

Enseñar ciencia a través de blogs de divulgación

Autor: Gil Muñoz, Jesús (Doctor en Bioquímica & Biología Molecular y Licenciado en Química).

Público: Profesores de Educación Secundaria. **Materia:** Ciencias. **Idioma:** Español.

Título: Enseñar ciencia a través de blogs de divulgación.

Resumen

Durante la última década hemos sido testigos de un creciente interés por las herramientas Web 2.0, con el potencial suficiente para complementar y mejorar la difusión de contenidos de cualquier índole, llevándola a una nueva dimensión. Especialmente significativo ha sido el impacto de los blogs en la comunicación de la ciencia. Han proporcionado un espacio abierto para que una audiencia diversa acceda a una información científica. La educación no es ajena, por lo que es necesario adaptarla. Se analiza el papel de los blogs y se exploran algunos dedicados a la divulgación científica con contenidos trasladables al aula.

Palabras clave: blogs, educación, divulgación, didáctica, ciencia.

Title: Teaching science through popularizing blogs.

Abstract

During last decade we have witnessed a growing interest in tools known as Web 2.0. Such tools have enough potential to complement and enhance dissemination of content of any kind, leading it to a new dimension. Impact of blogs on science communication has been especially significant. They have provided an open space so that a diverse audience can access to scientific information. Education is not oblivious to this reality, so it is necessary to carry out a process of adaptation. This paper discusses the role of blogs and explores specially those of scientific popularization with translatable contents to formal education.

Keywords: blogs, education, popularization, didactic, science.

Recibido 2017-01-12; Aceptado 2017-01-31; Publicado 2017-02-25; Código PD: 080036

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, es más que patente cómo los cambios culturales están más que nunca ligados a las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En estos procesos de desarrollo educativo es preciso redefinir el concepto de educación y el papel que desarrollan los agentes intervinientes en los procesos educativos. En este nuevo paradigma educativo es necesario “aprender a aprender”, puesto que la formación no se ciñe a un espacio y tiempo determinados, sino que exige mantener cierta capacidad de un aprendizaje continuado a lo largo de toda la vida (Delors, 1996).

Frente a otros modelos educativos centrados en la transmisión de contenidos, el constructivismo defiende que el conocimiento es una construcción del ser humano y que se realiza a partir de los esquemas previos que ya posee. El constructivismo está basado en estudios cognitivos de Piaget, la importancia de la educación defendida por Vygotski y las corrientes de la psicología educativa que destacan la importancia del aprendizaje significativo (Ausubel *et al*, 1990). Según la pedagogía constructivista, el profesor actúa como mediador, facilitando los instrumentos necesarios para que sea el estudiante quien construya su propio aprendizaje.

Las herramientas interactivas se hacen cada vez más presentes en estos nuevos paradigmas educativos, sobre todo ante la incorporación al sistema educativo de la generación bautizada como “nativos digitales” (Prensky, 2001). Estos alumnos han nacido en una sociedad plenamente tecnológica y demandan nuevas formas de comunicación y de aprender relacionadas con las herramientas que incorporan a su día a día de una manera natural, para así poder alcanzar las competencias básicas que se proponen. Alumnos, en definitiva, con nuevas potencialidades (colaboración, aprendizaje inductivo, trabajo multitarea, tratamiento crítico, etc.) que los docentes deben aprovechar.

En el contexto educativo actual, las TIC están experimentando un enorme crecimiento como herramientas didácticas dentro de la Educación Secundaria y sobre todo, en lo que respecta a su incorporación como herramienta de comunicación en el aula (Hsu y Lin, 2008). Dentro del currículo, “El tratamiento de la información y competencia digital” se destaca como una de las ocho competencias básicas que han de ser abordadas transversalmente. Se considera, por tanto, de gran importancia trabajar con las TIC dentro de cualquier área de la enseñanza.

Durante los últimos años, la didáctica de las ciencias se ha beneficiado de la inclusión de nuevas metodologías sustentadas en las TIC. De un modo particular, de entre las herramientas Web 2.0, los blogs se han erigido como una herramienta de gran utilidad a la hora de almacenar recursos, actividades, comunicarse con los alumnos e implementar proyectos, existiendo en la actualidad un buen número de profesores o investigadores que trabajan con ellos a diario (Quince Acebal, 2016).

En este sentido, los blogs han demostrado tener un gran potencial como herramienta en el ámbito de la enseñanza dentro del modelo constructivista, ya que se pueden utilizar en cualquier disciplina, nivel educativo y metodología que aplique el docente. Los blogs favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de una pedagogía constructivista basada en el “aprender a aprender”.

El objetivo principal de este artículo es dar un paso más allá y profundizar en el análisis del uso de los blogs de divulgación científica, así como las implicaciones didácticas que de ellos se infieren. Para ello, se pretende conseguir los siguientes objetivos específicos:

- Abordar las diferencias y semejanzas existentes entre enseñar y divulgar como formas de comunicar ciencia.
- Repasar brevemente la historia de la divulgación científica a través de algunos de los autores y obras más destacadas destinadas a la difusión del conocimiento científico.
- Analizar el blog como una herramienta educativa innovadora.
- Presentar una lista de blogs de divulgación científica con un fuerte componente didáctico.

2. LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

Uno de los objetivos esenciales de la enseñanza de las ciencias es favorecer el aprendizaje significativo de los alumnos en sus distintas vertientes: conceptual, procedimental y actitudinal. Dicha labor implica una tarea de extraordinaria complejidad que demanda contar con los máximos recursos en el aula. Hasta el momento, la alternativa metodológica en la que se han inspirado los modelos de cambio conceptual han sido las estrategias de conflicto cognitivo, si bien algunos trabajos recientes reclaman la necesidad de mecanismos alternativos que eludan los problemas que aparecen cuando se utiliza este tipo de estrategias de forma unilateral y sistemática (Mans Teixidó, 2012).

