

OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LIBROS DIDÁCTICOS DE FÍSICA

Learning Objects in Physics Textbooks

Luciana de Oliveira Silva Rocha¹, Maria Inês Martins¹

¹ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 500 Dom José Gaspar Street, Belo Horizonte, Brazil
lucianaosrocha@yahoo.com.br, ines@pucminas.br

Resumen

Este es el análisis de objetos de aprendizaje (OA) disponibles en 14 colecciones didácticas de Física recomendadas en la última edición del Programa Nacional [Brasileño] de Libros Didácticos (PNLD 2015). Los OA fueron encontrados, contados y clasificados en sitios *web*, animaciones, gráficos, juegos, simuladores, video y medios impresos. Así fue posible encontrar entre las colecciones ciertos estándares en la disposición y explotación de los OA, lo que permitió agruparlos en *Banco de datos* (6 colecciones), *Continúe por aquí* (2 colecciones) y *Mapa del tesoro* (6 colecciones). Se nota una gran cantidad de lecturas sugeridas de artículos, libros y sitios *web*, sugerencias de revistas, vídeos, simuladores, juegos y algunos museos y centros culturales. Se entiende que la elección de la colección didáctica para ser utilizada en la clase es un paso importante en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y sugerencias complementarias pueden ayudar a los maestros en la preparación de las clases, haciéndolas más diversas y dinámicas. Por lo tanto, este análisis potencializa la elección de la obra que mejor se adapte al estilo de enseñanza del maestro y al proyecto educacional de la escuela.

Palabras Clave

Objetos de aprendizaje, colecciones didácticas, enseñanza de la Física.

Abstract

This analysis deals with the Learning Objects (LO) available in 14 Physics didactic collections recommended by the last edition of the Textbook National [Brazilian] Program (PNLD 2015). The LO were found, counted and classified in websites, animations, infographics, games, simulators, videos and print media. This way, it was possible to find among the collections certain patterns in the layout and exploration of the LO, which allowed them to be grouped in Data Bank (6 collections), Continue for here (2 collections) and Treasure Map (6 collections). There is a great amount of suggestions for reading articles, books and websites, suggestions of magazines, videos, simulators, games and some museums and cultural centers. It is understood that the choice of the didactic collection to be used in the classroom is an important step for the entire teaching-learning process and the complementary suggestions can help the teachers in the class preparation, making them more diversified

and dynamic. In this way, the present analysis enhances the best textbook choice suitable to the teaching style and the school educational project.

KeyWords

Learning objects, Textbook, Physics teaching

1. Introducción

Las transformaciones tecnológicas constantes y rápidas han cambiado la vida cotidiana, lo que afecta el proceso educativo a ser repensado, pues el Internet y las redes sociales están presentes en la escuela y más allá reflejan la concepción de la lectura, de la escritura y especialmente del aprendizaje. Los niños y jóvenes están familiarizados con la tecnología en la vida cotidiana, a través de juegos electrónicos y móviles rellenos de aplicaciones sofisticadas y absorbidas por una juventud perfectamente adaptada al mundo digital. Por otro lado, la escuela todavía materializa modelos de enseñanza idénticos a los que se practica hace décadas y el desprendimiento de tales ataduras es difícil, sobre todo para los profesores infravalorados y sin motivación. Un puente entre estas dos realidades y la creencia en la autoformación del maestro para el uso de las nuevas tecnologías pueden ser las claves para el avance (TEPEDINO, 2004).

En este contexto, hemos tratado de investigar los objetos educativos en las colecciones de Física recomendadas por la última edición del Programa Nacional de Libros Didácticos (PNLD 2015). La rutina diaria de clase es agitada y llena de actividades y incorporar nuevos elementos a esta rutina puede ser una tarea que conlleva dificultades. Por lo tanto, entender cómo se organizan los objetos educativos en las colecciones recomendadas puede facilitar la búsqueda del profesor, lo que facilita el proceso de transformación del entorno escolar.

2. Justificación

La investigación en la educación tiene como objetivo hacer más fácil, más integrado el proceso de enseñanza y aprendizaje y la guía de libros de texto coincide con este propósito. En esta perspectiva, la enseñanza de la Física, como parte regular de las matrices del plan de estudios de las escuelas secundarias, debe ser repensada en el contexto contemporáneo. Y para ello, es esencial que los profesores y estudiantes conozcan, además de otros aspectos igualmente importantes, materiales didácticos de calidad disponibles para el apoyo, el embasamiento, el enriquecimiento y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. (BRASIL, 2015)

Sin embargo las largas charlas expositivas no se justifiquen más, Artuso (2012) señala que es raro el uso del libro de texto como fuente de otras actividades (debates, investigaciones, experimentos o actividades de grupo), incluidos los medios digitales. Se cree poder avanzar al incorporar la vida cotidiana de los estudiantes, con la creación de conexiones, incluyendo la investigación en el aula.

El PNLD 2015 permitió la presentación simultánea de colección impresa y digital. La versión digital, presentada por 4 de las 14 colecciones didácticas recomendadas de Física, trae además del mismo contenido que el material impreso, otros objetos digitales educativos (OED), tales como videos, animaciones, simulaciones y juegos. Kenski (2003) explica que es necesario que el maestro tenga el tiempo y la oportunidad de familiarizarse con las nuevas tecnologías para hacer frente a las

posibilidades y sus límites de manera que, en la práctica, tome decisiones conscientes sobre el uso de las formas más adecuadas de tecnologías para la enseñanza de un tipo particular de conocimiento para un grupo específico de estudiantes.

3. Objetos de Aprendizaje

Un objeto de aprendizaje es cualquier recurso que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje. Su idea principal es "romper" el contenido educativo disciplinar en partes pequeñas que pueden ser reutilizados en diferentes entornos de aprendizaje. Cualquier material electrónico que contenga informaciones para la construcción del conocimiento puede ser considerado un objeto de aprendizaje, sea esta información en forma de una imagen, una página HTM, una animación o simulación (BRASIL, 2007).

Las tecnologías representan hoy en día una excelente forma de entretenimiento y ocio, pero cada día se descubre que esta misma tecnología puede contribuir a la ayuda de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, lo que hace relevante su estudio. En seguida presentamos e ejemplificamos los tipos de objetos de aprendizaje considerados en la clasificación del análisis hecha en los textos didácticos.

3.1. Internet

El uso de Internet mejora el aprendizaje de los estudiantes, pues estimula su creatividad y curiosidad, lo que permite el acceso a una enorme cantidad de juegos, simulaciones, animaciones, vídeos experimentales, infografías, revistas y libros digitales, así como a los sitios educativos.

3.2. Animaciones

El lenguaje de la animación debe ir más allá de la mera ilustración de un tema en particular, atrayendo la atención de los estudiantes y mejorar el contenido visual animado. A seguir ejemplificase su uso en un manual docente.

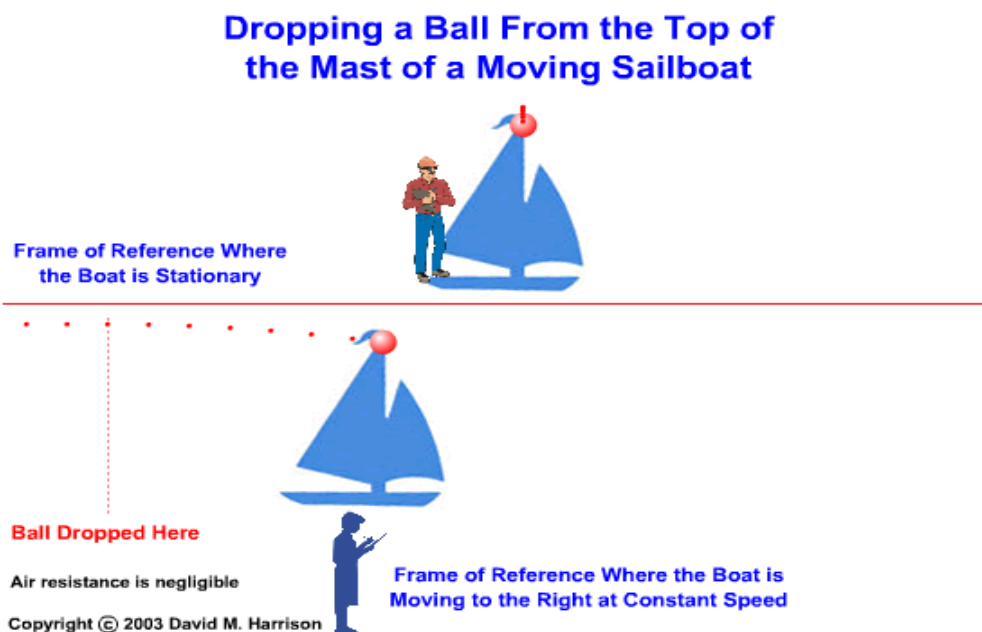


Figura 1: Animación sugerida en la colección Física BC (Guía del Maestro)

3.3. Infografía

Infografía es una función de comunicación que utiliza elementos visuales compartidos con textos verbales reducidos y objetivos, para transmitir informaciones. Su objetivo es atraer el lector y hacer con que la explicación de un tema dado sea más clara. Se pueden utilizar Infografía para hacer analogías, para describir procesos, aclarar acontecimientos, dar una explicación más detallada, presentar una sinopsis, el interior de una célula, informar fenómenos de la naturaleza, destacar detalles de relieve, divulgar hechos, presentar estrategias actuales, asesorar a la población, comparar dimensiones, entre otras muchas cosas.

