening and expansion of its functions, in its digital transformation, as an opportunity to achieve a student-centered process that encourages the development of intellectual activation and its self-regulation, the establishment of meaningful relationships and the motivations for learning.

Keywords: textbook, digital book, teaching method, ICT

INTRODUCCIÓN

Estamos viviendo una nueva era marcada por la Informatización de la sociedad a escala universal. Sin embargo, los beneficios de la Introducción y generalización de las TIC no repercuten por igual en todos los habitantes del planeta, al contrario, han marcado más la diferencia entre los ricos y los pobres. De ahí que “el problema de la relación entre innovación y desarrollo social es uno de los más relevantes que podemos imaginar para el campo Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), sobre todo si se le enfoca desde la perspectiva de los países subdesarrollados” (Núñez Jover, 1999, pág. 169). Ante esta realidad, es imprescindible que los docentes de los países subdesarrollados orienten su actividad investigadora en la búsqueda de las mejores formas de introducir las TIC de manera transformadora en los sistemas educativos de los países del tercer mundo.

En Cuba el Ministerio de Educación Superior (MES) define en la Planificación Estratégica 2017-2021 los procesos de la educación superior, entre los que se destaca el de información, comunicación e informatización. Se establece como una de las prioridades de este proceso, “generalizar el empleo de la tecnología educativa en la actualización del sistema integrado de medios de aprendizaje para la enseñanza de pregrado, ...” (Ministerio de Educación Superior, 2016, pág. 44). Este reclamo social, la actualización del sistema integrado de medios de aprendizaje para la enseñanza, convoca a la valorar las conveniencias de actualizar el libro de texto (LT) con la incorporación de las tecnologías.

Pero la introducción de las TIC en los medios de enseñanza en general y en particular en el libro de texto “es un fenómeno complejo y poliédrico en el que se entremezclan distintas dimensiones que van mucho más allá del mero cambio de soporte tecnológico” (Area Moreira, 2017, pág. 17). Este es un proceso en el que hay que considerar la relación CTS si se quieren cumplir sus expectativas.



En consecuencia, el objetivo del trabajo es: Analizar la pertinencia social y el papel innovador de la reconceptualización digital del libro de texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias

DESARROLLO

En distintos momentos del desarrollo de la historia de la humanidad los avances de la ciencia y la tecnología han condicionado las maneras en que se desarrolla el PEA. La revolución industrial provocó la necesidad de una enseñanza en masa, generó la necesidad de reclutar a un gran número de docentes, construir o habilitar espacios físicos en forma de centros educativos con aulas, establecer un currículo normalizado y común para todos, así como disponer de material didáctico estandarizado: los libros de texto, que permitieran al profesorado desarrollar de modo organizado su enseñanza a lo largo de todo un curso “académico” (Area Moreira, 2017). Lo descrito por este autor evidencia que el desarrollo tecnológico seguirá influyendo históricamente en el PEA, y el LT nacido con la tecnología, debe seguir transformándose.

La rápida y profunda transformación tecnológica surgida a finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI, que ha devenido en lo que algunos llaman era digital, está condicionando cambios sorprendentes en todos los ámbitos de la vida de la humanidad. Castañeda (2013) llama la atención sobre el impacto de la tecnología en las vías informales de transmisión del conocimiento, que caracteriza las nuevas prácticas culturales y educacionales como muestra del estrechamiento de las distancias e interdependencia entre la educación, la sociedad, la ciencia y la tecnología, sin que se vean con precisión aún muchos de sus límites.

La difusión de computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes, aplicaciones y software educativos generan un entorno de trabajo dinámico donde el profesor y el estudiante disponen de un sinnúmero de herramientas y posibilidades educativas, lo que “requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos, un conocimiento profundo de sus interrelaciones con la sociedad” (Núñez Jover, 1999). Está claro en esta idea que la introducción de las TIC no se puede llevar a cabo sino desde de un profundo análisis de su influencia en todo el sistema de componentes del PEA, tarea que corresponde a las ciencias de la educación.



La proliferación de nuevos actores en los procesos de elaboración y difusión de contenidos, la inmediatez de la información, la ampliación de receptores de los mensajes, el crecimiento de la información inverificable y tendenciosas, la difusión de contenidos de muy diverso valor, etc. complejizan los espacios en que se desarrolla la educación en general, y en particular en el PEA implica profundos cambios teóricos en las concepciones básicas que lo sustentan, considerando el carácter sistémico de los componente de este proceso. Semejante enfoque global revela la complejidad de la introducción de las TIC en el PEA.

Este trabajo centra la atención en uno de los componentes del PEA, los medios de enseñanza (ME), los que como afirman González et al. (2004) son los componentes del proceso que complementan a los métodos, sirviendo de apoyo material para la apropiación del contenido y lograr los objetivos.