Como en toda disciplina, la de enseñar ciencia (y sus investigaciones asociadas) tiene diversas escuelas, tendencias e ideologías (Campanario y Moya, 1999; Garritz, 2007). Tal vez las investigaciones más contemporáneas sobre didáctica de la ciencia han cambiado un poco el foco del asunto al interesarse más en qué pasa en la cabeza de los alumnos cuando aprenden, qué estrategias de razonamiento utilizan o cómo van variando sus procesos cognitivos (Golombek, 2008).

Tal vez, y sobre todo en ciencia, solo podrá ser educado aquel a quien se le genere un verdadero interés por el tema en cuestión (Denofrio *et al.*, 2007). Todo docente sabe que mantener la atracción por temas científicos es muchas veces una tarea complicada. El hecho de que un currículum sea secuencial y extenso tampoco permite que los estudiantes puedan ejercitar su curiosidad en algún punto en particular del programa, por lo que las clases se van alejando paulatinamente de sus intereses. El guión está muy cerrado y todos los intentos de apertura encuentran no pocos problemas (De Pro y Saura, 2001; González, 2001).

Otro aspecto a resaltar es la terminología científica, de la cual Alcívar (2000) destaca el hecho de que no admite polisemia ni sinonimia, que es denotativa, unívoca y con clara vocación de universalidad. El lenguaje científico como especializado, elaborado, riguroso y, en ocasiones, abstracto promueve una imagen de la ciencia tecnocrática. Por lo tanto, el riesgo de exportarlo al aula de ciencias tendrá un profundo impacto en la idea que los estudiantes se hagan de la ciencia y sus modos de trabajo.

Los contenidos habituales tratan sobre hechos de la ciencia, y no sobre la propia “naturaleza de la ciencia”. En ausencia de este enfoque, lo que se enseña en el aula de ciencias está totalmente divorciado de la realidad, ya que ofrece la visión de un conocimiento acabado y perfecto, casi dogmático, lo cual está alejado de lo que suele ocurrir.

Según Adúriz-Bravo (2005), el concepto de “naturaleza de la ciencia” tiene una incidencia positiva en la enseñanza, debido a varias razones, entre las que destaca:

- Proporciona una reflexión crítica sobre qué es el conocimiento científico y cómo se elabora, permitiendo comprender mejor los alcances y límites de la ciencia como producto y como proceso;

- Humaniza la ciencia y la acerca de forma motivadora y atrayente a quienes no serán científicos;
- Hace ver que las ciencias son parte del acervo cultural humano y del patrimonio colectivo transmitido a las nuevas generaciones;
- Constituye una producción intelectual valiosa, que debería ser parte de la formación integral de los ciudadanos;
- Provee herramientas de pensamiento y de discurso rigurosas, como la lógica y la argumentación;
- Ayuda a superar obstáculos en el aprendizaje de los contenidos, procedimientos, métodos, actitudes y valores científicos;
- Permite a los profesores de ciencias una mirada más completa y robusta de las disciplinas que enseñan y de los vínculos de estas con otras áreas curriculares;
- Genera ideas, materiales, recursos, enfoques y textos para diseñar una enseñanza de las ciencias más significativa;
- Facilita la estructuración de los currículos del área de ciencias al permitir reconocer los modelos estructurantes de cada disciplina.

Si bien los libros de texto de ciencia han experimentado una esperada transformación en la última década, no cabe duda de que no son el material de lectura favorito para un estudiante. Puede que necesiten contagiarse del mismo entusiasmo que se desprende de los libros de divulgación.

3. LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Educar en ciencia y divulgar la ciencia tienen objetivos distintos, pero con algunas similitudes. Tanto en lo uno como en lo otro se pretende hacer llegar un contenido científico a un público no experto. La vocación de la divulgación científica no es solo difundir nuevos avances científicos a un público receptivo, sino ayudar a la comprensión básica de hechos, mecanismos y modelos científicos. Esto es, ayudar a modificar las ideas elementales previas hacia ideas más profundas, más generales y, por tanto, más comprensivas. La divulgación es, pues, una educación informal (Mans Teixidó, 2012).

El trasvase de conocimientos desde el mundo de los científicos hasta el aula sólo se puede llevar a cabo gracias a una serie de transposiciones didácticas que vayan conduciendo de forma gradual los contenidos hasta la mente del alumno. No es suficiente con favorecer la puesta en contacto con las informaciones, sino que sólo serán útiles aquellas informaciones que se formulen de manera comprensible en los sistemas de representación de los destinatarios.

Los divulgadores de éxito utilizan lo ya sabido, como el conocimiento proverbial, las metáforas de la vida cotidiana o la cultura general para construir analogías orientadas a la comprensión de realidades cuyas magnitudes son difíciles de captar a través de la experiencia. Destaca, de este modo, la paradoja de que el lenguaje científico con su claridad para los investigadores se torna oscura para los no versados y para evitar esto hay que resaltar la importancia de las metáforas, como herramienta creativa que no implica certeza pero sí cumple una triple función: didáctica, heurística y cognitiva. Algunas de estas metáforas han superado su finalidad divulgativa, incorporándose al propio vocabulario científico. Entre ellas se pueden citar la metáfora del big bang o la del modelo de la llave y la cerradura para la explicación de los procesos enzimáticos. En la tarea de llevar la ciencia a todos, todas estas herramientas se aúnan en una tarea esencial que es común a la divulgación y a la enseñanza. Al igual que en la educación científica, la divulgación debe comenzar con una transposición didáctica. Y en la búsqueda de tal herramienta, metáfora y ciencias pueden llegar a ser una única pieza (González-García y Jiménez-Liso, 2005).