Para Modolo (2008) el término infografía viene del Inglés *Informational graphics* y combina texto e imagen para transmitir un mensaje visualmente atractivo para el lector, pero con contundencia de información. Es decir, la infografía no debe ser utilizada para ilustrar una página, se ha de entender como la propia información. A seguir ejemplificase su uso en la colección Conexiones con la Física (Conexões com a Física).

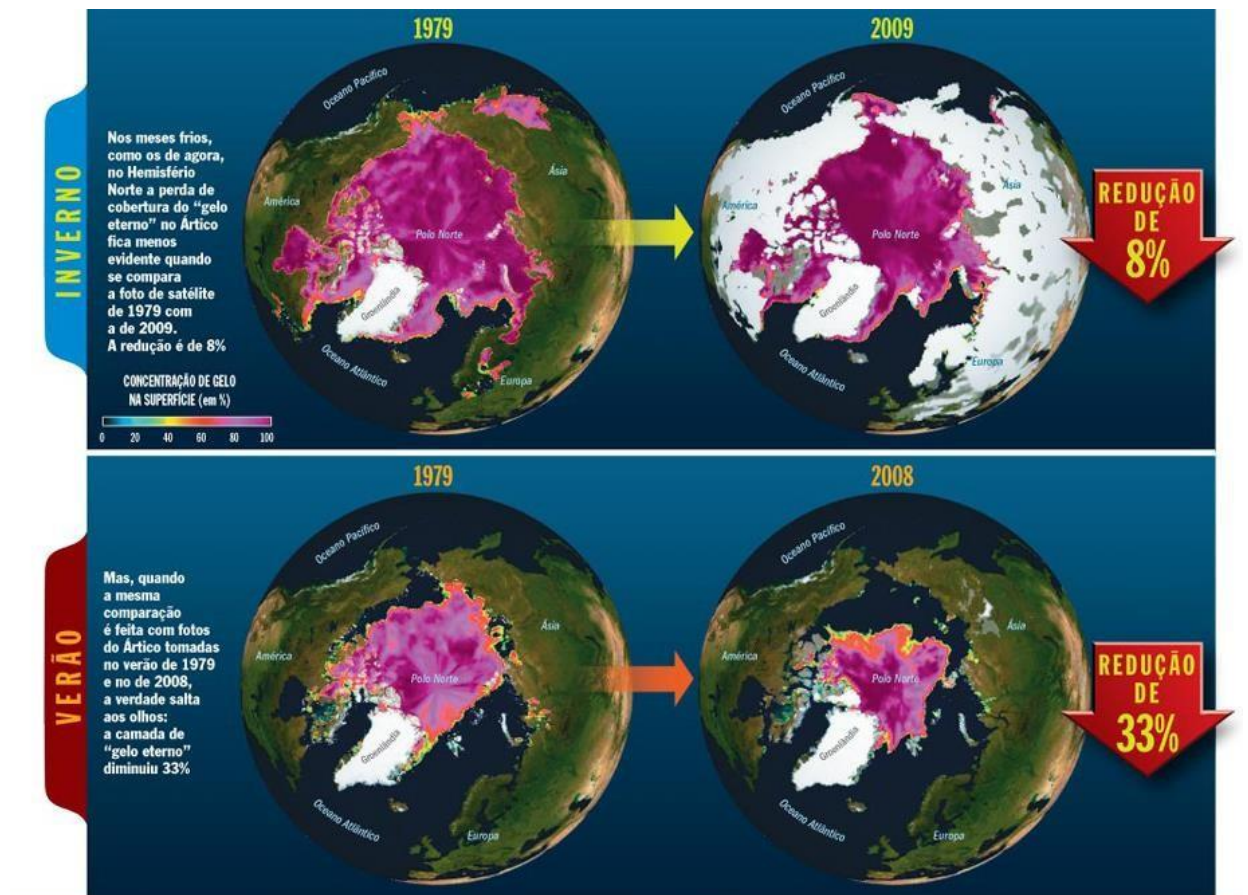


Figura 2: Infografía de la colección Conexiones con la Física (Libro 2)

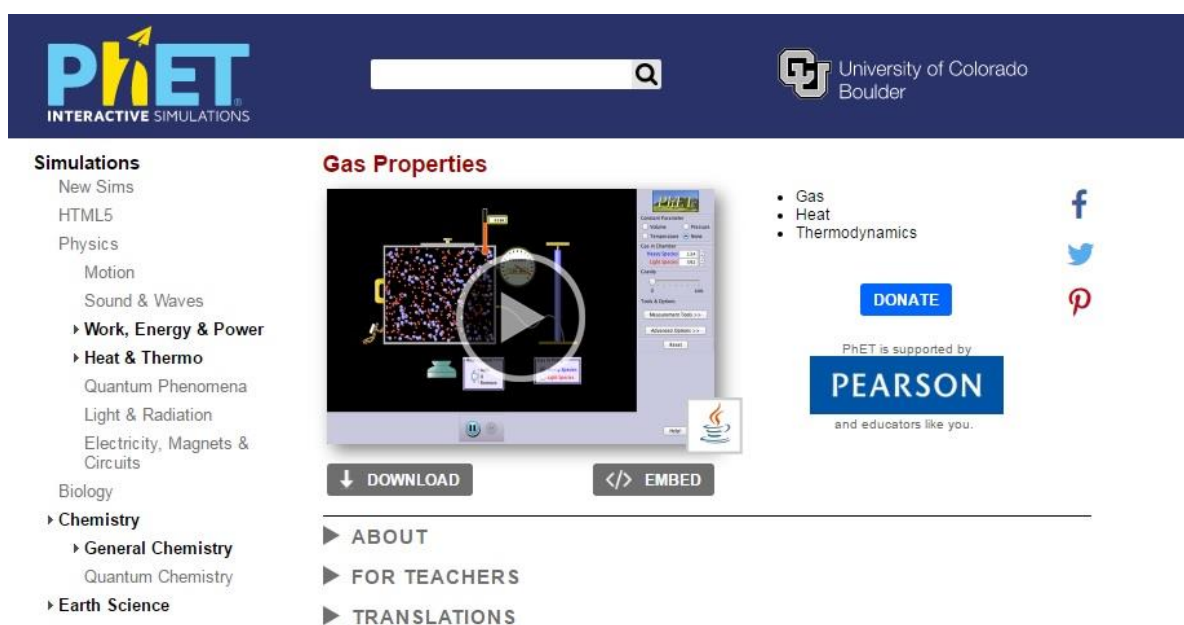
3.4. Juegos y videojuegos

Los videojuegos son desafiantes, poseen objetivos y metas cuyo alcance es incierto. La variación en los niveles de dificultad, la existencia de múltiples objetivos por nivel, la presencia de información oculta y la aleatoriedad del juego en sí, son algunas de las estrategias utilizadas por los desarrolladores de juegos para adaptar la incertidumbre de los objetivos y metas a las particularidades de cada jugador. Aunque parece que los videojuegos son recursos muy motivadores y capaces de mejorar el

desarrollo de diversas habilidades son también una estrategia educativa de poco uso en la educación formal (KEARNEY, 2011).

3.5. Simuladores

Los simuladores son entornos de aprendizaje exploratorio con representación de los fenómenos reales que pueden ser manipulados, explotados y experimentados por los estudiantes. Los espacios descubiertos con la observación y manipulación de las herramientas necesarias para la explotación y exploración de objetos del mundo simulado permiten a los estudiantes generar hipótesis sobre el fenómeno del mundo real, para ser probados en el simulador. El simulador Phet (<https://goo.gl/sGfWTn>), por ejemplo, consiste de mundos animados y gráficos dinámicos en los que los actores se mueven de acuerdo con los gráficos y los estudiantes exploran el movimiento de los actores en las simulaciones y observan gráficos de sus actividades. El Phet ofrece simulaciones matemáticas y ciencia divertida, interactiva, basada en la investigación. A seguir ejemplificase su uso en el manual del maestro docente de la colección Física BC.



