

# Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia

Daniel Valverde-Crespo <sup>1</sup>, Joaquín González-Sánchez <sup>2</sup>

Dpto. de Química Física. Facultad de Química. Universidad de Murcia.

<sup>1</sup>[daniel.valverde@um.es](mailto:daniel.valverde@um.es), <sup>2</sup>[josquin@um.es](mailto:josquin@um.es)

[Recibido en junio de 2015, aceptado en octubre de 2015]

La investigación presentada analiza las habilidades de búsqueda y selección de información, según lo establecido en la competencia digital, de un grupo de estudiantes de educación secundaria y bachillerato. En este trabajo se busca conocer qué recursos digitales utilizan los estudiantes, cuáles son las razones para utilizarlos y qué uso y fiabilidad le dan a la información obtenida de un sitio web como Wikipedia. Con estos objetivos, y basándonos en resultados previos sobre competencia digital, TICs y Wikipedia, se ha diseñado un cuestionario de cuyas respuestas se puede concluir que el hecho de disponer y manejar diariamente las nuevas tecnologías basadas en recursos online no hace a los alumnos competentes en el tratamiento de la información digital. Además, los alumnos no poseen una actitud crítica sobre cómo buscar y seleccionar información de Internet.

**Palabras clave:** enseñanza de las ciencias; Física y Química; competencia digital; información online; Wikipedia.

## Search and selection of information about physics and chemistry by means of digital resources like Wikipedia carried out by secondary students

This paper describes the information search and selection skills, as established by the digital competence, of a secondary education students group. It aims to answer what are the digital resources they use, their reasons for using them, and the use and reliability given to the information obtained from Wikipedia. In order to achieve these goals, the literature about digital competence, ICT and Wikipedia has been considered in order to design a questionnaire. According to the answers obtained and to the literature, the use of new technologies frequently doesn't make a student competent in processing digital information. Moreover, the students don't have a critical attitude about how they have to search and select information from Internet.

**Keywords:** science education; Physics and Chemistry; digital competence; online information; Wikipedia.

**Para citar este artículo:** Valverde-Crespo, D., González-Sánchez, J. (2016). Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 67-83. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18015>

## Origen y justificación

Puede considerarse que las nuevas tecnologías y los recursos digitales se encuentran completamente integrados en el día a día de la sociedad actual. Entre sus distintas funciones, estos recursos suponen una fuente de información pues, con ellos, y por medio de internet, el acceso a dicha información acerca de cualquier temática es sencillo y se puede lograr desde cualquier lugar. Si se traslada esta reflexión al contexto educativo, estos recursos y herramientas también están integrados completamente en la vida de los estudiantes, cada vez desde edades más tempranas, y son parte fundamental de su ocio y relaciones sociales. Sin embargo, y cada vez con mayor frecuencia, se plantea la cuestión de qué ocurre cuando esta tecnología debe convertirse en una herramienta educativa en relación al acceso a la información. Por ello, el presente estudio se encuentra dentro del marco de la competencia digital que, como recoge el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE, 2011, p.2), fue definida por la Comisión Europea cuando se incluyó en 2002 como una de las competencias básicas, como el “uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad y la información para el trabajo, el

*ocio y la comunicación*”. Esta competencia está sustentada en una serie de habilidades o subcompetencias que, como señala Monereo (2009), son las siguientes: la producción de documentos digitales, la comunicación efectiva a través de las redes sociales, la colaboración con proyectos con el soporte de redes, la comprensión de la información de documentos digitales, la participación en la vida pública a través de internet y la búsqueda y selección de información de manera eficaz. Ésta última sub-competencia será el objeto de este trabajo.

La búsqueda y selección de información digital está contemplada en el currículum de enseñanzas mínimas de la Ley Orgánica de Educación (LOE) que explica que la competencia digital (renombrada competencia en el tratamiento de la información y competencia digital) consiste en “*disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar (...) la información y transformarla en conocimiento*”, y a su vez indica que ésta “*implica ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información disponible, contrastándola cuando es necesario*” (BOE, 2007, p.688). La nueva Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) también recoge esta competencia básica tal y como se ha publicado en el currículo para educación primaria publicado hasta ahora (BOE, 2014), por lo que se puede entrever que también la recogerá el currículo de educación secundaria; sin embargo para este trabajo se considerará lo expuesto en la LOE puesto que los participantes de esta investigación han cursado y cursan sus estudios en el marco de esta ley. En el ámbito concreto de Física y Química, el currículum de la Región de Murcia (BORM, 2007, p.27187) establece en la contribución de las ciencias de la naturaleza al desarrollo de las competencias básicas que “*el trabajo científico tienen formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento (...) de la información*” por medio de “*la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla...*”. De este modo, puede considerarse que las ciencias de la naturaleza en general y, concretamente la Física y la Química, son disciplinas proclives al trabajo y adquisición de esta competencia, pues el trabajo científico conlleva tareas para la búsqueda y selección de información basadas en una actitud crítica hacia aspectos tales como la fiabilidad de la misma. Por estas razones, en este estudio nos preguntaremos acerca de dichas cuestiones referidas al uso de recursos e información digital por parte de un conjunto de participantes que son estudiantes de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

De la ingente cantidad de sitios web donde recabar información en internet sobre Física y Química, este trabajo se va a centrar únicamente en Wikipedia. Los motivos para su selección son varios; en primer lugar porque Wikipedia lleva años entre los sitios web que más visitas recibe por su buena posición en buscadores como Google, y es por ello una fuente inicial en gran parte de las búsquedas de información sobre una temática dada. En este sentido cabe destacar por ejemplo el resultado obtenido en la VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia llevada a cabo por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2015) donde Wikipedia es el medio de internet más citado para informarse acerca de ciencia y tecnología, aumentando notablemente el porcentaje de citas respecto a ediciones anteriores de la encuesta (FECYT, 2013; Remiro, 2011). En segundo lugar, hemos elegido Wikipedia por su modo de funcionamiento y características que la definen como una obra enciclopédica de carácter informativo y educativo, cuyos artículos ofrecen un punto de vista neutral y deben poseer un alto grado de verificabilidad, cuyas fuentes a su vez deben ser fiables y aceptadas por colectivos especializados en la materia que trate el artículo (Saorín, 2012). Hemos de señalar que este trabajo no pretende estudiar ni valorar la adecuación de Wikipedia como recurso educativo, sino que únicamente se la considera como herramienta de referencia por sus características y su amplio uso.

## Problemas de estudio

Una vez ubicada la temática y justificación de nuestro trabajo, planteamos los siguientes tres problemas:

*Primer Problema:* ¿Qué sitios web utiliza un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachillerato que cursan Física y Química para buscar información de esta asignatura?

*Segundo Problema:* ¿Qué habilidades propias de la competencia digital pone en juego un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachillerato al buscar y seleccionar información en un sitio web como Wikipedia? Resulta imposible abordar todas las dimensiones y habilidades de una competencia básica en una sola publicación. Por ello, este trabajo se centra en los procesos de contraste y reelaboración de la información de Wikipedia.

*Tercer Problema:* ¿Qué fiabilidad le confiere un grupo de estudiantes de 4º de ESO y 2º de Bachillerato a la información que buscan en Wikipedia? No sólo se trata de dar respuesta a la fiabilidad que le otorgan como fuente de información en base a criterios como la localización de errores, también se pretende comparar la fiabilidad que se le otorga frente a la que contienen recursos tradicionales, especialmente los libros de texto.