Por otro lado, una clase de ciencias no debe buscar darles significado a los términos. Por el contrario, estos deben acuñarse justamente para poder referirse a fenómenos presenciados e ideas formuladas que se conocen pero no han sido nombrados todavía (Gellon *et al.*, 2005). El uso de una secuencia que vaya de los fenómenos naturales a los nombres técnicos puede hacerse explícito a los estudiantes de modo que se sumen conscientemente al esfuerzo de pensar las ideas primero y disponer de los términos técnicos cuando sea adecuado.

Más allá de iniciativas relativamente aisladas, aún no ha llegado la revolución en la enseñanza de las ciencias que muchos vislumbraban. Está claro que hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad, pero no así su enseñanza. Sin embargo, las evidencias están a la orden del día: es la participación activa de los estudiantes en las clases, y no la típica

transmisión vertical de información o el uso de laboratorios basados en recetarios, la que tiende a garantizar el aprendizaje de las ciencias (Golombek, 2008).

4. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA A LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En la sociedad actual es básico que la mayoría de ciudadanos tenga acceso a conocimientos científicos y tecnológicos, pero antes de la revolución científica del siglo XVII muy pocas personas tenían una mínima formación científica. Sin embargo, esta situación ha ido cambiando gracias a la paulatina alfabetización y a la popularización del libro como medio de transmisión del conocimiento.

La divulgación de la ciencia en Occidente ha pasado a lo largo de su historia por etapas de diferente índole. Cortiñas (2006) distingue cuatro escuelas principales. En primer lugar, destaca la escuela italo-renacentista cuyos divulgadores ayudaron a la consolidación del método científico. También aplicaron satisfactoriamente determinados recursos literarios para llamar la atención de un posible lector. Galileo Galilei (1564-1642) fue su máximo exponente y para difundir sus descubrimientos en física y astronomía desechó el latín, empleado habitualmente en los textos académicos, y escribió su obra en italiano, mucho más asequible para un público general. Su ensayo “Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo” (1632) es considerado como la primera obra de divulgación científica y utilizó el diálogo para enseñar teorías no convencionales.

La segunda escuela considerada es la francesa y abarca fundamentalmente los siglos XVIII y XIX. Tiene su origen en la Ilustración, un período fecundo para la divulgación. El filósofo y escritor francés Denis Diderot (1713-1784) tiene reservado un lugar de honor en la historia de la divulgación científica por ser el padre de La Enciclopedia (1751-1780), una obra gigantesca y metódica que recogió con precisión y rigor el saber universal de la época. La física y matemática Émilie du Châtelet (1706-1749) tradujo del latín al francés la obra de Isaac Newton, que marcó un punto de inflexión en la historia de la ciencia pero no destacó en el arte de la divulgación, y añadió extensos comentarios que facilitaron la comprensión de las ideas que se exponían.

En tercer lugar, el autor señala la tradición centroeuropea, que abarca desde mediados del siglo XVIII hasta la II Guerra Mundial. Una característica particular de esta escuela es la gran interactividad existente entre sus divulgadores, que se reunían constantemente para debatir sobre ciencia, filosofía y ética, como los famosos congresos Solvay. Una de las mejores obras de divulgación de esta escuela es el texto de Albert Einstein (1879-1955) “Sobre la teoría de la relatividad especial y general” (1917), sin tecnicismos ni citas pero aderezada con un suspense considerable hasta obtener una teoría simple y consistente, o la inigualable “¿Qué es la vida?” (1944) del físico Erwin Schrödinger (1887-1961), uno de los padres de la mecánica cuántica, que fue el germen de una nueva disciplina científica, la biología molecular.

Por último, destaca la poderosa escuela anglosajona, que alcanza su plenitud en el siglo XIX. A partir de ahí, vive sus mejores años: dominó el siglo XX, en especial en Estados Unidos, y sigue reinando hoy, gracias a su preponderancia en la política, economía y ciencia internacionales, a una lengua funcional, versátil y de gramática simple –el inglés– y a un estilo redaccional práctico, claro y preciso. La forma de divulgar de los autores anglosajones ha cautivado en los cinco continentes por su proximidad al público. Charles Darwin (1809-1882) es el primer gran autor de esta rica tradición. Cuando decidió escribir y publicar “El origen de las especies” (1859) ya era un reputado científico y era consciente de la polémica que iba a suscitar. Consideró que debía transmitir su conocimiento científico en un lenguaje comprensible que atrajera al lector ajeno a estas cuestiones para conseguir un mayor número de defensores de su teoría de la evolución. Se puede decir que “El origen de las especies” es el primer gran libro intencionadamente divulgativo.

El siglo XX es otra historia, ya que resulta una tarea inabordable resumirlo desde el punto de vista de la divulgación científica. Sin embargo, no se pueden obviar dos nombres. Por un lado, el escritor, científico e historiador Isaac Asimov (1920-1992) demostró una capacidad innata para la creación literaria y la divulgación y fue uno de los escritores más prolíficos del siglo XX. Aunque es más conocido por sus obras de ciencia ficción, escribió una gran cantidad de libros abarcando casi todos los campos de la ciencia, incluyendo “Breve historia de la química” (1965), “El Universo” (1971) y “Cómo descubrimos los números” (1977). La obra divulgativa de Asimov gozó de una gran aceptación en todo el mundo por su estilo inteligible y extraordinariamente cercano al lector. Por otro lado, Carl Sagan (1934-1996), consciente del poder de la imagen, fue uno de los primeros investigadores en convertir la televisión en una herramienta de difusión de la ciencia. Su serie “Cosmos: un viaje personal” apasionó al gran público por lo diáfanas que eran sus explicaciones. También fue autor de más de una veintena de libros de divulgación científica, siendo “Los dragones del Edén: especulaciones sobre la

evolución de la inteligencia humana” (1977) uno de los más famosos. Principalmente, Sagan demostró que los medios audiovisuales podían servir a los fines de la divulgación igual o mejor que los textos escritos.