The image shows the PhET website interface. At the top, there is a dark blue header with the PhET logo (Interactive Simulations) on the left, a search bar in the center, and the University of Colorado Boulder logo on the right. Below the header, the main content area is divided into three sections. On the left is a 'Simulations' menu with categories like 'New Sims', 'HTML5', 'Physics', 'Work, Energy & Power', 'Heat & Thermo', 'Quantum Phenomena', 'Light & Radiation', 'Electricity, Magnets & Circuits', 'Biology', 'Chemistry', and 'Earth Science'. The 'Heat & Thermo' category is expanded, showing 'Heat & Thermo' as the selected item. In the center is a video player for the 'Gas Properties' simulation, which shows a 3D model of gas molecules in a container. To the right of the video player is a list of topics: 'Gas', 'Heat', and 'Thermodynamics'. Below this list are social media icons for Facebook, Twitter, and Pinterest, and a 'DONATE' button. At the bottom of the page, there are buttons for 'DOWNLOAD' and 'EMBED', and a list of links: 'ABOUT', 'FOR TEACHERS', and 'TRANSLATIONS'. The Pearson logo is also visible at the bottom right, with the text 'PhET is supported by PEARSON and educators like you.'

Figura 3: Simulación sugerida en la colección Física BC (Guía del Maestro)

Fuente: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/gas-properties>

3.6. Vídeo

El uso de la TV con el vídeo puede ser un gran aliado del profesor en el aula, ya que generalmente los estudiantes asocian TV y vídeo con entretenimiento, lo que permite al profesor introducir momentos más relajados, trayendo el día a día a la clase o la introducción de nuevas experiencias (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2007). A seguir ejemplificase su uso en la Colección Física Clase por Clase.



Figura 4: Escena de la película K-19: the widowmaker (libro 2, colección Física Clase por Clase)

3.7. *Material de impresión*

El material de impresión continúa en la actualidad, con relevancia en la educación y se utiliza en diversos formatos tales como periódicos, revistas, banners y sobre todo en el libro de texto. El material de impresión es popular, no requiere equipo, es fácil de transportar, es adaptable para el tiempo del lector, tiene un costo unitario bajo en comparación con otras tecnologías y es integrable a otros medios (TAVARES, 2010).

4. **Análisis de las obras recomendadas por el PNLD 2015**

El Guía del Programa Brasileño PNLD 2015 (BRASIL, 2015) recomienda 14 colecciones de Física, y 4 de ellos también cuentan con una versión digital. En relación a los recursos digitales, se observa que algunas colecciones centran sus sugerencias en una sola sección al final del libro, otras colecciones incluyen secciones de sugerencias al final de cada capítulo y todavía hay colecciones que presentan las sugerencias a través de los capítulos durante la presentación de los contenidos. Por lo tanto, clasificamos las colecciones en tres grupos, a saber: Banco de datos (6 Colecciones) Continúe por aquí (2 Colecciones) y Mapa del tesoro (6 Colecciones) que se presentan a continuación.

4.1. *Banco de Datos*

En este grupo están las siguientes 6 colecciones: Comprendiendo la Física (Comprendiendo a Física), Física PCG, Física Clase por Clase (Física Aula por aula), Física Contexto e Aplicaciones (Física Contexto e Aplicações), Física HNG y Quanta Física.

Las colecciones cuentan con una sección de sugerencia de profundización o de complemento como una base de datos. En algunos casos, las sugerencias son comunes a los tres volúmenes, con carácter la terminación general sin vinculación a los temas de cada libro. Cada colección tiene su propia forma de presentar las sugerencias, lo que pasa a ser detallado.



Figura 5: Colección Compreendiendo la Física
Fuente: BRASIL, 2015, p. 34

La colección Compreendiendo la Física se compone de libro impreso y digital. El libro impreso presenta una sección al final de cada libro con sugerencias de lecturas, libros y artículos de revistas para ser leídos durante el estudio de los capítulos. Las sugerencias de lecturas se distribuyen en 25, 18 y 30, respectivamente, en los libros 1-3.

El manual del profesor incluye sugerencia común a todos los volúmenes de 8 revistas de investigación y profundización. El libro digital cuenta con 35 Objetos Digitales Educativos (OED) distribuidos en los volúmenes 1 a 3, respectivamente em 15, 10 y 10. Tales OED son clasificados por la propia obra en "Vídeos" (6) "Vídeos con pruebas" (13) "infografías" (9), "Animaciones" (1) "simuladores" (5) y "Juego" (1).

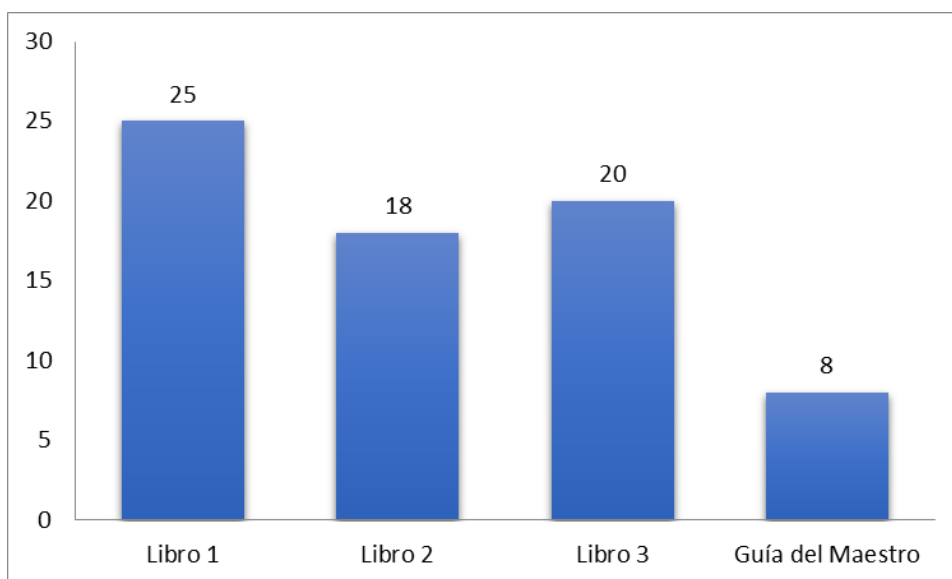


Gráfico 1: N° de sugerencias en la colección Compreendiendo la Física
Fuente: Datos de la investigación



Figura 6: Colección Física GPC
Fuente: BRASIL, 2015, p.49

La colección se compone de libro impreso y digital. El libro impreso presenta al final de cada volumen una sección con sugerencias de sitios para la investigación y la consulta entre las revistas, grupos de estudio, comités, instituciones educativas y de investigación. Las sugerencias se distribuyen en los libros de 1 a 3, respectivamente en 33, 13 e 12 sugerencias. El libro del maestro contiene una sección común a los 3 volúmenes, compuesta por 19 sugerencias de sitios de búsqueda y consulta. La colección digital presenta 28 OED, distribuidos en los volúmenes 1 a 3, respectivamente en 9, 8 y 11, predominantemente vídeos, en gran parte traducida de la BBC (British Broadcasting Corporation). Los OED se clasifican en: vídeos (5) vídeos y testes (13), gráficos (3), animaciones (1), simulaciones (5) y juegos (1).

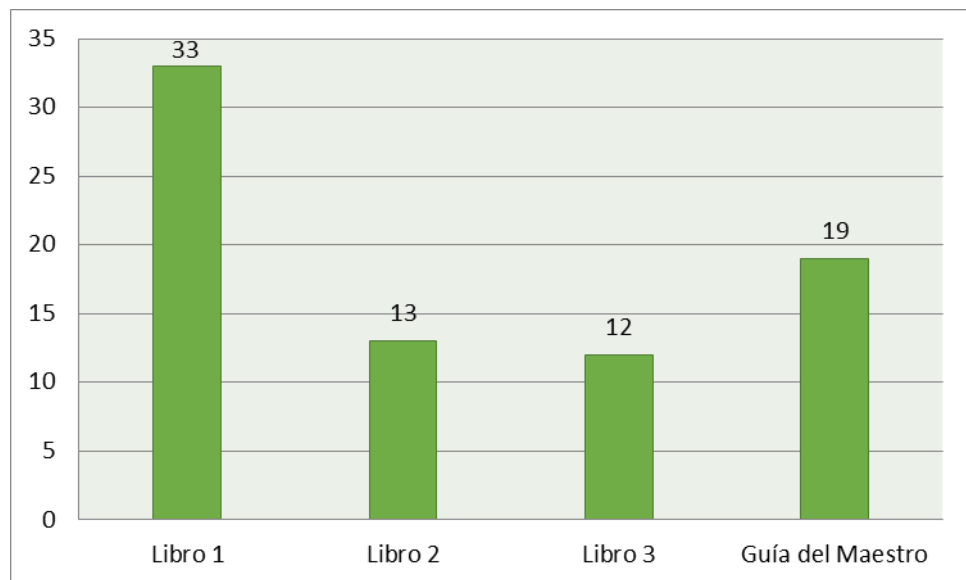


Gráfico 2: Nº de sugerencias en la colección Física GPC
Fuente: Datos de la investigación



FÍSICA AULA POR AULA

Física Clase por Clase

Claudio Xavier
Benigno Barreto

Editora FTD
2ª Edición 2013

www.ftd.com.br/pnld2015/fisicaaulaporaula

Figura 7: Colección Física Clase por Clase

Fuente: BRASIL, 2015, p. 55

La colección Física Aula por Aula se presenta sólo en libros impresos. La colección tiene una sección llamada "Al ver la Física con otra mirada" que incluye sugerencias de películas y sitios web sobre el tema estudiado. El Guía del Maestro incluye secciones comunes a los 3 volúmenes de "Los museos y centros de ciencia en Brasil", "Formación profesional continua del maestro de la Física", "Referencias" y 28 "Sugerencias de Lecturas y de sitios electrónicos". Los Libros 1 a 3 contienen, respectivamente, 38, 38 y 35 sugerencias entre películas, libros, revistas y sitios web, algunos comunes entre sí.