## Revisión de aportaciones

Existe una extensa bibliografía en relación a las nuevas tecnologías en el ámbito educativo ya que, como indica Garritz (2010), son catalizadores de un progresivo cambio en la enseñanza y aprendizaje, influido por los constantes cambios sociales y tecnológicos. Por ello, se incide en la necesidad de trabajar las competencias digitales en las aulas como única forma de desarrollarlas, ya que como exponen Monereo (2009) y Badía (2009), el hecho de que los alumnos y alumnas de secundaria sean nativos digitales y los manejen a diario, no garantiza que sean competentes con las nuevas tecnologías y las utilicen de forma útil, reflexiva, crítica y racional. Respecto a la búsqueda y selección de información de internet, son habituales los casos en los que otorgan la misma fiabilidad a la información que utilizan, provenga de un sitio web o de otro, y son habituales los casos en los que no disponen de habilidades para depurar la información consultada para que les resulte útil para su aprendizaje (Monereo, 2009).

A pesar de esta realidad, la forma de integrar las nuevas tecnologías y de trabajar la competencia digital en las aulas de Física y Química sigue siendo poco específica. Algunos trabajos se limitan a ser un listado de recursos digitales (Ruiz, 2011) y, como expone el trabajo de Grimalt-Álvaro, Pintó y Ametller (2013), la tendencia mayoritaria de uso de nuevas tecnologías en las aulas de Física y Química es con finalidades expositivas y de búsqueda de información muy concreta, siendo el ordenador manejado por el docente el recurso más utilizado. Esto concuerda con el trabajo de Gómez, Cañas, Gutiérrez y Martín (2014) donde se indica que, a pesar de que las tecnologías se utilizan poco en las aulas de Física y Química, un número cada vez mayor de profesores ve necesaria su introducción aunque tienen dificultades acerca de cómo utilizarlos. Por ello, resulta interesante la reflexión de Romero y Quesada en su estudio de las potencialidades y debilidades de las nuevas tecnologías para el aprendizaje de las ciencias: "...nos gustaría hacer un llamamiento a la cooperación entre especialistas para identificar maneras efectivas de usar y adaptar materiales de enseñanza, a fin de sacar partido a la tecnología en la educación" (Romero y Quesada, 2014, p.112).

Respecto a propuestas que utilicen recursos digitales en las aulas de Física y Química en educación secundaria, diversos trabajos (Ardura y Zamora, 2014; Peñaranda, Aragón y Micolta, 2014; Hernández, 2013 y Pérez, 2011) hacen uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) tales como Moodle, o de herramientas web como Webquest para su

desarrollo. Este tipo de recursos permite proporcionar al alumnado información en forma de documentos, links a webs, vídeos..., todo previamente seleccionado por el docente o por el creador de la actividad; así se permite filtrar y depurar la gran cantidad de información disponible y dispersa en internet. Sin embargo, desde el punto de vista del acceso a la información, este enfoque (que se vale de estas potentes herramientas web y que es útil para trabajar otras competencias y contenidos), no parece concordar con la definición de sub-competencia en búsqueda y selección de información de internet propuesta por Monereo (2005) basada en un aprendizaje permanente y autónomo y donde existe mayor preocupación por desarrollar capacidades de autoformación, acceso y evaluación crítica de la información que se necesite y cuando se necesite (Monereo y Fuentes, 2005).

Por último, respecto a Wikipedia como herramienta educativa, Konieczny (2012) destaca su amplio y constante uso por parte de estudiantes como fuente inicial de información. Además, destaca su potencialidad cuando se realizan trabajos de edición de contenidos pues se refuerzan habilidades tales como la comunicación del conocimiento en red, el trabajo colaborativo en un marco virtual, y la actitud crítica hacia la información digital, ya que la necesidad de consultar, contrastar y evaluar fuentes de información y múltiples referencias para editar contenidos, proporciona conocimientos para poder evaluar la fiabilidad de una información. En esa línea, y en el ámbito concreto de Física y Química, el trabajo de Head y Eisenberg (2010) revela, entre otros resultados, que Wikipedia es usada y citada en el 85% de los trabajos realizados por los estudiantes de seis universidades de Estados Unidos, especialmente por alumnos de ciencias, ingenierías y arquitectura. Los trabajos de Martineau y Boisvert (2011) y de Moy, Locke, Coppola y McNeil (2010) la analizan como recurso para la enseñanza de las ciencias, centrándose en la edición de contenidos y entradas por parte de los alumnos en un marco colaborativo de trabajo habitual en el trabajo científico. No obstante, estos trabajos hacen mención a Wikipedia como fuente de información inicial y útil acerca de tópicos científicos. Además, Walker (2010) analiza Wikipedia como recurso específico para Química, incide en la importancia de la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes acerca de cómo hacer buen uso de ella puesto que se trata de un recurso muy utilizado, y destaca esa función informativa de Wikipedia especialmente cuando el estudiante es capaz de aprender a verificar la información que contiene, por medio de la consulta de sus referencias o de otras fuentes primarias, lo que amplía su capacidad de análisis crítico hacia la información que recibe.

## **Diseño de la investigación**

### **Participantes y contexto**

La investigación llevada a cabo siguió una metodología *ex post-facto* descriptiva de acuerdo con lo expuesto por Bisquerra (2012) y fue realizada en un Instituto de Educación Secundaria ubicado en un barrio de nivel socioeconómico medio-alto de la ciudad de Murcia. Participaron en el estudio dos grupos de dicho centro: uno de 4º de ESO compuesto por 34 participantes que cursan la asignatura de Física y Química y otro de 2º de Bachillerato formado por 37 participantes que cursan las materias de Química y de Física. El docente de ambos grupos es el mismo. La elección de esos niveles educativos se debe a que ambos son cursos finalistas en sus respectivas etapas educativas. Ninguno de los participantes requiere de necesidades educativas especiales.

### **Instrumentos de recogida de información**

Se utilizó un cuestionario formado por doce preguntas que pretenden obtener información individual de cada participante (se responde de forma anónima), con el fin de utilizar dicha

información para dar respuesta a los problemas de investigación planteados. Se incluye una copia de dicho cuestionario en el [Anexo](#).

A continuación se describen brevemente las diferentes preguntas de cuestionario y su relación con los problemas de investigación planteados.

Las tres primeras preguntas buscan definir o describir a los participantes como usuarios de recursos digitales y de internet. La primera de ellas pregunta a los participantes de qué recursos digitales disponen para su uso. La pregunta se responde por medio de selección múltiple de todas las opciones que precisen (Smartphone, tablet, ordenador portátil, ordenador de sobremesa...). La segunda cuestión les pregunta si disponen de conexión a internet en sus domicilios y se responde por medio de una escala nominal dicotómica entre las opciones “*Si*” y “*No*”. La tercera pregunta por su parte indaga acerca del tiempo diario que pasan los estudiantes haciendo uso de sus recursos digitales, ofreciéndose tres franjas de tiempo (menos de una hora, entre una y dos horas y más de horas).