5. EL CONCEPTO DE BLOG Y SUS APLICACIONES EN LAS AULAS

Con la llegada de internet cambió la forma de llegar al público. Su evolución desde las clásicas páginas HTML estáticas de solo lectura (Web 1.0) hacia un grupo de nuevas tecnologías y herramientas denominadas Web 2.0, ha permitido al usuario ser también creador, así como compartir contenidos e interactuar con otros usuarios, adquiriendo una nueva dimensión social y participativa.

Desde el punto de vista educativo, permiten crear un espacio de trabajo colaborativo y participativo, rompiendo así la jerarquización y la unidireccionalidad del aprendizaje. Se supera así el espacio reducido del aula donde se había desarrollado hasta ahora la educación posibilitando la idea de la escuela en Internet. Favorecen un tipo de aprendizaje colaborativo donde el conocimiento se construye entre todos los participantes y donde los profesores y los alumnos adoptan nuevos roles (Valero *et al.*, 2007).

Entre las herramientas web 2.0 al alcance de la educación, los blogs son de los que más desarrollo está teniendo. El término blog tiene su origen en las palabras inglesas *web* y *log* (en inglés, sinónimo de diario). Un blog es una página web muy básica que consta de entradas (o *posts*) en orden cronológico inverso, compuestas por texto, imágenes o incluso videos y audios sobre un tema en particular (Millán, 2007). Becerril (2006) destaca que la presencia de hiperenlaces permite la creación de redes de interés y de conversaciones y que los lectores pueden dejar comentarios en cada *post*, permitiendo así el diálogo y el debate entre ellos y el autor. Todo ello sin tener un dominio propio para publicar y sin ser necesarios conocimientos en programación o en diseño (Cabello *et al.*, 2007). Las dos plataformas gratuitas más usadas para la creación de blogs son Blogger y Wordpress (Parra, 2009).

Otra característica de los blogs es que cada *post* tiene una dirección de internet permanente, lo que facilita su enlace desde sitios externos. También pueden archivarlos temáticamente por categoría y suele existir un buscador interno para facilitar su localización. La mayor parte de blogs incluye una selección de enlaces que recoge aquellos sitios más leídos, o al menos recomendados por el autor, y alguna referencia personal de él mismo que, junto al título y descriptor del blog, ayudan al lector a situarla (Orihuela, 2006).

Como queda de manifiesto en las características anteriormente expuestas los blogs presentan, frente a las webs tradicionales, una diferencia importante: el proceso de comunicación e interacción. El uso de los blogs como una herramienta educativa innovadora coloca a la escuela en la dinámica que exigen nuestros alumnos y en la formación de las competencias que la sociedad les va a demandar. El principal objetivo de un blog para estos fines es apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo (Tíscar, 2005).

Existen numerosas investigaciones a nivel de Educación Secundaria de las que se desprenden las ventajas en cuanto al uso del blog en las aulas (Carrión Candell, 2014; Garzón, 2012; Durán Medina, 2010; Escofet, 2008). En concreto, Durán Medina (2010), en su investigación con alumnos de profesores que utilizan blogs educativos, concluye que éstos son un elemento dinamizador en el aula, además de favorecer el seguimiento y la participación en las asignaturas, y promueve el pensamiento crítico.

Algunos autores, como Conejo (2002), consideran que el uso de los blogs en ambientes educativos tiene, entre otras, las posibilidades que se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Posibilidades del uso de blogs en ambientes educativos.

Opciones para educadores	Opciones para estudiantes
- Contenidos relacionados con la práctica profesional.	- Reflexiones o diarios escritos.
- Compartir conocimiento personal y de la red.	- Registro.
- Avisos, consejos educativos para	- Administración del conocimiento.
	- Presentación de tareas y asignaciones, revisión y evaluación de las mismas.

estudiantes.	- Diálogos con el grupo de trabajo.
- Anuncios de cursos, talleres, conferencias, eventos, etc.	- Portafolios electrónicos.
- Enlaces.	- Recursos compartidos relacionados con el curso.
- Administración de contenidos: textos, imágenes, audio, video.	

En este sentido, García Manzano (2006) hace mención a varias categorías al usar los blogs en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje: a) el profesor propone, como complemento a la clase presencial, una serie de actividades que el alumno debe desarrollar aprovechando los recursos y estrategias didácticas novedosas propias del blog; b) un grupo de profesores puede crear un blog para compartir experiencias educativas, estrategias y recursos; c) también los alumnos pueden experimentar de forma colaborativa, centrándose en temas que se desarrollan siguiendo varias líneas de trabajo, como por ejemplo, elaborando blogs temáticos de una determinada materia; d) los blogs pueden sustituir al cuaderno de clase con la variante de estar disponible en Internet, poder ser visitadas y complementadas con aportes y comentarios de otros estudiantes y profesores, además también puede llevar un registro de notas, apuntes, comentarios a las clases y libros de texto, así como involucrarse en determinadas tareas didácticas asesoradas por algún profesor.

Visto así, nos encontramos ante la asunción de una herramienta educativa cuyo valor radica no sólo en la propia dinámica interna de su practicidad operativa sino que depende asimismo de la manera en que los docentes y alumnos utilicen la creatividad con dicho instrumento para generar aprendizaje y para aportar significado a las tareas escolares y la práctica docente.

Ya existe la suficiente trayectoria en el uso educativo de los blogs como para poder decir que existe una serie de aprendizajes que pueden ser trabajados eficazmente editando blogs. Santos y Fernández (2012) resaltan los siguientes:

- La propia estructura de los blogs posibilita una organización del discurso de manera secuencial, así como un mayor control sobre él.
- Al igual que la educación, los blogs permiten procesos de comunicación, socialización y construcción del conocimiento. Fomenta el debate por su capacidad de interactividad.
- Aspectos como los autores y el título del blog, la información personal que muestra, el diseño utilizado, la temática tratada o los comentarios construyen la identidad propia del blog.
- Los blogs colectivos permiten crear comunidades de aprendizaje y desarrollar trabajos colaborativos mediante la diversidad de funciones que hay entre los integrantes.
- El carácter público e interactivo de los blogs es primordial a la hora de entender su potencial en la socialización, adquiriendo un compromiso con la audiencia.
- A través de las actividades de un blog, tales como la lectura, la búsqueda, la selección o la interpretación de un tema, los alumnos pueden iniciar progresivamente un proceso que culmina con la adquisición de habilidades para hacerse versados en una materia, convirtiéndose a su vez en fuente de información o referencia para otros blogs.