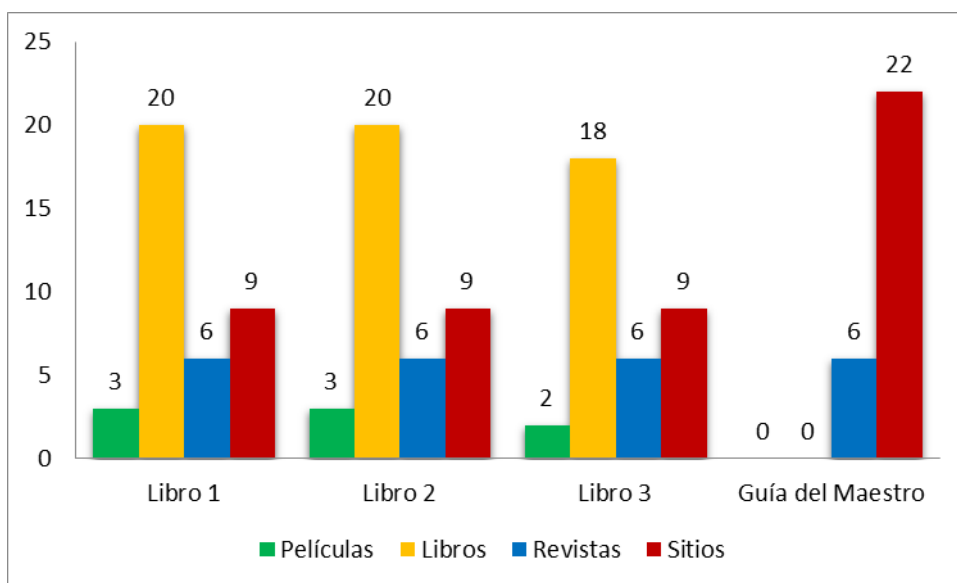


Gráfico 3: N° de sugerencias en la colección Física Clase por Clase

Fuente: Datos de la investigación



FÍSICA CONTEXTO & APLICAÇÕES

Física Contexto y Aplicaciones

Antônio Máximo
Beatriz Alvarenga

Editora Scipione
1ª Edición 2013

www.scipione.com.br/pnld2015/fisicacontextoeaplicacoes

Figura 8: Colección Física Contexto y Aplicaciones
Fuente: BRASIL, 2015, p. 61

La colección Física: Contexto y Aplicaciones se presenta impreso y digital. El libro impreso no contiene sugerencias para profundizar los contenidos. El Guía del Maestro contiene una sección "Referencias de apoyo y profundización" común a los 3 volúmenes. El libro contiene 46 sugerencias entre fuentes de investigación, actividades, objetos de aprendizaje digitales, revistas, eventos, museos y centros de ciencia.

El libro digital presenta un conjunto de 44 OED, distribuidos de manera uniforme sobre los tres volúmenes (15, 15 y 14, respectivamente, en los volúmenes I, II y III). Los OED se distribuyen en Infografía (15); Vídeo con testes (21); Vídeo (06); Simulador (10); Animación (02); Juego (02).

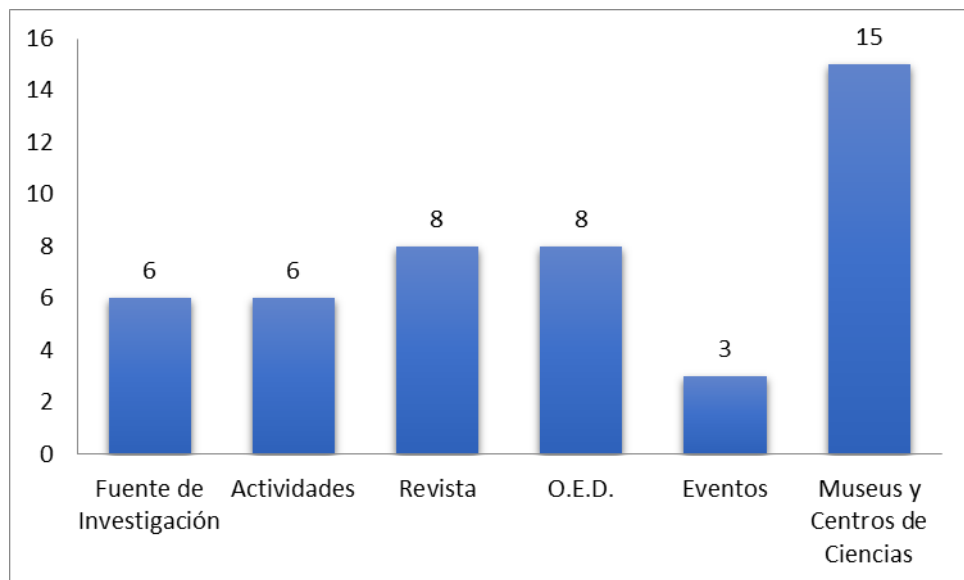


Gráfico 4: N° de sugerencias de la colección Física Contexto e Aplicações (Guía del Maestro)
Fuente: Datos de la investigación



FÍSICA

Física HNG (Helou; Newton; Gualter)

Ricardo Helou Doca
Newton Villas Bôas
Gualter José Biscuola

Editora Saraiva
2ª Edición 2013

<http://www.editorasaraiva.com.br/pnld2015/fisica>

Figura 9: Colección Física HNG
Fuente: BRASIL, 2015, p. 82

La colección Física HNG se presenta sólo en libros impresos. El libro de texto del estudiante contiene sugerencias para lecturas adicionales. En el libro del maestro hay una sección de "Sugerencias para la suplementación" común a los tres libros, que contiene 59 sugerencias de videos y sitios web que pueden ser utilizados como sugerencias de búsqueda para los estudiantes. Cada indicación se acompaña de una sinopsis, lo que facilita la elección de los materiales.

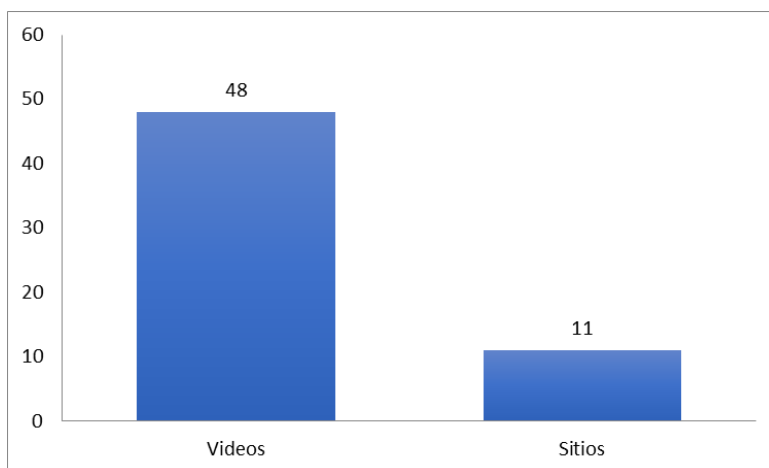


Gráfico 5: Nº de Sugerencias de la colección Física HGN (Guía del Maestro)
Fuente: Datos de la investigación



QUANTA FÍSICA

Quanta Física

Carlos Aparecido Kantor
Lílio Alonso Paoliello Jr.
Luís Carlos de Menezes
Marcelo de Carvalho Bonetti
Oswaldo Canato Jr.
Viviane Moraes Alves

Editora Pearson
2ª edición 2013

www.pearson.com.br/pnld2015/quantafisica

Figura 10: Colección Quanta Física
Fuente: BRASIL, 2015, p. 87

La obra *Quanta Física* se presenta impreso y digital. La colección incluye una lista de sugerencias al final de cada unidad, dividida entre conferencias y sitios nacionales e internacionales. El libro 1 tiene 16 sugerencias para lecturas y sitios. El libro 2 tiene 30 sugerencias para lecturas y 20 sugerencias de sitios. El libro 3 tiene 27 sugerencias para lecturas y 27 sitios. El *Guía del maestro* contiene una lista de libros complementares común a los tres volúmenes algunos sitios de investigación. La colección digital tiene 24 Objetos Digitales Educativos (OED) distribuidos en los volúmenes 1 a 3, respectivamente en 9, 7 y 8. Los OED son accesibles a través de iconos disponibles en sus resúmenes y van acompañados de un texto guía de utilización.