Dentro de todo el amplio espectro de medios de enseñanza el LT es uno de los más empleado en la práctica de los docentes, se coincide con la idea de Braga Blanco y Belver Domínguez (2016) que afirman, “el libro de texto se ha configurado como una invariante de la escuela, como un material estable, de hecho el material pedagógico de más larga duración en la historia de la escuela” (p. 200). Pero el nuevo siglo exige necesarios cambios en este componente del PEA con una visión sistémica y debe evolucionar como siempre lo ha hecho históricamente ante el avance de la tecnología.

El presente estudio parte de cómo ha sido entendido conceptualmente por distintos autores y cuáles son las características principales que definen al LT. Se estudiaron trabajos de autores que profundizan en diferentes definiciones, Cabero Almenara et al. (2002), Zumbado Fernández (2004), Fernández Palop y Caballero García (2017), esto permitió la redefinición del LT en su transformación digital.

Un LT digital (LTD) debe heredar los elementos de su antecesor el LT tradicional para complementar los métodos, sirviendo de apoyo material para la apropiación del contenido y lograr los objetivos, aprovechando las potencialidades que ofrece su elaboración digital. Por tal razón un LTD es una aplicación informática que es creada y utilizada como medio para facilitar el PEA, es un software educativo adoptando la definición de autores como del Toro Reyes (2006) y García Frías (2015). Estos autores definen el software educativo a partir del criterio de finalidad, el medio que se refiere es precisamente creado para facilitar el PEA.



Considerando el tipo de soporte que lo integra y el tipo de interacción del estudiante con la información que aporta el software educativo este clasifica como hipermedia, estimada por del Toro Reyes (2006) como una estructura que organiza la información multimedia (textos, imágenes, secuencias de animaciones, sonidos, video), en nodos formando una red que une de forma interactiva los elementos de información.

Pérez y Pi (2013) plantean que los libros digitales; aprovechando las ventajas de la red y sus aplicaciones, pueden ser interactivos, adaptarse a la realidad cambiante de la ciencia y de la actualidad; consiguen incluir y adaptar los cambios curriculares al programa, relacionar las propuestas didácticas con la realidad, adaptarse a las necesidades de cada profesor y estudiante y facilitar la selección, adición o transformación de los contenidos.

El LTD resultará socialmente útil al considerar en su diseño, cómo se amplifican sus funciones mediante la integración de los diferentes formatos en que se presenta la información, lo que brinda condiciones muy favorables para transformar una enseñanza pasiva, centrada en la transmisión del contenido, el profesor y la clase, en otro tipo de educación más personalizada, participativa, centrada en alcanzar aprendizajes diversos y que posea una real significación para cada estudiante (Castañeda Hevia, 2013). Para la sistematización de las funciones del LTD se consultaron diferentes autores estudiosos de los fundamentos de la teoría del LT (Zuev, 1987), (Ruiz Aguilera, 1991), (Zumbado Fernández, 2004), la mayoría de los autores consultados concretaron sus estudios al libro en formato de papel, pero las funciones del LT se enriquecen y amplían cuando se elabora en formato digital.

En tal sentido la función informativa del LTD se fortalece, en el nuevo formato el contenido del libro está sugerido para “navegarse” y no para leerse de forma tradicional. Cada uno de los enlaces de la hipermedia que constituyen al LTD, se conforman como ciclos de información cerrada; por lo que pueden ser leídos de forma independiente de los demás, según las necesidades y los intereses de cada estudiante. Se propone una escritura no lineal, la que no impone una sola forma de razonar.

El LTD facilita la búsqueda de información, y además aumenta la capacidad de su almacenamiento en el propio medio, esta información puede administrarse por el profesor en función de las necesidades y características de los estudiantes.



La condición de hipermedia se adecua al joven actual de la era digital, caracterizado por nuevos modos de ver las cosas y nuevos hábitos intelectuales para procesar la información, la que adquieren de forma ágil e inmediata, con accesos al azar, o en la Red, a través de gráficos y prefieren instruirse de forma lúdica a enrolarse en el rigor del trabajo tradicional (Prensky, 2001). Resulta trascendental considerar los cambios que bajo la influencia de las TIC se han operado en las nuevas generaciones, que con creciente dinámica forman parte de la vida diaria de la juventud.

El LTD tiene una función educativa, tiene más facilidades para colocar al estudiante en un contexto educativo con más posibilidades para potenciar un pensamiento productivo y creador que contribuya a un aprendizaje más activo reflexivo y significativo.

Esto se logra con la articulación pertinente de las actividades propuestas en el LTD las que tienen que revelar la naturaleza social de la ciencia, que el contenido abarque los principales elementos de la experiencia histórico social, considerar las exigencias de la sociedad a la cultura de las personas, atender a la unidad de saberes y dimensiones que representa la cultura y reflejar las características distintivas de la ciencia respecto a otras ramas de la cultura y cuál es su lugar entre ellas (Vázquez Conde, 2003).