Finalmente, se antoja necesario subrayar que los blogs favorecen otros tipos de aprendizajes, a veces ocultos entre los grandes objetivos en la educación, aunque no por ello menos importantes. Por un lado, implican una oportunidad para que alumnos y profesores se socialicen de una forma menos vertical y formal que en el aula. También los alumnos pueden mejorar sus técnicas de redacción y narración, donde concentrando su esfuerzo más en el contenido que en la forma (Huffaker, 2004). Al ser público lo que se transmite en los blogs y poner en juego su reputación en las redes, los alumnos adquieren un compromiso de responsabilidad y valoran su trabajo por encima de los requisitos académicos impuestos por el profesor (Lankshear y Knobel, 2003).

Es innegable que hoy en día hay más interés y se destinan más esfuerzos a la divulgación científica. Apenas existen investigaciones previas que cuantifiquen el uso de blogs en el área de Ciencias en España. En un estudio de Aznar y Soto (2010), le corresponde un 10,4% del total de los blogs empleados por los docentes en la Educación Secundaria, un

porcentaje muy significativo teniendo en cuenta que el valor máximo fue de 16,8%, correspondiente a la asignatura de Sociales (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de los blogs educativos según asignaturas o áreas (Aznar y Soto, 2010, pág. 88).

Área / Asignatura	Porcentaje (%)
Sociales	16,8
Lengua y Literatura	15,2
Idioma extranjero	13,6
Música	10,8
Ciencias	10,4
Tecnología	8,8
Filosofía	8,0
Plástica	4,8
Educación Física	4,0
Informática	2,4
Diversificación	1,2
Matemáticas	1,2
Religión	0,8
Latín	0,8
Electricidad	0,4
Economía	0,4
Formación y Orientación Laboral	0,4

Los blogs, por tanto, pueden ser un punto de partida para el demandado cambio de metodologías tradicionales en el proceso educativo, suponiendo fuente de motivación y de un cambio de los estudiantes a una posición más activa en su proceso de aprendizaje.

6. METODOLOGÍA

Como se ha comentado en la introducción, el objetivo principal de este artículo es analizar el uso de los blogs de divulgación científica y sus implicaciones didácticas. El estudio se ha desarrollado sobre la base de 53 blogs tanto españoles como de lengua inglesa (Anexo I).

A la hora de establecer un catálogo de blogs de divulgación científica se han seguido las clasificaciones de la última edición de los premios 20Blogs²⁹ y Bitácoras³⁰, dos de los certámenes más prestigiosos a nivel nacional que premian blogs en diferentes categorías, entre las que se encuentra la de Educación y Ciencia (en los 20Blogs también se incluye Tecnología). De los cien primeros clasificados de cada concurso se extrajeron los dedicados exclusivamente a la divulgación científica.

Para la selección de blogs de fuera de nuestras fronteras se estudiaron tres reconocidas páginas web dedicadas a presentar los más recomendables para aprender ciencia: Forensic Science Technician³¹, Geek Wrapped³² y Mixer Direct³³.

²⁹ <http://lablogoteca.20minutos.es/premios-20blogs/>

³⁰ <http://premiosbitacorras.com/>

³¹ <http://www.forensicsciencetechnician.org/100-blogs-every-science-student-should-subscribe-to/>

³² <https://www.geekwrapped.com/the-20-best-science-blogs>

La primera es una lista titulada “Los 100 blogs en los que todo estudiante de ciencia debería suscribirse”; la segunda, “Los 20 mejores blogs del 2016”; y la tercera, “10 blogs de Química que deberías leer”.

La evaluación de los blogs y los recursos educativos se ha realizado a través de unos indicadores propuestos por el portal Educ.ar³⁴. Se han aplicado algunas modificaciones y adiciones al mismo con objeto de adecuarlo a las necesidades de este artículo, especialmente a lo que se refiere a los contenidos educativos de los blogs de divulgación científica. No obstante, la estructura general de la evaluación está constituida por los siete indicadores que se describen en la Tabla 3, cada uno de los cuales sirve para evaluar un aspecto concreto del blog.

Tabla 3. *Indicadores empleados para la evaluación de los blogs.*

Indicador	Descripción
Autoría	El hecho de que el autor del blog se dedique a la docencia no se ha tomado como una condición, aunque sí que los blogs sean personales y no pertenecientes a un colectivo o entidad.
Actualización	Se refiere a la incorporación periódica de nuevos contenidos. Se considera como condición fundamental que la última actualización del sitio no se extienda más allá de un mes anterior en el momento de la consulta para el trabajo.
Navegabilidad	Se considera la facilidad que se le ofrece al usuario para ubicarse y moverse dentro del blog.
Organización	Se espera que el sitio se encuentre ordenado con cierta lógica. Se tendrá en cuenta la presencia de herramientas de organización, como índices o esquemas.
Selección de contenidos	Lo fundamental es que los contenidos del sitio manifiesten especial cuidado en el tratamiento y el enfoque dado al desarrollo de un tema o área de conocimiento.
Legibilidad	Responde a una buena combinación de colores, tamaños y tipos de letras, fondos e ilustraciones, que permitan leer en la pantalla y navegar de una manera adecuada y atractiva.
Adecuación al destinatario	El contenido del blog o un post en concreto son adecuados para alumnos de Educación Secundaria.