La cuarta pregunta pide a los participantes que expresen en una escala ordinal la percepción que ellos tienen acerca de si su profesor de Física y Química les sugiere sitios web donde encontrar información útil para la asignatura. La escala ordinal entre 1 y 5 se propone por medio de un diferencial semántico entre los extremos “*Casi nunca*” y “*Muy frecuentemente*” respectivamente. Esta pregunta se justifica en base a la influencia que puede tener la figura del docente en cuestiones tales como las fuentes web que utilizan los alumnos, la fiabilidad que les otorgan, o en la forma de contrastar o reelaborar la información digital.

La quinta cuestión pregunta a los participantes qué sitios web utilizan o han utilizado para buscar información de Física y Química, permitiendo seleccionar todas aquellas que se precise. Se proponen varias opciones (Wikipedia, los recursos de la página web del MECD, etc.), y se incluye una opción “*Otros*” donde se les pide que indiquen de qué páginas web se trata. Esta pregunta está justificada por el primer problema de investigación ya que pretende obtener información directamente relacionada con el mismo.

Para el vaciado de la información de los cuestionarios, a partir de la sexta pregunta sólo se han tenido en cuenta aquellos en los que los participantes seleccionaron en la pregunta cinco la opción “*Wikipedia*” ya que a partir de ella el cuestionario se centra en cuestiones referidas a ésta. De esta manera la sexta pregunta cuestiona a los participantes la frecuencia con que usan Wikipedia para obtener información sobre Física y Química por medio de un diferencial semántico entre “*Pocas veces*” y “*Habitualmente*”.

La séptima cuestión pregunta a los alumnos los motivos que les llevan a usar Wikipedia para buscar información de carácter educativo sobre Física y Química. Esta pregunta además busca comprobar si la fiabilidad de la Wikipedia es uno de esos motivos.

La cuestión ocho también está relacionada con el tercer problema de investigación y la fiabilidad que le dan los participantes a la información de Wikipedia. En ella se pregunta a los participantes si consideran más o menos fiable la información de Wikipedia que la de sus libros de textos de Física y Química. Se responde por medio de un diferencial semántico entre los extremos “*Muchísimo menos fiable*” y “*Muchísimo más fiable*”.

En esa misma línea sigue la cuestión nueve que pregunta por medio de un diferencial semántico entre “*Nunca*” y “*Siempre*” si suelen detectar errores cuando consultan información sobre Física o Química en Wikipedia. Esta pregunta también está relacionada con el tercer problema de la investigación ya que pretende relacionar la posible localización de errores con la fiabilidad otorgada a la información.

La décima pregunta interroga a los participantes si suelen entender el contenido y lenguaje de los artículos sobre temas de Física o Química que contiene Wikipedia. Se vuelve a usar una escala ordinal de 1 a 5 y un diferencial semántico entre las posiciones “*Nunca*” y “*Siempre*” respectivamente. Esta pregunta se justifica en base a los problemas dos y tres, ya que de acuerdo con Badía (2009) y Monereo (2009) la competencia digital implica valorar de forma reflexiva si la información contenida en internet puede resultar válida o no para sus fines educativos. Esta valoración puede comenzar por reflexionar acerca de si entienden su contenido y su forma.

La cuestión decimoprimer busca conocer si los participantes contrastan los contenidos que buscan y seleccionan en Wikipedia sobre Física y Química con cualquier otra herramienta educativa sea digital o no. Esta cuestión trata de dar respuesta al segundo problema de investigación acerca de si los participantes poseen habilidades digitales tales como contrastar la información de un sitio web dado.

La última cuestión también está relacionada con el segundo problema de investigación, y pregunta a los participantes si cuando buscan y seleccionan información de Wikipedia con fines educativos, dicha información la copian de forma literal o la escriben y procesan con sus propias palabras.

## Resultados de la investigación

Los resultados que se presentan se han obtenido mediante un vaciado inductivo de la información de los cuestionarios a partir de un análisis horizontal basado en la frecuencia absoluta y frecuencia relativa de cada una de las respuestas.

Las tres primeras preguntas que trataban de describir a los participantes como usuarios de recursos digitales arrojaron resultados muy claros.

La primera cuestión está relacionada con los recursos digitales de que disponen los participantes, y la figura 1 muestra que todos los participantes afirman disponer de uno o varios de ellos. Las opciones más respondidas en ambos grupos fueron los Smartphone, y los ordenadores tanto portátiles como de sobremesa. Menos presencia tenían las respuestas que seleccionaban la opción “tablet” o la opción “otros” donde se pueden incluir dispositivos de Apple, PDA, etc.

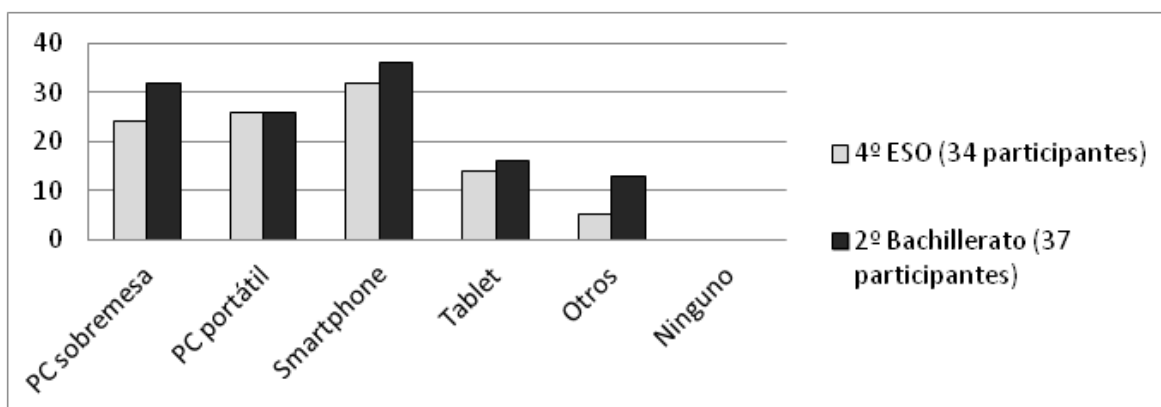


Figura 1. Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión 1.

La segunda pregunta también arroja resultados claros: 33 de 34 participantes de 4º de ESO y 35 de 37 participantes de 2º de Bachiller contestaron de forma afirmativa que disponían de acceso a internet en su domicilio.

Los resultados de la tercera pregunta (cuánto tiempo pasan los participantes utilizando sus recursos digitales), muestran como respuesta más repetida en ambos grupos la opción “más de dos horas”, tal y como se observa en la figura 2.

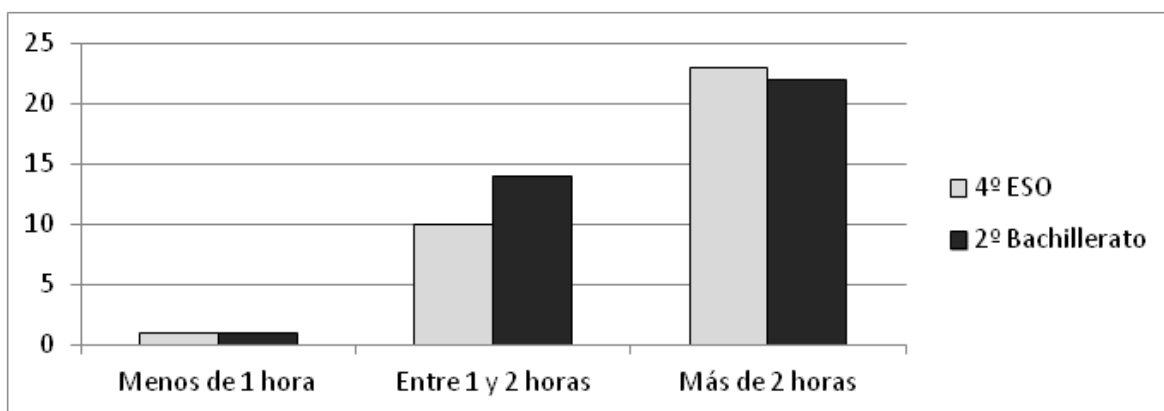


Figura 2. Frecuencia absoluta de respuestas obtenidas en la cuestión 3.