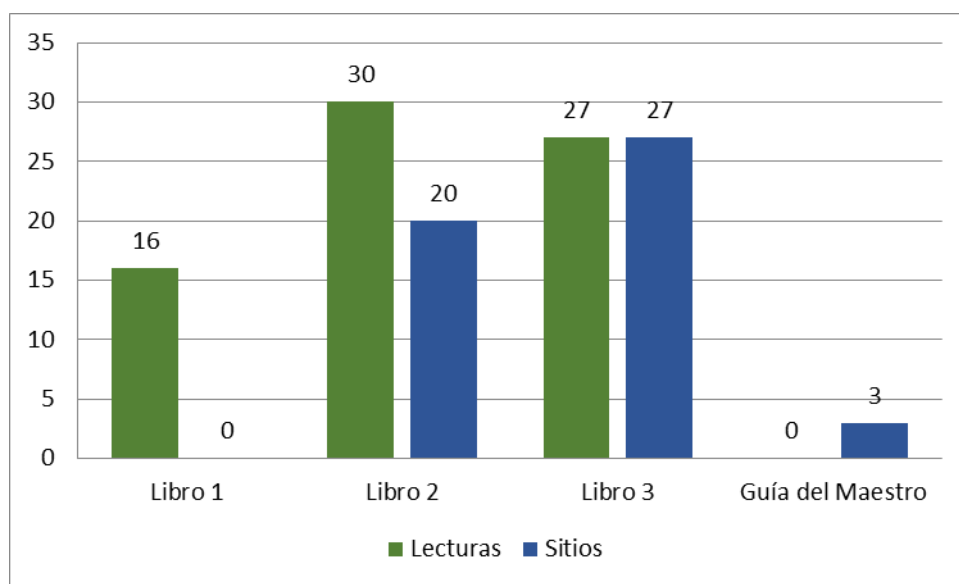


Gráfico 6: Sugerencias de la colección *Quanta Física*
Fuente: Datos de la investigación

Este grupo de colecciones da al maestro opciones generales suplementarios, tales como sitios de búsqueda, consulta y lecturas para profundizar. Curiosamente, las cuatro colecciones que tienen libros digitales están en este grupo. Se entiende que tales colecciones no tienen muchas sugerencias en la versión impreso por ofrecerlas en su versión digital en que se presentan varios Objetos Educativos Digitales.

4.2. Continúe por aquí

Las 2 colecciones *Física Conceptos e Contextos* (*Física Conceitos e Contextos*) e *Ser Protagonista* presentan una sección de ideas, con sugerencias de profundización o complementación al final de cada capítulo relacionadas con el contenido específico del tema del capítulo del libro. Tales sugerencias posibilitan a los estudiantes la continuación y la profundización de sus estudios.



Figura 11: Colección Física Conceptos y Contextos
Fuente: BRASIL, 2015, p.45

La Colección Física Conceptos y Contextos se presenta sólo como libro impreso. En el libro del estudiante no aparece sugerencias concretas para estudios posteriores, solamente una sección llamada "Buscar, proponer, discutir" con sugerencias de búsqueda en revistas y sitios web, tales como: "Búsqueda en sitios web, revistas científicas y libros de la biblioteca. Uno de los temas es la tecnología de la fricción y los temas tratados son los sistemas de freno y los túneles de viento. En el Guía del Maestro se presentan algunas propuestas concretas de nuevas lecturas y artículos para un mayor conocimiento de los temas tratados.

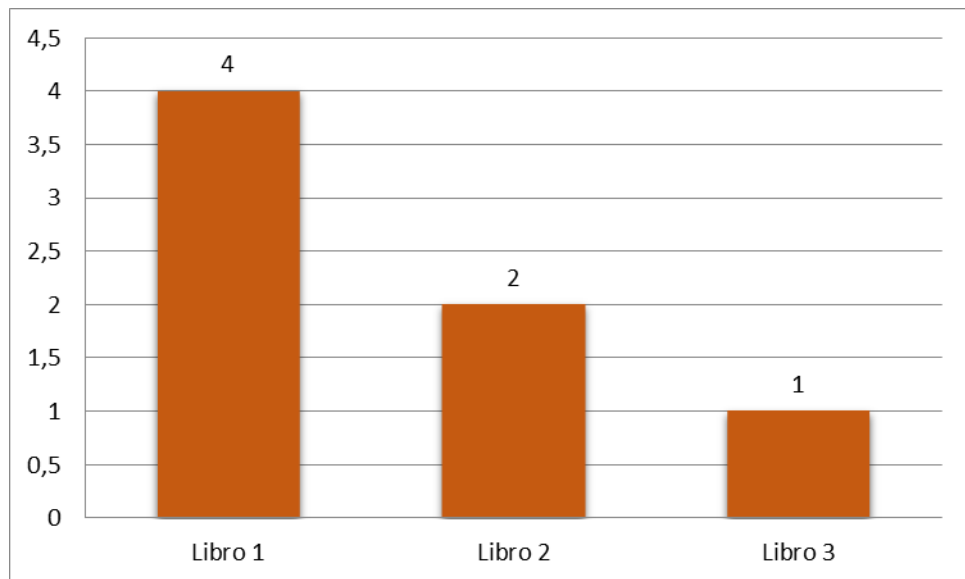


Gráfico 7: N° de Sugerencias de la colección Física Conceptos y Contextos (Guía del Maestro)
Fuente: Datos de la Investigación



Figura 12: Colección Ser Protagonista Física
Fuente: BRASIL, 2015, p.93

La colección Ser Protagonista Física se presenta sólo como libro impreso. El libro del alumno presenta al final de cada unidad una sección dedicada al contenido externo, llamado "Explorar" con sugerencias de libros, películas, artículos de revistas y sitios web, accesible a los estudiantes de la escuela secundaria, para complementar y profundizar su comprensión de los temas tratados en los capítulos de la unidad. El Guía del maestro proporciona algunas sugerencias (entidades, reuniones, publicaciones, libros y páginas web) para cada volumen de la serie y cuenta con un capítulo con sugerencias de lecturas, entre otros sitios, para profundizar aún más los temas de la colección. Las sugerencias son las mismas en los libros 1, 2 y 3.

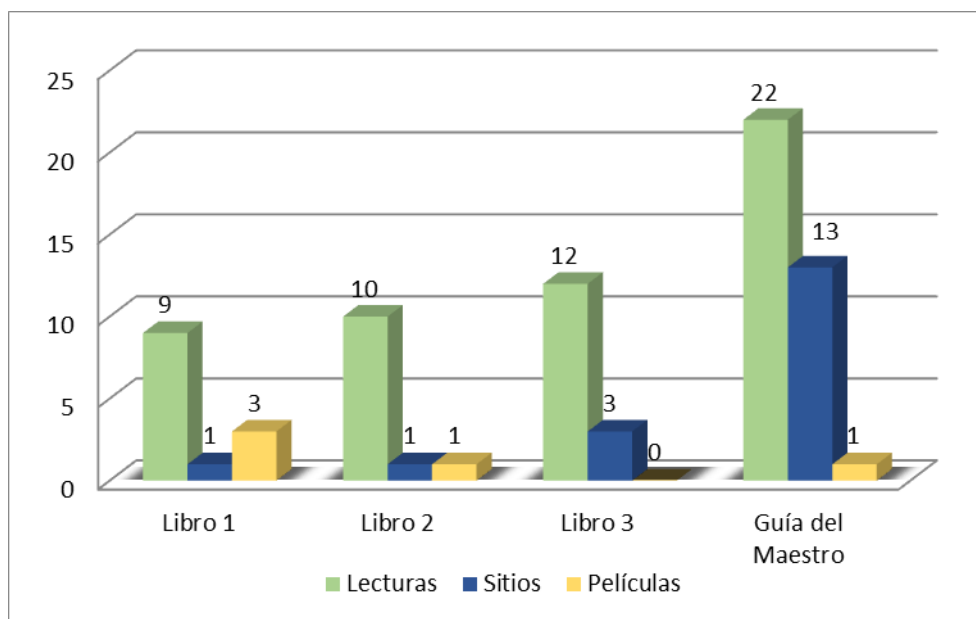


Gráfico 8: N° de Sugerecias de la colección Ser Protagonista Física
Fuente: Datos de la Investigación

Aunque que el grupo sea pequeño, trae importante contribución al alumno y al profesor. Con las sugerencias del final de cada capítulo, el libro da una idea de continuidad, y el contenido disponible a ese punto se convierte en una puerta de entrada a un vasto conocimiento ofrecido por otros medios.