7. EJEMPLOS DE BLOGS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA CON APROVECHAMIENTO DIDÁCTICO

De los 53 blogs de divulgación científica analizados en este artículo, 29 cumplen con todos los indicativos expuestos anteriormente en la metodología. No obstante, con la intención de ofrecer un muestrario significativo, a continuación se repasarán una serie de blogs y algunos de sus contenidos con un aprovechamiento plenamente didáctico en el área de ciencias.

It’s okay to be Smart³⁵ (Imagen 1) es un espectáculo en cuanto a divulgación. El autor explora las excentricidades del mundo científico apoyado de videos con un fuerte componente didáctico. El diseño creativo y divertido del blog ayuda a explorar de una forma esclarecedora disciplinas como la física, la astronomía, la biología o la neurociencia, mostrando que ser inteligente no solo está bien, sino que es verdaderamente emocionante. El concepto del blog Ask a mathematician / Ask a physicist³⁶ (Imagen 2) es tan simple como clarividente. Los alumnos hacen preguntas sobre matemáticas o física mediante comentarios o correos electrónicos, que son respondidas por científicos.

³³ <http://blog.mixerdirect.com/blog/10-chemistry-blogs-read/>

³⁴ <http://www.educ.ar/>

³⁵ <http://www.itsokaytobesmart.com>

³⁶ <http://www.askamathematician.com>



Imagen 1. It's ok to be smart.

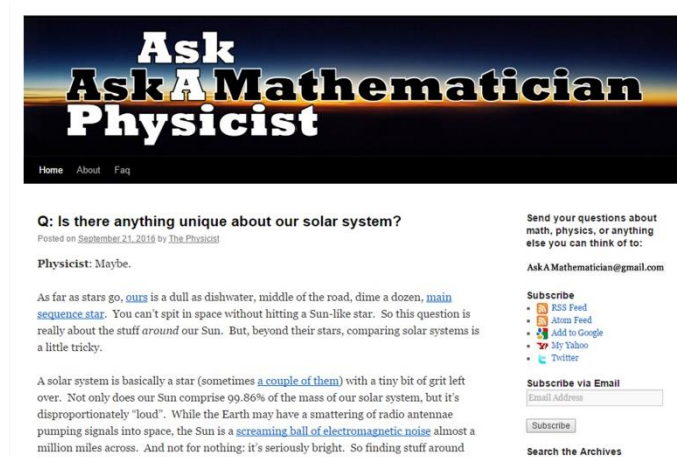


Imagen 2. Ask a mathematician / Ask a physicist.

El blog Compound Interest³⁷ (Imagen 3) se dedica enteramente a explorar de una forma muy ilustrativa los compuestos y las reacciones químicas que nos rodean cada día. Su autor, un profesor británico de química, utiliza creativas infografías acompañadas de concisas entradas que cubren un rango de temas que va desde la química de los venenos a la de los fuegos artificiales o las barras de labios, todos temas muy atractivos para los alumnos. Siguiendo la misma línea está el blog Ciencia en Común³⁸ (Imagen 4), que repasa la composición química de productos, tales como las velas o los polvorones, relacionados con festividades como la Navidad, la Semana Santa o la Feria.

³⁷ <http://www.compoundchem.com>

³⁸ <https://cienciaencomun.wordpress.com>



Imagen 3. Compound Interest.



Imagen 4. Ciencia en común.

Existen blogs que han utilizado exitosas series de televisión para explicar fenómenos científicos. Por ejemplo, los autores de La Química en el siglo XXI³⁹ (Imagen 5) y La Ciencia de la Vida⁴⁰ (Imagen 6) tomaron como referencia la serie “Juego de Tronos” para abordar temas de química y genética; mientras que en el blog Sharp Minds⁴¹ (Imagen 7) se eligió la serie “Breaking Bad”.



Imagen 5. La química en el siglo XXI.

³⁹ <http://justoginer.com>

⁴⁰ <http://biogeocarlos.blogspot.com.es>

⁴¹ <http://www.sharpmindsweb.net>



Imagen 6. La ciencia de la vida.



Imagen 7. Sharp Minds.

Los blogs Dimetilsulfuro⁴² y Ese Punto Azul Pálido⁴³ relacionan la ciencia con el arte y la mitología, respectivamente, con un lenguaje comprensible que atrae a lectores ajenos a estas disciplinas.

⁴² <http://dimetilsulfuro.es>

⁴³ <http://www.esepuntoazulpalido.com>



Imagen 8. Dimetilsulfuro.



Imagen 9. Ese punto azul pálido.

El autor del blog Radical Barbatilo⁴⁴ expone fenómenos químicos integrándolos en historias seductoras para los alumnos. Sus publicaciones tocan una variedad de temas, siempre con un vocabulario simple que contribuye a crear curiosidad por el mundo científico. Así, utiliza la historia del Titanic para explicar reacciones químicas o hace alusiones a “Alicia en el país de las maravillas” para desarrollar el famoso y fatal caso de la talidomida. Este autor también diseña una revista gratuita en formato digital que ayuda a acercar a los alumnos temas científicos concretos, desde un punto de vista muy didáctico, como la biografía de Louis Pasteur, el desastre nuclear de Chernóbil o la ciencia que se esconde detrás de las criaturas de Halloween.

⁴⁴ <http://radicalbarbatilo.blogspot.com.es>



Imagen 10. Radical Barbatilo.

Emily Reacts⁴⁵ es uno de los blogs más fascinantes de química de la blogosfera. Es refrescante, auténtico y transparente. Lo que hace único a Emily Reacts es cómo la autora va documentando de forma transparente el recorrido de su tesis doctoral mientras persigue la química de los productos naturales. Además de contar con un diseño moderno y una hermosa fotografía, el blog de Emily cubre una variedad de temas. Con una gran redacción, éstos incluyen, desde un punto de vista químico, la cocina, el ciclismo o los viajes. Este blog se aventura a estirar la percepción del alumno en lo que respecta a la ciencia y cómo es realmente la vida de un científico.