En conjunto, estas tres primeras cuestiones confirman a los participantes como usuarios activos de recursos digitales puesto que disponen de ellos y de conexión a internet, y mayoritariamente afirman pasar más de dos horas diarias utilizándolos.

La cuarta cuestión, que pretende indagar acerca de la percepción que tienen los participantes acerca de si reciben indicaciones del profesor de Física y Química sobre páginas web que puedan contener información fiable o adecuada para la materia, arroja resultados distintos en cada aula como se observa en la figura 3.

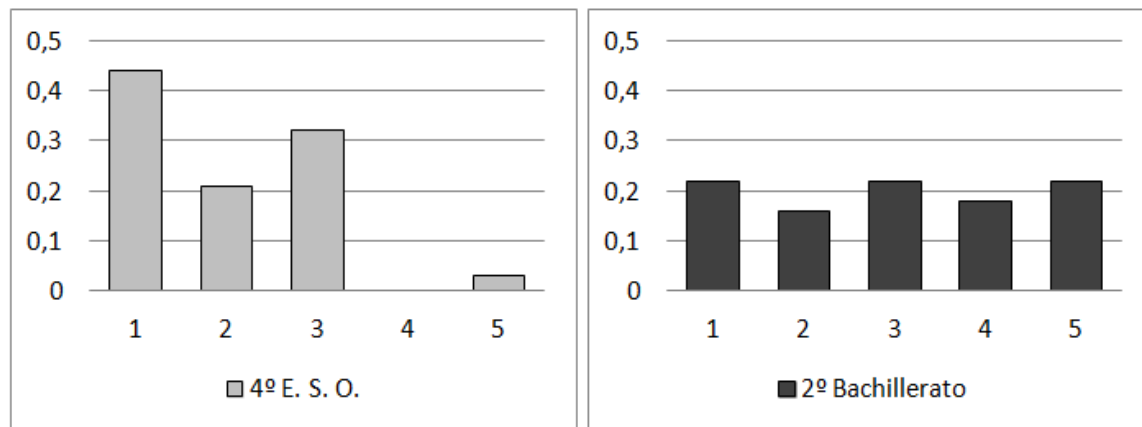
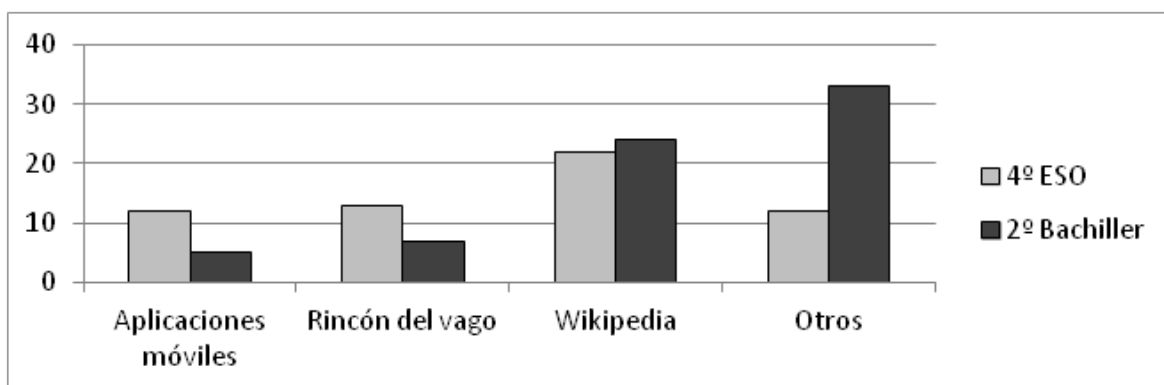


Figura 3. Frecuencia relativa de las respuestas obtenidas en la cuestión cuarta.

Así, puede verse que 15 de 34 participantes de 4º de ESO seleccionaron el valor 1 de la escala (“casi nunca”), y como se observa en la figura 3, las respuestas se agrupan mayoritariamente en la zona del diferencial donde se afirma que no reciben tales indicaciones. Por el contrario las respuestas del grupo de 2º de Bachillerato se encuentran distribuidas de forma prácticamente uniforme entre las diferentes opciones sin mostrar una tendencia clara.

Este contraste entre las respuestas de ambos niveles educativos puede explicarse si se tienen en cuenta los resultados de la quinta pregunta del cuestionario. Dicha pregunta busca recoger información acerca de los sitios web que los participantes han utilizado para buscar información de Física y de Química. Si se observa la figura 4, se muestra que las opciones más respondidas son Wikipedia (seleccionada por 22 de 34 participantes en 4º de ESO y 24 de 37 en 2º de Bachillerato) y la opción “Otros” (12 de 34 en 4º de ESO y 33 de 37 en 2º Bachiller). La mayor diferencia entre ambas aulas es precisamente esa respuesta “Otros” y, si se realiza un

análisis de los sitios web que se indican en la misma, se obtiene como respuesta más repetida en 2º de Bachillerato la página web del coordinador de la materia Física para las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) en la Región de Murcia (Tabla 1). Dicha página contiene exámenes PAU resueltos, indicaciones para responder las distintas preguntas... y es conocida por los participantes de este nivel educativo, además de ser referenciada por el docente de los mismos durante las clases de física. Esto podría explicar las diferencias obtenidas en ambas aulas en la cuarta cuestión. Nótese por último que no aparecen en la Tabla 1 webs relacionadas con proyectos educativos sobre la materia de Física y Química.



**Figura 4.** Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión cinco sobre los sitios web en los que buscan información de Física y Química.

Como se han indicado previamente, A partir de la sexta cuestión solamente se han contabilizado las respuestas de aquellos participantes que habían marcado la opción “Wikipedia” en la quinta pregunta. Esta cuestión busca obtener información acerca de la frecuencia con la que los alumnos usan Wikipedia para buscar información de Física y Química mediante un diferencial semántico de 5 opciones entre “Pocas veces” (extremo 1) y “Habitualmente” (extremo 5). En la Tabla 2 se muestran las respuestas recogidas cuya tendencia en ambos grupos sugiere que son usuarios pero poco habituales de la misma.