Tiene que existir una lógica interna que estimule el desarrollo de los procesos del pensamiento, la formación de conceptos, su alcance a un nivel teórico superior, la reflexión y activación intelectual, que el estudiante valore y controle lo que aprende, y el profesor atender de manera diferenciada a la diversidad educativa, potenciando la zona de desarrollo próximo mediante la interacción que se propicia al navegar por el contenido, la colaboración y las ayudas dosificadas, oportunas y necesarias que pueden ser reguladas por el propio estudiante.

La forma en que se estructura el LTD favorece el aprender a aprender, la adquisición de estrategias de aprendizaje, para la búsqueda independiente de la información en diferentes fuentes, así como llegar a la esencia de los conceptos y aplicarlos a nuevas situaciones, donde estén presentes las valoraciones acerca de lo que aprenden.

La función educativa está dada por la contribución, no solo al desarrollo cognitivo del estudiante, sino también en la incidencia del medio en lo afectivo-valorativo. El LTD no solo debe contribuir a la educación científica de los estudiantes, también tiene que influir en la educación ética, humanista,



solidaria e internacionalista de estos. Tiene que permitirles analizar de manera fundamentada los fenómenos locales, nacionales e internacionales consecuencia de los resultados científico-técnicos y defender los valores de su identidad cultural.

Una de las funciones más importantes que el LTD puede potenciar es la investigativa. La vía idónea para formar conocimientos científicos significativos es precisamente reflejar durante la resolución de los problemas y actividades que se proponen, el camino general de la actividad investigadora.

Las actividades que se proponen a los estudiantes a través de este medio, deben partir del acotamiento de problemáticas generales sobre la base del conocimiento precedente, la búsqueda de información en diferentes fuentes de manera automatizada, formulación precisa de problemas que orienten la actividad a realizar, la emisión de hipótesis a modo de anticipación del resultado a alcanzar en correspondencia con la experiencia que ya poseen los alumnos, diseño de algoritmos de cálculo y experimentos para contrastar las hipótesis formuladas (Vázquez Conde, 2003).

El LTD tiene una función motivadora de dos tipos: extrínseca e intrínseca. La motivación extrínseca está dada por las características estéticas y funcionales de este medio de enseñanza y por el tipo de interacción que propicia. La intrínseca está relacionada con la capacidad movilizadora que generan los contenidos, cuando están relacionados con las aspiraciones profesionales y culturales del estudiante. Ambos tipos de motivación son importantes, pero la primera suele ser más efímera, va desapareciendo con el uso reiterado del LTD, en cambio, si los contenidos son altamente significativos para el estudiante, en lo social, profesional o personal, siempre serán motivadores.

En el LTD la función sistematizadora-integradora se cumple si el contenido se presenta con un carácter sistémico de manera que el estudiante alcanza el nuevo contenido a partir del antecedido ya conocido. De este modo se evidencia el carácter sistémico, multidisciplinario e integrador de la ciencia contemporánea, poniendo de manifiesto no solo el vínculo entre los diferentes temas de la asignatura que pueden ser abordados en diferentes capítulos, sino también la relación con otras asignaturas y áreas del conocimiento para lograr paulatinamente niveles superiores de desarrollo intelectual y formativo en los estudiantes (Zumbado Fernández, 2004), esta idea se logra al involucrar en el aprendizaje sistemas



integradores de conocimientos, habilidades, valores, actitudes, aportando una visión estratégica holística y transformadora del contenido en estudio.

No menos considerada es la función de consolidación-control-autocontrol. El instrumento básico de que disponen profesores y estudiantes, para aplicar lo aprendido a situaciones prácticas, es el LTD, con el que logran consolidar lo aprendido. Según Álvarez de Zayas (1999), el control y autocontrol, permiten comprobar permanentemente en qué grado los resultados en el aprendizaje se acercan al objetivo planificado, para aplicar el procedimiento más adecuado. Con el LTD tanto el profesor como el estudiante pueden monitorear el avance del aprendizaje a través de las distintas actividades, ejercicios y problemas con que cuenta.

El LT es un medio que facilita la gestión del conocimiento, sin embargo, en la bibliografía consultada no aparece esta función. En los últimos tiempos el conocimiento constituye un recurso estratégico. Un LTD debe ser una herramienta que facilite la gestión de este recurso. Según Rodríguez Andino et al. (2009) las últimas investigaciones, estudios y artículos relacionados con la gestión del conocimiento resaltan la importancia de las herramientas que posibilitan la captura, conservación, organización, procesamiento y difusión del conocimiento, de tal forma que se transforme dicho recurso en capital intelectual útil. El conocimiento creado por un grupo docente, adquirido en la actividad, generaliza las mejores prácticas y propicia el incremento del capital intelectual del grupo.