Imagen 11. Emily Reacts.

8. CONCLUSIONES

Dentro del currículo, el “Tratamiento de la información y competencia digital” se destaca como una de las ocho competencias básicas que han de ser abordadas transversalmente. Este artículo se ha centrado en una de las herramientas que pueden trabajar esta y otras competencias: los blogs. Por su versatilidad y facilidad de uso y de navegación es utilizado por muchos docentes. Como un soporte innovador para metodologías tradicionales, se puede considerar que su utilización favorece el aprendizaje de las habilidades propias de la alfabetización o competencia digital, tanto para los alumnos como para los profesores, que necesitan un constante reciclaje.

Respecto a la enseñanza de las ciencias, se ha demostrado que se necesita fomentar un aprendizaje más globalizado y autónomo que centrado especialmente en la búsqueda y selección de la información científica según los intereses de los

⁴⁵ <http://www.emilyreacts.com>

alumnos. La divulgación científica, a través de transposiciones didácticas, como las metáforas o las analogías, ayuda de forma gradual a la comprensión básica de los aspectos científicos.

El repaso histórico a la divulgación científica aclara que desde tiempos remotos ha habido autores centrados en transmitir la ciencia a un público no especializado. A partir de la revolución científica aparecieron autores cuyas obras marcaron un antes y un después en la comunicación científica. Desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad, la ciencia y la tecnología avanzan a marchas forzadas, complementándose perfectamente a la hora de divulgar.

Este artículo incluye un análisis del concepto del blog, sus características y utilización en el ámbito educativo. Efectivamente, se trata de una herramienta útil apropiada para diseñar unas competencias dirigidas a la alfabetización en información dentro de una pedagogía constructivista que respalda un papel más activo del alumno y más facilitador del profesor, incorporados a la enseñanza reglada, como elemento central del nuevo modelo educativo. La sencillez y posibilidades que ofrecen los blogs permiten una alternativa a considerar para minimizar la separación que aún existen entre el aprendizaje y el acogimiento de nuevas tecnologías.

Concretamente se han analizado algunos de los blogs más representativos de la divulgación científica, campo en el que los blogs han experimentado un gran avance en los últimos años. Por sus características, los blogs de divulgación científica ofrecen un gran número de aplicaciones que los profesores pueden utilizar para crear entornos virtuales de aprendizaje. Son espacios de comunicación que permiten el intercambio de información y que hacen posible, según su utilización, la creación de un contexto de enseñanza y aprendizaje en el que se facilita la cooperación entre profesor y estudiantes.

La dificultad de alcanzar una muestra mayor en el catálogo de blogs de divulgación científica presentados en el artículo supone una limitación importante. Es preciso tener en cuenta que los blogs surgen cada día y que, por lo tanto, mantener actualizada una lista más amplia es una tarea ardua. Este breve estudio podría servir de punto de partida para ampliar la lista en futuros trabajos con el objeto de hacer un análisis más profundo de los blogs de divulgación científica dirigidos al ámbito educativo.

Se puede concluir, por tanto, que este artículo puede ser de utilidad para profesores de ciencias y quizá posibilite que otros docentes se animen a trabajar con los blogs, ya no solo de divulgación científica, sino también en otras áreas de la educación con sus pertinentes modificaciones. Comunicar ciencia a través de las TIC, y en concreto de los blogs, aún tiene un largo camino por recorrer, y lo que hoy se considera una novedad, mañana puede quedarse obsoleto por lo que es necesario estar en continua formación.

ANEXO I. RELACIÓN ALFABÉTICA DE LOS BLOGS ANALIZADOS.

100Ceros	http://100ceros.blogspot.com/
Acelerando la Ciencia	https://acelerandolaciencia.wordpress.com/
Activa tu Neurona	https://activatuneurona.wordpress.com/
All you need is Biology	http://allyouneedisbiology.wordpress.com/
Ask a mathematician / Ask a physicist	http://www.askamathematician.com
Ciencia de Sofá	http://cienciadesofa.com
Ciencia en Común	https://cienciaencomun.wordpress.com/
Ciencia Xataka	http://xatakaciencia.com/
CienciaXXI	http://cienciaxxi.es/blog
Compounds Interest	http://www.compoundchem.com
Cuentos Cuánticos	http://cuentos-cuanticos.com/
Curiosa Biología	http://varyingweion.blogspot.com/
Descubrir la Química	http://descubrirlaquimica2.blogspot.com/
Dimetilsulfuro	http://dimetilsulfuro.es/
El blog de Melquiades	https://medium.com/el-blog-de-melquiades