**Tabla 1.** Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión cuatro, apartado “Otros”.

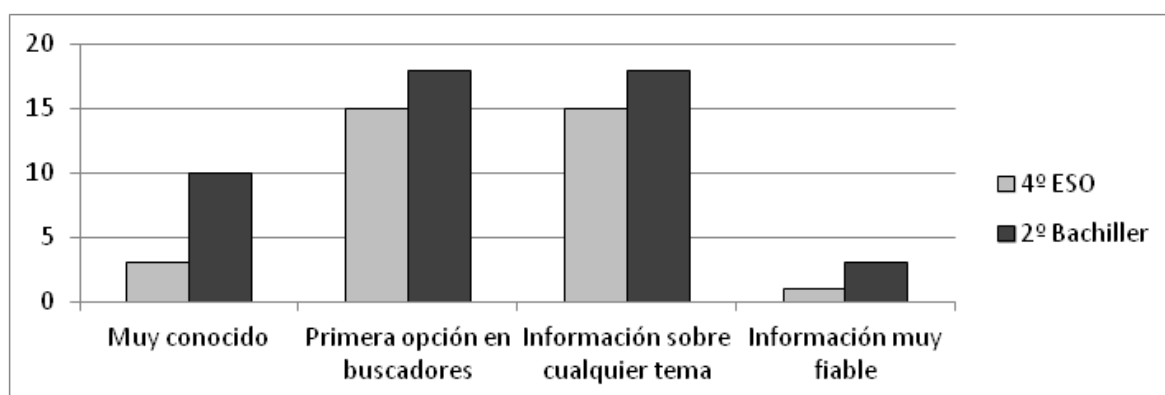
SITIO WEB	FRECUENCIA		ABSOLUTA
	4º ESO		2º BACHILLERATO
Unicoos	8		2
Youtube	2		1
Aula Virtual del Centro Educativo	5		0
Web del coordinador PAU de Física	0		21
Quimitube	0		11
Spaindata	0		1

**Tabla 2.** Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión sexta.

	4º ESO	2º Bachillerato
	(22 participantes usuarios de Wikipedia)	(24 participantes usuarios de Wikipedia)
1	8	4
2	4	10
3	8	7
4	2	1
5	0	2



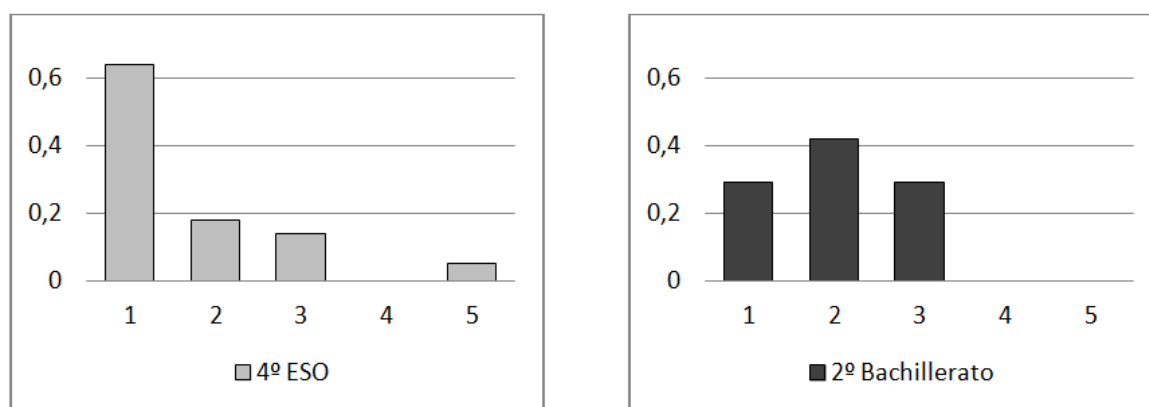
La séptima cuestión pregunta a los participantes los motivos para utilizar Wikipedia como fuente de información. Las frecuencias de las respuestas a esta pregunta se muestran en la figura 5.



**Figura 5.** Frecuencia absoluta de las respuestas obtenidas en la cuestión séptima. Motivos a los que atienden los participantes para seleccionar Wikipedia como fuente de información.

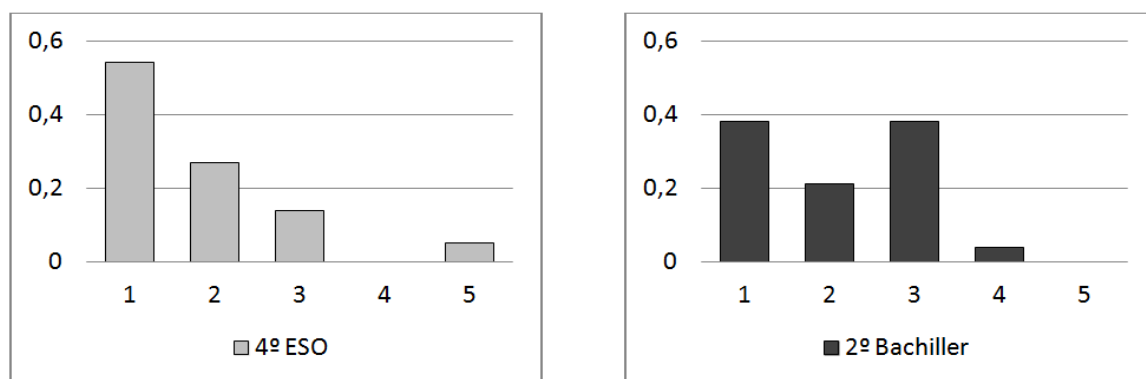
Como se puede verse en esta figura, la tendencia de las respuestas de los participantes de ambos grupos de nuevo es muy similar. Los motivos mayoritarios por los que seleccionan Wikipedia como fuente de información son que aparece en las primeras opciones de los buscadores de internet en los que buscan y que posee información acerca de cualquier tema sobre el que estén recabando información. Es destacable que la fiabilidad o calidad de la información que contiene es un motivo apenas seleccionado en ambos grupos.

La cuestión ocho incide en lo relativo a la fiabilidad de la información ya que pregunta a los participantes si consideran más o menos fiable la información de Wikipedia respecto a la de sus libros de texto de Física y de Química. Como se observa en la figura 6, en ambos grupos los datos se localizan de forma significativa en la zona del diferencial semántico dónde se le otorga menos o mucha menos fiabilidad a Wikipedia frente al libro de texto de la asignatura, siendo más marcada esa tendencia en los alumnos de 4º de ESO.



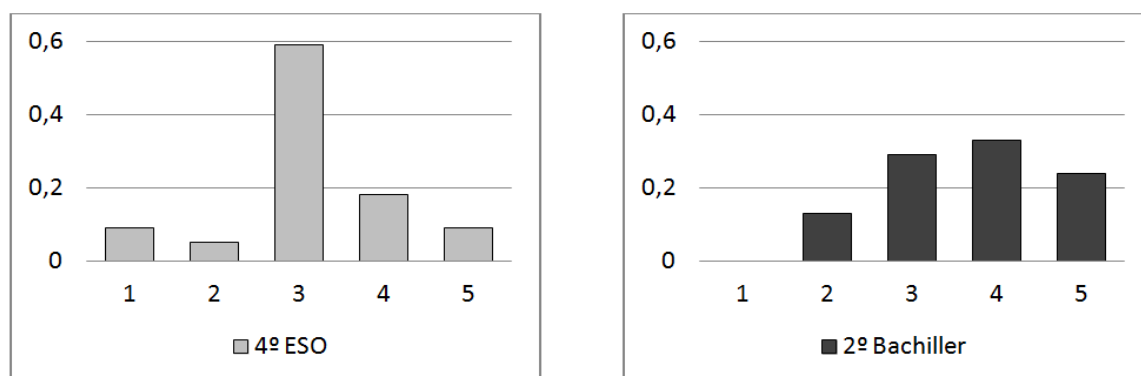
**Figura 6.** Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión ocho.