4.3. Mapa del Tesoro

Forman parte de este grupo las siguientes 6 colecciones: Física AW, Física BC, Física Interacción y Tecnología (Física Interação e Tecnologia), Física para la Educación Secundaria (Física para o Ensino Médio), Conexiones con la Física (Conexões com a Física) y Física Ciencia y Tecnología (Física Ciência e Tecnologia). Como en un mapa del tesoro, las colecciones de este grupo dejan pistas, consejos a lo largo de todo el capítulo, traen pequeñas sugerencias y suplementos sobre el tema estudiado en ese momento y algunas veces con la discusión específica y detallada de los temas tratados.



Figura 13: Colección Física AW
Fuente: BRASIL, 2015, p.40

La Colección Física AW no tiene libro digital. La característica más destacada de la colección es la diversidad de lenguaje y de objetos de aprendizaje y enseñanza a través del uso de poemas, extractos de novelas, dibujos animados, letras de canciones, textos de periódicos, revistas semanales y de divulgación científica, textos originales de los científicos, gráficos, mapas, tablas, además de variadas ilustraciones como fotografías, dibujos, pinturas bellas artes, entre otros. El libro del alumno trae al final de cada volumen una breve lista de libros para una mayor profundización del estudiante. Las sugerencias se concentran en el Guía del maestro y sirven para complementar la información a través de artículos y sitios web, sobre todo para el apoyo del maestro en sus estudios más profundos sobre los temas.

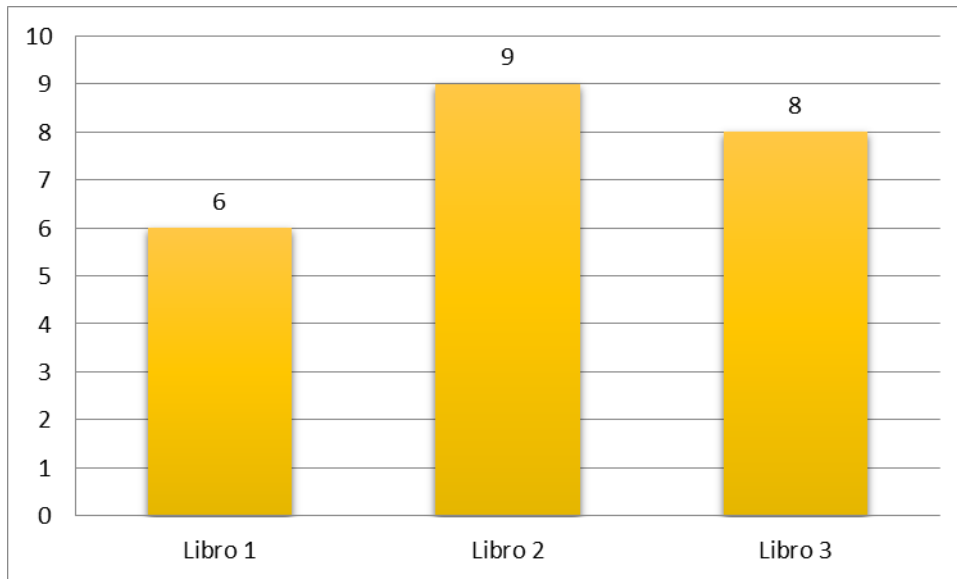


Gráfico 9: N° de Sugerencias de la colección Física AW
Fuente: Datos de la Investigación

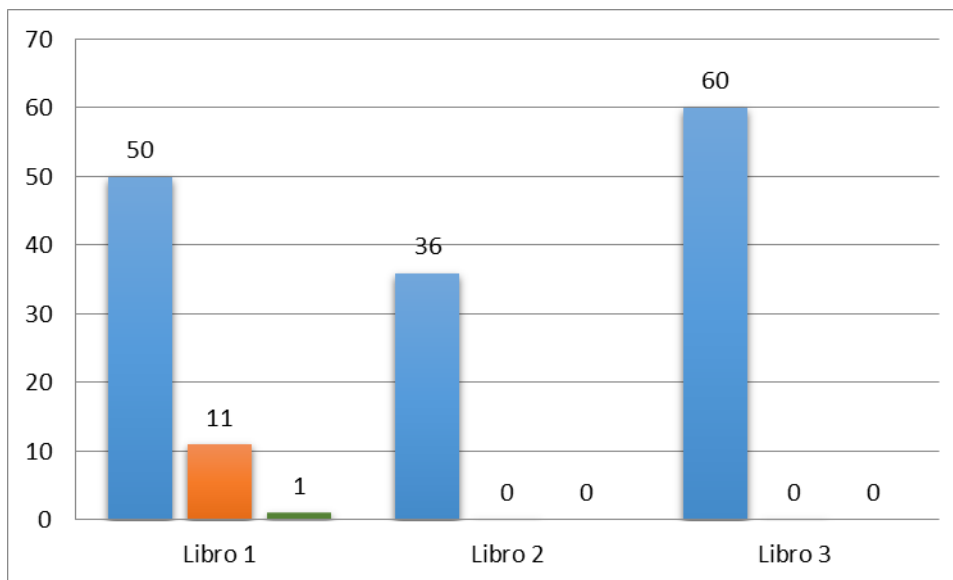


Gráfico 10: Sugerencias de la colección Física AW (Guías del Maestro)
Fuente: Datos de la Investigación

FÍSICA
Física BC

**Bonjomo
Clinton
Eduardo Prado
Casemiro
Regina de F. S. A. Bonjomo
Valter Bonjomo**

Editora FTD
2ª Edición 2016

www.ftd.com.br/pnld2015/fisica

Figura 14: Colección Física BC
Fuente: BRASIL, 2015, p.67

La Colección Física BC no tiene libro digital. El libro del alumno no muestra sugerencias de búsqueda, ni actividades o lecturas extras. En el guía del maestro hay una sección dedicada a la utilización de los recursos digitales en la enseñanza de la Física con sugerencias de profundización de los temas. Son 109 videos, artículos, sitios web, simuladores y actividades, que apoyan y complementan el plan de lección del maestro.

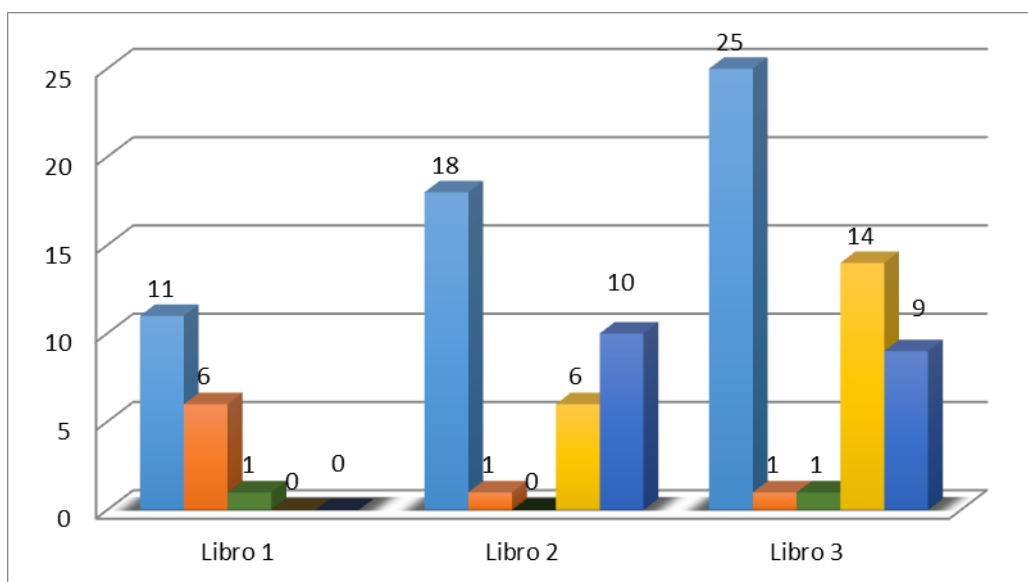


Gráfico 11: N° de sugerencias de la colección Física BC

Fuente: Datos de la Investigación



Figura 15: Colección Física Interacción y Tecnología

Fuente: BRASIL, 2015, p.72

La colección Física Interacción y Tecnología no tiene versión digital. El libro del alumno presenta sugerencias de búsqueda complementarias dirigidas al estudiante en una sección llamada "En Internet". El Guía del maestro incluye una lista de sitios web y revistas de investigación y consultas que sirven a los 3 volúmenes, así como una lista de películas y series orientadas al contenido de cada volumen y el crecimiento global del estudiante. Al final de cada capítulo, el libro proporciona información de universidades y centros de sitios reconocidos de referencia para la formación de maestros, donde se ofrecen actividades de alfabetización digital a través de simuladores, animaciones y videos.