Es fundamental la función de profesionalización, la presentación de los contenidos de estudio de las asignaturas debe ser en función de su utilidad teórico-práctica, que se enseñe para qué y por qué se utilizan tales contenidos, su importancia en el desarrollo de la humanidad, así como su incidencia propedéutica en su futura profesión. Las situaciones de aprendizaje incluidas en el LTD deben estar relacionadas con la profesión y la realidad que vive el estudiante en un contexto histórico social concreto, esto contribuye a promover la motivación por el objeto de estudio, tornándolo más significativos al vincularlo al mundo del futuro profesional.

CONCLUSIONES

La reconceptualización digital del libro de texto utilizado en el PEA de las ciencias contribuye al logro de un reclamo social, la enseñanza centrada en el estudiante y el fomento del componente científico



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el trabajo original se cite de la manera adecuada.

tecnológico de la cultura. La concepción digital de este medio de enseñanza fortalece y amplía sus funciones, aproximándolo a las expectativas que generan los avances de la tecnología en el ámbito social educativo y lo adecuan a las características del estudiante del siglo XXI. En el análisis de las funciones del LTD se aprecia la posibilidad de incorporar una nueva, que no se encuentra en la bibliografía consultada, la de gestión del conocimiento, la que contribuye a desarrollar habilidades que debe tener el profesional de la era digital.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alvarez de Zayas, C. M. (1999). *La escuela en la vida. Didáctica*. La Habana, La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Area Moreira, M. (22 de noviembre de 2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2).
doi:<http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.16.2.13>
- Braga Blanco, G., & Belver Domínguez, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Complutense de Educación*, 27(1), 199-218. Obtenido de http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688
- Cabero Almenara, J., Duarte Hueros, A., & Romero Tena, R. (2002). Los Libros de Texto y sus Potencialidades para el Aprendizaje. *Publicaciones*, 1-8. Obtenido de <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/public5.htm>
- Castañeda Hevia, Á. E. (2013). *Pedagogía, Tecnologías digitales y Gestión de la Información y el conocimiento en la enseñanza de la ingeniería* (primera ed.). (R. Alfonso, Ed.) La Habana, Cuba: Félix Varela. Obtenido de <https://www.researchgate.net>
- del Toro Reyes, M. (2006). *Modelo de diseño didáctico de hiperentorno de enseñanza-aprendizaje desde una concepción desarrolladora*. Tesis Doctoral, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana.



- Fernández Palop, M. P., & Caballero García, A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *REIFP*, 20(1), 201-217.
doi:10.6018/reifop.20.1.229641
- García Frías, S. H. (2015). *Concepción desarrolladora para el diseño didáctico del software educativo de la escuela primaria*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Enseñanza primaria. La Habana: Editorial Universitaria. Recuperado el 11 de Mayo de 2018
- González Soca, A. M., Recarey Fernández, S., & Addine Fernández, F. (2004). La dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje mediante sus componentes. En F. Addine Fernández, *Didáctica Teoría y práctica* (págs. 66-84). La Habana: Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación Superior. (2016). *Planificación Estratégica 2017-2021*. La Habana.
- Núñez Jover, J. (1999). *La Ciencia y la Tecnología como Procesos Sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana, La Habana, Cuba: Félix Varela . Recuperado el 9 de octubre de 2018, de Organización de Estados Iberoamericanos:
<https://www.oei.es/historico/salactsi/nunez00.htm>
- Pérez, J. M., & Pi, M. (2013). *La integración de las TIC y los libros digitales en la educación. Actitudes y valoraciones*. Barcelona: Planeta S.A.U.
- Prensky, M. (diciembre de 2001). Nativos Digitales, Inmigrantes Digitales. *On the Horizon*, 9(6).
- Rodríguez Andino, M., Pérez Hernández, M. Á., & Castillo Maza, J. V. (julio de 2009). La Gestión del Conocimiento, Factor Estratégico para el Desarrollo. *Gestión en el Tercer Milenio, Rev. de Investigación de la Fac. de Ciencias Administrativas*, 12(23), 7-14.
- Vázquez Conde, J. P. (2003). Actualización con un Enfoque Sociocultural del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Física Nuclear para la Formación y Superación de Profesores. La Habana, Cuba.
- Zuev, D. D. (1987). *El libro de texto escolar*. La Habana, La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Zumbado Fernández, H. (2004). *Modelo didáctico de un libro de texto en formato electrónico para la asignatura Análisis Químico de los Alimentos I en la carrera de Ciencias Alimentarias*. Tesis Doctoral, Instituto de Farmacia y Alimentos Universidad de La Habana, La Habana.



Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

El autor declara que este manuscrito es original y no se ha enviado a otra revista. El autor es responsable del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios ni conflictos de interés ni éticos.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el trabajo original se cite de la manera adecuada.