Los resultados de la novena cuestión, que pregunta a los participantes si detectan errores en la información de Física y Química que han buscado en Wikipedia (mediante un diferencial semántico entre 1 “Nunca” y 5 “Siempre”), chocan con los de la cuestión anterior. A pesar de que, a la vista de las respuestas de la cuestión anterior, los alumnos otorgan mayoritariamente menos fiabilidad a Wikipedia que a su libro de texto, las respuestas se localizan en la zona del diferencial semántico donde se afirma no encontrar errores en la información de Wikipedia (figura 7).



**Figura 7.** Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión 9 en torno a la localización de errores en el contenido de las entradas de Wikipedia.

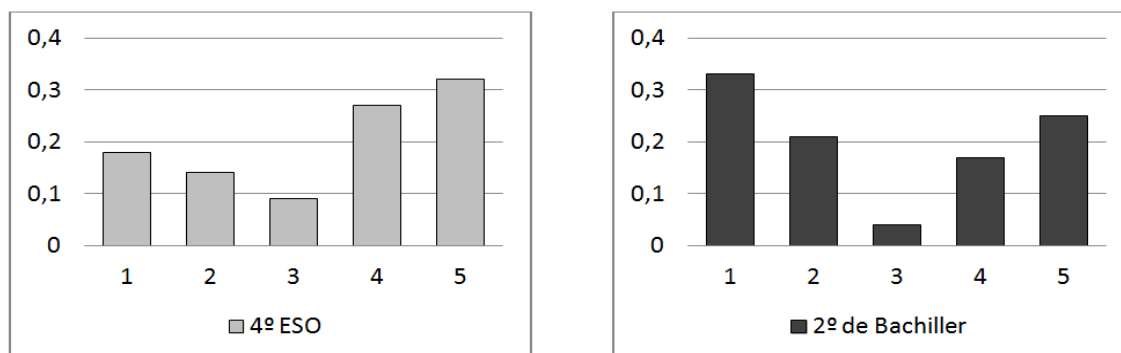
La décima cuestión pregunta a los participantes si entienden el lenguaje y el contenido de la información que buscaban en Wikipedia sobre Física o Química.



**Figura 8.** Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión diez.

Como muestran las frecuencias de las respuesta obtenidas (figura 8), se obtuvo el valor 3 del diferencial como respuesta más repetida en 4º de ESO (13 de 22 participantes) con un ligero predominio de las respuestas situadas en la zona del diferencial donde se indica que entienden la información de Wikipedia. En 2º de Bachillerato, la respuesta más obtenida fue el valor 4 (8 de 24 participantes), encontrándose estas situadas mayoritariamente en la zona donde afirman entender el lenguaje y el contenido de Wikipedia.

La cuestión número once pregunta a los participantes si comparan la información de Física y Química que consultan en Wikipedia con la de cualquier otra fuente de información usando un diferencial semántico idéntico al de las dos cuestiones anteriores. Los resultados no dejan una tendencia clara en ninguno de los grupos como se puede ver en la figura 9.



**Figura 9.** Frecuencia relativa de las respuestas recogidas en la cuestión número once, acerca de contrastar la información consultada en Wikipedia.

La última cuestión pregunta a los participantes si escriben con sus palabras la información que consultan en Wikipedia sobre Física y Química o si la copian literalmente a la hora de incluirla en sus trabajos escolares. Las respuestas se recogieron por medio de un diferencial semántico entre “La copio literalmente” (extremo 1) y “La escribo con mis palabras” (extremo 5). Los resultados se pueden observar en la figura 10. A pesar de que la respuesta más obtenida en el grupo de 4º de ESO es la opción 2 (7 de 22 participantes) las respuestas se sitúan mayoritariamente en la zona donde afirman reelaborar la información con sus propias palabras. En el grupo de 2º Bachiller las respuestas están también desplazadas hacia esa zona del diferencial semántico aunque la respuesta más obtenida es el valor 3 (11 de 24 participantes).

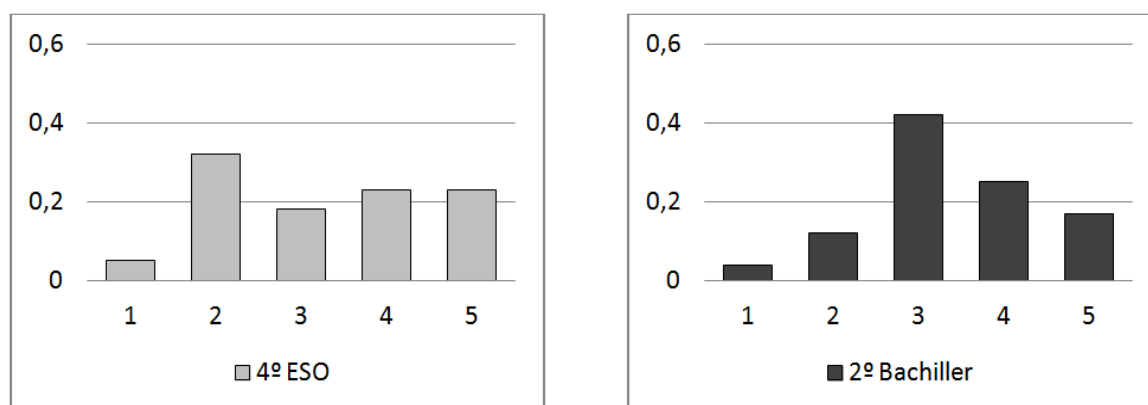


Figura 10. Frecuencia relativa de las respuestas obtenidas en la cuestión doce.

## Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, los participantes de la investigación quedan definidos como usuarios activos y habituales de nuevas tecnologías y recursos digitales puesto que disponen de ellos y de conexión a internet y en su mayoría afirman pasar más de dos horas diarias utilizándolos.

En relación al primer problema de la presente investigación, según el cual se pretendía dar respuesta a qué sitios web recurren los participantes para buscar información de Física y Química, las respuestas obtenidas muestran que los sitios web que utilizan como fuentes de información son muy variados, y entre ellos tiene fuerte presencia Wikipedia (seleccionada por 46 de los 71 participantes totales de la investigación). Los participantes también hacen uso de sitios web como Unicoos, Quimitube, Rincón del vago, aplicaciones para teléfonos móviles y, especialmente en 2º de Bachillerato, de la página web del coordinador PAU de Física. Todos estos sitios web tienen como característica común el proporcionar un acceso rápido, directo y gratuito a la información que ellos requieren para la asignatura de Física y Química. Estos resultados (especialmente en el caso de los alumnos de Bachillerato), están en consonancia con lo aportado por Badía (2009), quien sugiere que gran cantidad de estudiantes únicamente hace un manejo meramente utilitarista de recursos digitales y fuentes de información de internet, esto es, cuando dicho manejo les permiten conseguir sus finalidades. Habitualmente, cuando dichas finalidades son educativas, el uso de la información suele tener una utilidad a corto plazo, como es el caso de las PAU para los participantes de 2º de Bachillerato. Esto sugiere que los sitios web que utilizan están orientados más hacia la resolución de una tarea que hacia la adquisición de conocimiento. Estos resultados no indican, en consecuencia, que los participantes posean un alto nivel en habilidades de búsqueda de información propias de la competencia digital. Por último, es destacable la nula presencia de sitios webs ligados a

proyectos educativos en la materia de Física y Química (tales como el Proyecto Ulloa, por ejemplo), probablemente debido al desconocimiento de los mismos por parte del docente.