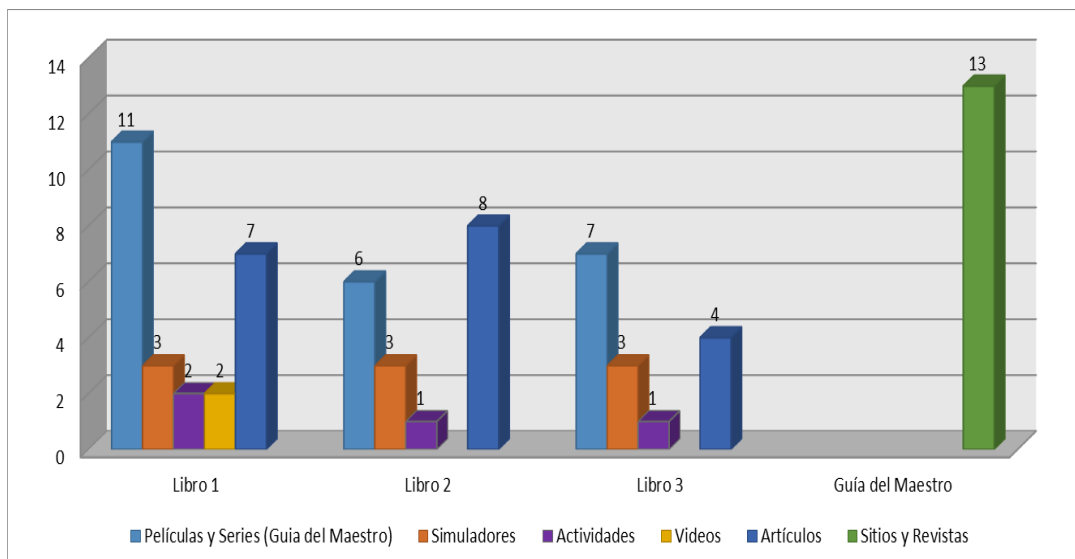
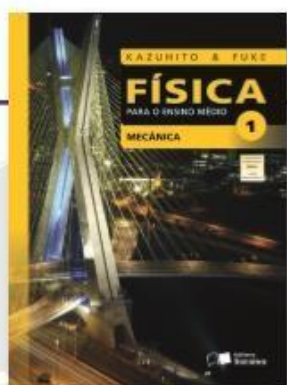


Gráfico 12: N° de sugerencias de la colección Física Interacción y Tecnología

Fuente: Datos de la Investigación



FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO

Física para la Escuela Secundaria

Luiz Felipe Fuke
Kazuhito Yamamoto

Editora Saraiva
3ª Edición 2013

http://www.editorasaraiva.com.br/pnld2015/fisica_para_o_ensino_medio

Figura 16: Colección Física para la Escuela Secundaria

Fuente: BRASIL, 2015, p.77

La colección Física para la Escuela Secundaria no tiene libro digital. El libro del estudiante contiene una sección llamada "Para más información" destinado a las 54 sugerencias que se dividen entre los tres volúmenes en videos, artículos, sitios, aplicaciones y juegos. La sección "Materiales adecuados para la formación" aporta sugerencias para la lectura del profesor en revistas de divulgación científica de la ciencia y su enseñanza, así como reuniones, sitios web, libros y producciones de cine. En cada capítulo hay una sección de "actividad de introducción", en el que se proponen diversas actividades para el primer contacto del alumno con el contenido del capítulo. Son 48 sugerencias de búsqueda e investigación.

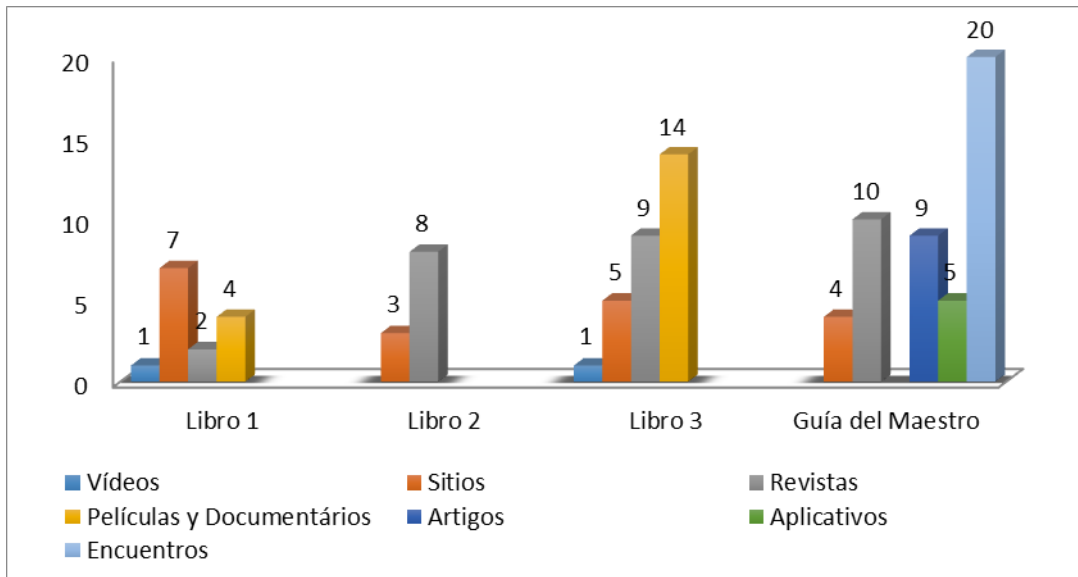


Gráfico 13: N° de sugerencias de la Colección Física para la Escuela Secundaria
Fuente: Datos de la Investigación



Figura 17: Colección Conexões com a Física
Fuente: BRASIL, 2015, p.98

La colección Conexões com a Física no tiene libro digital. El libro del estudiante trae una sección titulada "Otras formas de conocimiento" que, además de poner los temas de la vida diaria, relacionados con la materia, muestra otras fuentes de investigación para ampliar los conocimientos del alumno sobre el tema. A lo largo del manual del maestro hay sugerencias para complementar las clases. Encontramos un total de 193 y sugerencias de libros, sitios web, artículos, películas, Infografía, actividades y simuladores.

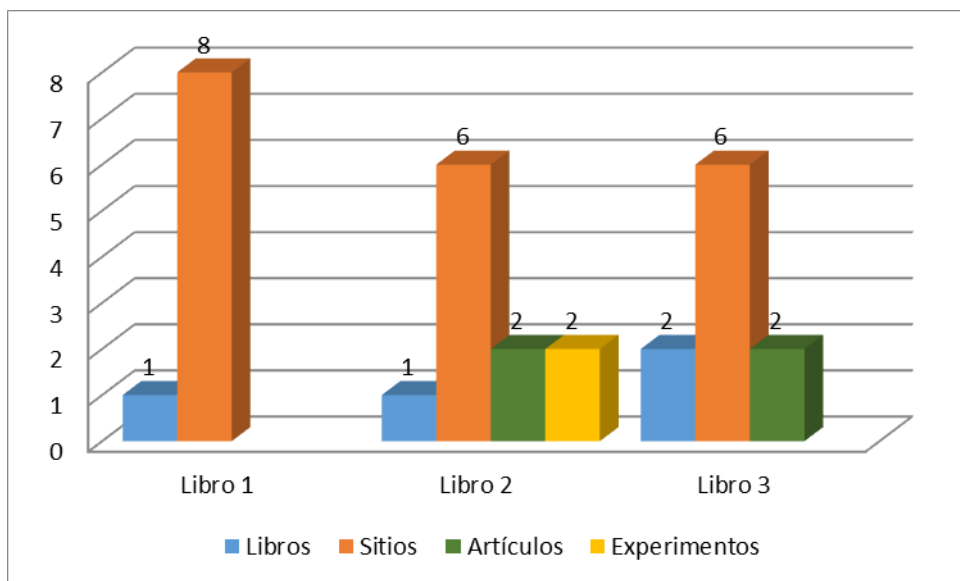


Gráfico 14: N° de sugerencias de la colección Conexiones con la Física
Fuente: Datos de la Investigación