El Celuloide de Avogadro	http://elceluloidedeavogadro.blogspot.com/
El Kronoscopio	http://elkronoscopio.blogspot.com/
El Pintor de las Sombras	http://elpintordelassombras.blogspot.com/
El Tercer Precog	http://eltercerprecog.blogspot.com.es/
El Universo de los sencillo	http://eluniversodelosencillo.com/
Emily Reacts	http://www.emilyreacts.com
Ese punto azul pálido	http://www.esepuntoazulpalido.com/
Eureka	http://danielmarin.naukas.com/
Fuegolab	http://www.fuegolab.blogspot.com/
Gaussianos	http://gaussianos.com/
Gominolas de Petróleo	http://www.gominolasdepetroleo.com/
Hablando de Ciencia	http://www.hablandodeciencia.com/
It's okay to be smart	http://www.itsokaytobesmart.com
JEDA	http://jeda.es/blog
Kaladen	http://kaladen1.blogspot.com/
La Aventura de la Ciencia	http://laaventuradelaciencia.blogspot.com/
La Ciencia de la Mula Francis	http://francis.naukas.com/
La Ciencia de la Vida	http://biogeocarlos.blogspot.com/
La Pizarra de Yuri	http://www.lapizarradeyuri.com/
La Química en el siglo XXI	http://justoginer.com/
Los Pilares de la Ciencia	http://lospilaresdelaciencia.blogspot.com.es/
Matemáticas cercanas	http://matematicascercanas.com/
Materia	http://esmateria.com/
Metros por segundo	http://metrosorsegundo.com/
Microsiervos	http://microsiervos.com/
Naukas	http://naukas.com/
Pero esa es otra historia y debe ser contada en otra ocasión	http://worlderlenmeyer.blogspot.com/
Principia	http://principia.io/
Profesor10 de Mates	http://profesor10demates.blogspot.com.es/
Psicología en vena	http://psicoenvena.wordpress.com/
QuimidicesNews	https://quimidicesnews.wordpress.com/
Quimitube	http://www.quimitube.com/
Radical Barbatilo	http://radicalbarbatilo.blogspot.com.es/
Resuelve tus dudas, conCIENCIAte ahora	http://concienciateahora.blogspot.com/
Scientia	https://scientiablog.com/
Sharp Minds	http://www.sharpmindsweb.net
Siempre ConCiencia	http://siempreconciencia.blogspot.com/
ZTFNews	https://ztfnews.wordpress.com/

Bibliografía

- Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Alcívar, M. (2000). De agujeros, espirales inmortales y guerreros: una aproximación al estudio de la metáfora en ciencia y divulgación científica. CAUCE, revista de Filología y su didáctica, 22-23: 453-468.
- Ausubel, D. P. (1990). Novak, J. D. y Hanesian, H. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Trillas, México, 2ª ed., 4ª reimp.
- Aznar, V. y Soto, J. (2010). Análisis de las aportaciones de los blogs educativos al logro de la competencia digital. Revista de Investigación en Educación, 7, 83-90.
- Becerril, V. (2006). Sociedad Española de Información y Documentación Científica. Taller de Urbanidad y Buenas Maneras en los Blogs: http://blog.sedic.es/docs/taller_urbanidad_blogs.pdf.
- Cabello, J.L., Cuerva, J., Fernández, C., Lara, T., Valero, A., y Zayas, F. (2007). La nueva Web social: blogs, wikis, RSS y marcadores sociales. Observatorio Tecnológico de Educación. Instituto de Tecnologías Educativas (ITE), Madrid: <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=529>.
- Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas". Enseñanza de las Ciencias 17, 179-192.
- Carrión Candell, E. (2014). Los medios audiovisuales y las TIC como herramientas para la docencia en Educación Secundaria. Análisis aplicado de una práctica docente. ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 29-2, 37-62.
- Conejo, M. (2002). Blogs. Usos didácticos: <http://cprmerida.juntaextremadura.net/documentos/blogs.pdf>.
- Cortiñas, S. (2006). Un recorrido por la historia del libro de divulgación científica. Quark: Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura, 37-38, 58-64.
- De Pro, A. y Saura, O. (2001). Nuevos tiempos, nuevos contenidos. Alambique, 29, 63-69.
- Delors, J. (1996). "Los cuatro pilares de la educación" en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. 91-103.
- Denofrio, L. A, Russell, B., Lopatto, D., Lu y Y. (2007). Mentoring. Linking student interests to science curricula. Science, 318 (5858):1872-3.
- Durán Medina, J.F. (2010) La utilización del edublog en las aulas como dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Docencia e Investigación 20, 205-243.
- Escofet, M.I.G. (2008). Ejemplos de varias aplicaciones de los blogs en la clase de ELE: el blog como herramienta motivadora. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- García Manzano, A. (2006). Blogs y Wikis en tareas educativas. Disponible en: <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=378>.
- Garritz, A. (2007). Bol. Soc. Quím. Méx. 1(1), 67-72.
- Gellon, G., Feher, E., Furman, M. y Golombek, D. (2005). La ciencia en el aula. Paidós, Buenos Aires.
- Golombek, D.A. (2008). Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Fundación Santillana, Buenos Aires.
- González, F. (2001) Biología para una nueva generación. Nuevos tiempos, nuevos continentes. Alambique, 29: 63-69.
- González-García, F y Jiménez-Liso, R. (2005). Escribir ciencia para enseñar y divulgar o la ciencia en el lecho de Procusto. Alambique, 43, 8-20.
- Hsu, C. y Lin, J. (2008). Acceptance of blog usage: The roles of technology acceptance, social influence and knowledge sharing motivation. Information & Management, 45, 65-74.
- Huffaker, D. (2004). The educated blogger: Using weblogs to promote literacy in the classroom. First Monday, 9 (6).
- Lankshear, C. y Knobel, M. (2003). New literacies: Changing knowledge in the classroom. Buckingham, UK: Open University Press.
- Mans Teixidó, C. (2012). Enseñanza y divulgación de la química y la física (Eds. G. Pinto Cañón, M. Martín Sánchez), Garceta Grupo Editorial, Madrid, 17-23.
- Millán J.A. (2007). Vocabulario de ordenadores e Internet: http://jamillan.com/v_blog.htm.
- Orihuela, J. L. (2006). La revolución de los blogs. UOC Papers, 5.

- Parra, C. (2009). El uso de los blogs entre profesores de periodismo en España. *Revista Icono*, 14, 84-102.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6.
- Quince Acebal, A. (2016). El uso del blog en el área de Ciencias Naturales. *Publicaciones Didácticas*, 290-365.
- Santos, L. y Fernández, J. (2012). Uso pedagógico del blog: un proyecto de investigación-acción en la materia de educación física en Educación Secundaria. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 42, http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec42/uso_pedagogico_blog_proyecto_investigacionaccion.html.
- Tíscar, L. (2005). Blogs para educar. Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos*, 65.
- Valero, A. (2007). Observatorio Tecnológico. La experiencia del blog de aula: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/software/software-educativo/451-alejandro-valero>.