Los motivos por los que los participantes afirman ser usuarios de Wikipedia cuando necesitan información sobre alguna cuestión relativa a la Física y Química (posicionamiento en buscadores e información sobre cualquier tópico), y el uso poco frecuente que hacen de ella, parecen reforzar la conclusión anterior, esto es, que les mueve la consecución de alguna finalidad concreta de carácter escolar (como puede ser la resolución de alguna tarea escrita, la elaboración de algún trabajo bibliográfico, la elaboración de alguna presentación, etc.), siendo la accesibilidad y la rapidez para obtener información la razón principal del uso de estos recursos frente a otros aspectos.

El segundo problema de investigación planteado pretendía indagar en las habilidades propias de la competencia digital que ponen en marcha (o perciben que ponen en marcha) los participantes a la hora de buscar y seleccionar información de un sitio web como Wikipedia, y de forma específica en las habilidades de contraste de la información y de reelaboración de la misma con un lenguaje propio.

La dispersión de las respuestas obtenidas en ambos grupos indica claramente que los resultados no son concluyentes en relación a la habilidad de contraste de la información obtenida en Wikipedia. Es posible que muchos participantes no comprendieran la cuestión que se les estaba planteando (esto es, la cuestión decimoprimer), es decir, que no supieran a qué hace referencia ésta cuando se les pregunta si comparan la información, debido al hecho de que no hayan sido instruidos en ese tipo de habilidades de consulta en varias fuentes y referencias para contrastar y determinar la validez o adecuación de una información. Hemos de tener en cuenta que los participantes reciben de forma habitual la información que necesitan de una autoridad docente y no se les estimula a que busquen otras fuentes más allá del libro de texto. En ese sentido, los resultados que indican el tipo de sitios web que utilizan (de accesibilidad rápida y directa a la información), y los motivos que dan para usar Wikipedia (primera opción en buscadores y recopilación de información sobre cualquier tema), parecen indicar que no contemplan la posibilidad de consultar diversas fuentes.

Respecto a la reelaboración de la información obtenida por vía digital, existe una ligera tendencia en ambos grupos de participantes a afirmar que sí reelaboran dicha información para usarla en sus tareas escolares de la asignatura de Física y Química. Falta por determinar si ese proceso lo tienen interiorizado como una habilidad útil para ellos, o si lo realizan porque saben de la penalización que les podría suponer el “copia y pega” de la información de Wikipedia (Saorín, 2012), ya que como indican Gómez *et al.* (2014) el “copia y pega” de la información de internet es uno de las principales preocupaciones de los profesores de Física y Química respecto a las nuevas tecnologías.

En relación al tercer problema de investigación, éste se centra en la cuestión de la fiabilidad que le otorgan los participantes a la información que buscan y consultan de Wikipedia. Los resultados indican que los participantes de ambos grupos le otorgan poca o muy poca fiabilidad a dicha información, a pesar de que un amplio número de ellos afirma ser usuario de Wikipedia (46 de los 71 participantes entre ambos grupos). Al preguntarles por los motivos para su uso, como se ha dicho anteriormente, se decantan por ella debido a su posición en el buscador (siempre entre las primeras entradas) y porque encuentran información sobre cualquier tema que busquen. Sin embargo, el utilizarla por la fiabilidad de su información es un motivo que apenas ha sido respondido por los participantes. Esto choca con el hecho de que mayoritariamente afirman no encontrar errores en su contenido y de que manifiestan que no suelen tener problemas para entender su lenguaje y contenidos.

Además, cuando se compara con la información del libro de texto, mayoritariamente los participantes consideran mucho menos fiable la información de Wikipedia. Esto se puede comprender por el hecho de que el libro de texto es un recurso que durante años ha aportado seguridad tanto a docentes como a estudiantes, porque se trata de una recopilación de la información necesaria para trabajar en las aulas y que está pensada, diseñada y depurada para el contexto educativo (Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008; Pro y Pro, 2011). Así, el libro de texto es un recurso que habitualmente viene avalado por la autoridad docente, esto es, el profesor, mientras que el aval que puede tener Wikipedia para los estudiantes es una cuestión relativa a la facilidad con la que se obtiene, es decir, que aparezca en Google en la primera o segunda entrada de lo que hayan buscado.

En resumen, los participantes de la presente investigación muestran carencias de actitud crítica y de reflexión hacia la fiabilidad de la información que consumen en el ámbito específico de la Física y Química. Este resultado no debe ser sorprendente si los participantes no recibieron una instrucción específica en este sentido a lo largo de sus etapas educativas, pues como indican Monereo (2009) y Badía (2009), las habilidades propias de la competencia digital, necesariamente deben ser trabajadas y desarrolladas en las aulas, cuyo motor de impulso deben ser los docentes. Pero, tal y como indican Gómez *et al.* (2014), éstos se sienten en gran medida inseguros en cómo deben aplicar las herramientas digitales y distintas webs a su trabajo en las aulas.

Aunque las conclusiones presentadas son generales, hemos de considerar que las mismas tienen un carácter preliminar dado que el tamaño de la población de encuestados está limitado a 71 participantes repartidos en dos niveles educativos. Además, las distintas escalas utilizadas en las cuestiones del instrumento de recogida de información pueden haber restringido las respuestas obtenidas. El hecho de centrar las diferentes cuestiones que hemos abordado limitando nuestro estudio a un único recurso digital como Wikipedia, ha perseguido evitar la posible dispersión en cuanto a las posibles respuestas de los alumnos. Asimismo, tal y como indican las aportaciones consultadas, Wikipedia es uno de los sitios web más visitados de internet y se encuentra completamente asentado como fuente de información sobre prácticamente cualquier tema, dado su carácter enciclopédico.

Las limitaciones apuntadas confieren al presente trabajo un estatus de estudio inicial. Éste será complementado con investigaciones posteriores en las cuales se pretende trabajar con un grupo más amplio de participantes, incluyendo diferentes niveles educativos, y ampliando el número de recursos utilizados. También, haciendo uso de una mayor variedad de instrumentos de recogida de información, tales como entrevistas y diversas pruebas realizadas a partir de experiencias de aula. Con éstas se intentará determinar cómo los participantes utilizan las herramientas digitales de búsqueda de información en un contexto educativo dentro del ámbito de la enseñanza de las ciencias.

## Referencias bibliográficas

- Ardura, D. y Zamora, A. (2014). ¿Son útiles los entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias secundaria? Evaluación de una experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la Relatividad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(1), 83 – 93. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/15714>
- Badía, A. (2009). Enseñar a ser competente en el uso de las TIC para manejar y transformar la información en conocimiento. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 13-16.