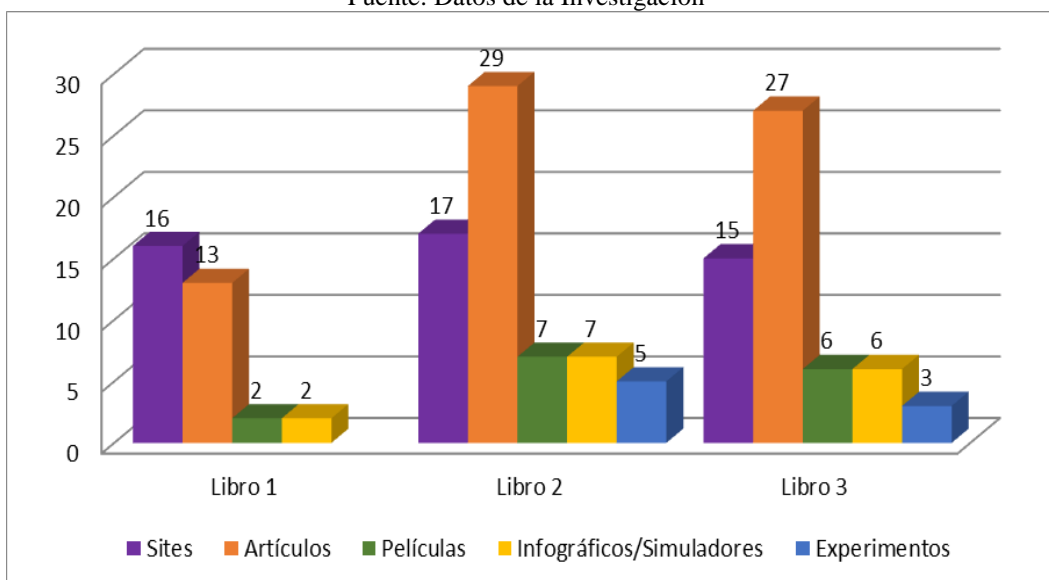


Gráfico 15: N° de sugerencias de la colección Conexiones con la Física (Guías del Maestro)
Fuente: Datos de la Investigación

FÍSICA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Física Ciência y Tecnología

Carlos Magno A. Torres
Nicolau Gilberto Ferraro
Paulo Antonio de Toledo Soares
Paulo Cesar Martins
Penteado

Editora Moderna
3ª Edición 2013

<http://www.modema.com.br/pnld2015/fisicacienciaetecnologia/>

Figura 18: Colección Física Ciencia y Tecnología
Fuente: BRASIL, 2015, p.103

La colección Física Ciencia y Tecnología no tiene libro digital. El texto está dividido en secciones que se presentan y repasan el contenido y secciones fijas como "Navegar por la Web" (sugerencias de sitios con informaciones adicionales) y la sección "¿Qué dicen los medios de comunicación?" (textos relacionados con los contenidos). El libro señala sugerencias tanto en el libro del alumno como en el libro del maestro, un total de 194 sugerencias en los tres volúmenes entre videos, artículos, sitios web, simuladores y directrices para actividades y experimentos.

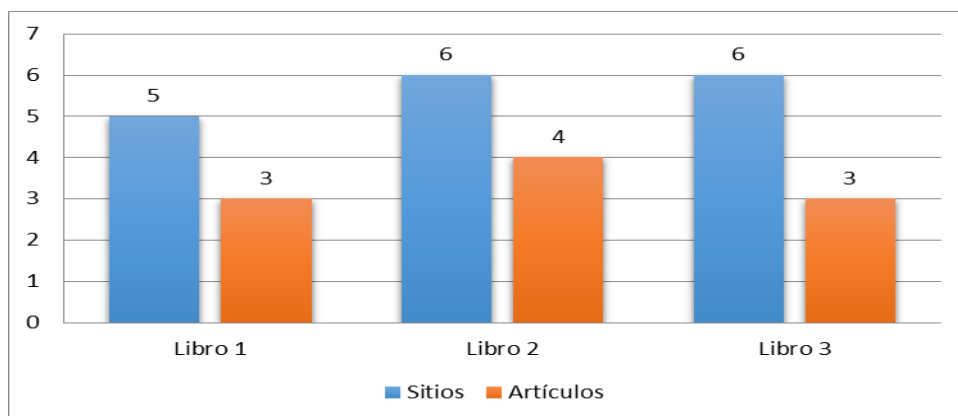


Gráfico 16: N° de sugerencias de la colección Física Ciencia y Tecnología
Fuente: Datos de la Investigación

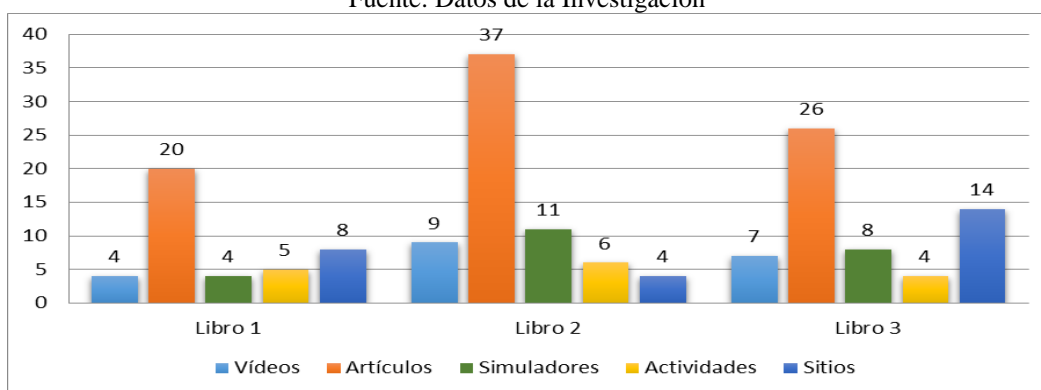


Gráfico 17: N° de sugerencias de la colección Física Ciencia y Tecnología (Guías del Maestro)
Fuente: Datos de la Investigación

Este grupo de colecciones pretende ayudar al maestro, puntuando sugerencias que amplían sus conocimientos y ofrece herramientas de ayuda al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física. Las sugerencias presentadas en ese modo se configuran en una lección completa con la introducción, recursos y sugerencias de actividades.

5. Consideraciones Finales

El tipo de análisis y el número de sugerencias complementarias presentadas en las colecciones de Física recomendadas por la edición 2015 del Programa Nacional [Brasileño] del Libro Didáctico (PNLD 2015) reflejan que los objetos de aprendizaje se han incorporado con moderación en los libros didácticos.

De hecho, las 14 colecciones analizadas presentan sugerencias de búsqueda, profundización, consultas y actividades extra, pero la mayoría de ellos todavía se centra en la lectura adicional tanto de libros como de artículos. Por lo tanto, el uso de objetos de aprendizaje se concentra en la incorporación de los textos, lo que diverge de modo significativo sólo en las 4 colecciones ofrecidas también en el formato digital.

En algunos casos se fomenta el uso de videos y simuladores, la extrapolación de la actividad diaria de la clase, con la intención de incorporar elementos atractivos para el contenido y la dinámica de la clase. En otros casos hay una indicación de museos y centros de ciencia, lo que requiere la comprensión de que el aprendizaje no se limita al espacio físico de la escuela.

Muchas revistas y también instituciones científicas nacionales se mencionan en varias colecciones, lo que refleja un consenso de la comunidad académica en su reconocimiento como fuentes de información y de formación. Además, es evidente en el análisis que los guías del maestro están apostando en la autoformación para el uso de las nuevas tecnologías digitales en la educación.

Se entiende que la elección de la colección didáctica para ser utilizado en la clase es un paso importante en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y sugerencias complementarias pueden ayudar a los maestros en la preparación de las clases, haciéndolas más diversas y dinámicas. Por lo tanto, este análisis potencializa la elección de la obra que mejor se adapte al estilo de enseñanza del maestro y al proyecto educacional de la escuela.

6. Referencias

ARTUSO, A. R. Usos do livro didático de física segundo os professores. In: CONFERÊNCIA REGIONAL IARTEN BRASIL, 2012., 2012. **Atas...** Curitiba: UFPR, 2012.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Física: ensino médio.** Brasília: MEC, SEB, 2015.

BRASIL. MEC. SEED. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico.** Brasília: MEC, SEED, 2007.

KEARNEY, C. **Manual para professores: a pobreza não é um jogo.** 2011. Disponível em www.povertyisnotagame.com.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** Campinas: Papirus, 2003.

MODOLO, C. Machado. **Infográficos na mídia impressa: um estudo semiótico na revista Mundo Estranho.** 2008. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2008.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 13.ed. Campinas: Papirus, 2007.

TAVARES, Cleonice. **Novas tecnologias, prática docente e o ensino aprendizagem na escola municipal nossa senhora de Fátima – Palmas, PR.** 2010. Monografia (Conclusão de Curso)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010.

TEPEDINO, S. A. S. **A autoformação do professor para o uso de novas tecnologias digitais na educação.** Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.