- Bisquerra, R. (2012). La investigación ex post facto. En Bisquerra, R., Dorio, I., Gómez, J., Latorre, A., Martínez, F., Massot, I., Vilá, R., *Metodología de la Investigación Educativa*, (pp. 195-199). Madrid: La Muralla.
- BOE (2007). Real Decreto 1631/2006 por el que se establece las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín de 5 de enero de 2007. pp. 688. Madrid: MEC.
- BOE (2014). Real Decreto 126/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín de 1 de Marzo de 2014. pp. 19352. Madrid: MECD.
- BORM (2007). Decreto número 291/2007 por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Boletín de 14 de septiembre de 2007. pp. 27187. Murcia: CARM.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2013). Informe de resultados de la VI encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología 2012. En Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2012*, (pp. 293-345). Madrid: MIC.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2015). *VII Encuesta de percepción social de la ciencia. Dossier informativo*. Recuperado de: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS\\_PRENSA/2015/Dossier\\_PSC\\_2015.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_PRENSA/2015/Dossier_PSC_2015.pdf)
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Gómez, M. A., Cañas, A. M., Gutiérrez, M. S. y Martín, M. J. (2014). Ordenadores en el aula: ¿estamos preparados los profesores? *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 239 – 250.
- Grimalt-Álvaro, C.; Pintó, R. y Ametller, J. (2013). La utilización del aula digital en las clases de ciencias de secundaria: Análisis del estado actual. Proyecto ADIGIC. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 75, 91-98.
- Head, A. J. y Eisenberg, M. B. (2010). How today's college students use Wikipedia for course related-research. *First Monday*, 15(3). Recuperado de: [.http://firstmonday.org/article/view/2830/2476](http://firstmonday.org/article/view/2830/2476)
- Hernández, J. A. (2013). El aula virtual de química: Utilización de recursos digitales en las clases de química de bachillerato. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 92-99.
- Instituto de Tecnologías Educativas (2011). *Competencia digital*. Recuperado de: <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/index.php/2011/03/29/informe-competencia-digital>
- Konieczny, P. (2012). Wikis and Wikipedia as a teaching tool: Five years later. *First Monday*, 17(9). En <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/3583/3313>
- Martineau, E. y Boisvert, L. (2011). Using Wikipedia to develop student's critical analysis skills in the undergraduate chemistry curriculum. *Journal of Chemical Education*, 88(6), 769-771.
- Monereo, C. (2005). Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas. En Monereo, C. (coord.) *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a aprender*, (pp 5 – 26). Barcelona: Graó.
- Monereo, C. (2009). Competencia digital: para qué, quién, dónde y cómo debe enseñarse. *Aula de Innovación Educativa*, 181, 9-12.

- Monereo, C. y Fuentes, M. (2005). Aprender a buscar y seleccionar en Internet. En Monereo, C. (coord.) *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a aprender*, (pp 27 – 50). Barcelona: Graó.
- Moy, C. L., Locke, J. R., Coppola, B. P. y McNeil, A. J. (2010). Improving science education and understanding through editing Wikipedia. *Journal of Chemical Education*, 87(11), 1159-1162.
- Peñaranda, J.; Aragón, A y Micolta, G. (2014). Description and Preliminary Evaluation of a Program for Improving Chemistry Learning in High Scholl Students. *Journal of Chemical Education*, 91, 1439 – 1445.
- Pérez, A. (2011). Trabajando las Ciencias de la Naturaleza (Física y Química) con webquest. En Marín, V. (coord.) *Cómo trabajar la competencia digital en Educación Secundaria*, (pp 95-112). Sevilla: MAD.
- Pro, A. y Pro C. (2011). ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de Tecnología en 3º de ESO. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2), 149-170.
- Pro, A., Sánchez, G. y Valcarcel, M. V. (2008) Análisis de los libros de texto de Física y Química en el contexto de la reforma LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(2), 193-210.
- Remiro, G. (2011). Informe de resultados de la V encuesta de percepción social de la ciencia y la tecnología 2010. En Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.) *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2010*, (pp. 261-301). Madrid: MIC.
- Romero, M. y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 101-115.
- Ruiz, J. (2011). Contribución de la Física y la Química a la adquisición de la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital en la ESO y el Bachillerato. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 38. Recuperado de: [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_38/JAVIER\\_RUIZ\\_1.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_38/JAVIER_RUIZ_1.pdf)
- Saorín, T. (2012). *Wikipedia de la a A la W*. Barcelona: UOC.
- Walker, M. A. (2010). Wikipedia as a resource for chemistry. En Belford, R. E., Moore, J. W. y Pence, H. E. (Editores), *Enhancing learning with online resources, social networking and digital libraries*, (pp. 79-92). Washington: ACS.



### Anexo 1. Cuestionario

I.E.S. \_\_\_\_\_

CURSO: \_\_\_\_\_

Marca con una X cada una de tus respuestas. En las preguntas de escala numérica selecciona y rodea con una circunferencia el número que más se aproxime a tu respuesta entre los extremos propuestos.

<p>1 - ¿Dispones de alguno de los siguientes recursos digitales? (Selecciona todos los que tengas).</p> <p>Ordenador [ ]    Portátil [ ]    Tablet [ ]    Smartphone [ ]    Otros [ ]    Ninguno [ ]</p> <p>2 - ¿Dispones de conexión a Internet (wifi, 3G, 4G...) en tu domicilio?</p> <p style="text-align: center;">Sí [ ]                      No [ ]</p> <p>3 - ¿Cuánto tiempo al día pasas utilizando los recursos digitales de qué dispones?</p> <p>Menos de una hora [ ]                      Entre una y dos horas [ ]                      Más de dos horas [ ]</p> <p>4 - ¿Te sugiere o propone tu profesor/a de Física y Química sitios web dónde puedas encontrar información útil para la asignatura?</p> <p style="text-align: center;">Casi nunca.    1    2    3    4    5    Muy frecuentemente.</p> <p>5 - ¿Qué sitios web utilizas o has utilizado para obtener información de Física y Química? (Selecciona todos los que hayas utilizado).</p> <p>Wikipedia. [ ]                                      Proyecto Newton. [ ]                                      Proyecto Ulloa. [ ]</p> <p>Proyecto Ed@d. [ ]                                      Rincón del vago. [ ]                                      Aplicaciones para móviles. [ ]</p> <p>Otros. [ ] (Indica cuales)</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p>6 - En el caso concreto de Wikipedia, ¿la has utilizado para obtener información de Física y Química?</p> <p style="text-align: center;">Pocas veces.    1    2    3    4    5    Habitualmente.</p> <p>7 - ¿Por qué motivo? (Selecciona todas las opciones con las que estés de acuerdo).</p> <p>Porque es muy conocido. [ ]</p> <p>Porque tiene información de cualquier tema. [ ]</p> <p>Porque su información es muy fiable. [ ]</p> <p>Porque en los buscadores siempre aparece en las primeras opciones. [ ]</p> <p>8 - ¿Consideras la información de Física y Química de Wikipedia más fiable que la de tu libro de texto de Física y Química?</p> <p style="text-align: center;">Muchísimo menos fiable.    1    2    3    4    5    Muchísimo más fiable.</p> <p>9 - ¿Sueles detectar errores cuando lees y consultas artículos de Física y Química en Wikipedia?</p> <p style="text-align: center;">Nunca.    1    2    3    4    5    Siempre.</p>
--



10 - ¿Sueles entender el contenido y el lenguaje que hay en los artículos de Física y Química que consultas en Wikipedia?

Nunca. 1 2 3 4 5 Siempre.

11 - ¿Comparas la información que buscas y seleccionas de Wikipedia con otros recursos digitales o no digitales (otras webs, bases de datos, libros, apuntes, profesor...)?

Nunca. 1 2 3 4 5 Siempre.

12 - A la hora de usar la información que buscas y seleccionas en Wikipedia sobre un tema de Física y Química, ¿la copias de forma literal o la reelaboras por ti mismo/a para incluirla en tus trabajos, apuntes...?

La copio literalmente. 1 2 3 4 5 La escribo con mis palabras.