



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Aplicación de recursos y metodologías de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) en la didáctica de “La composición, estructura y función celular de los seres vivos” en 1º de ESO

Presentado por: Gerard Batalla Piñol

Tipo de trabajo: Propuesta de intervención

Director/a: Beatriz Beroiz

Ciudad: Oliana

Fecha: 22/06/2017

RESUMEN

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen una elevada importancia en el desarrollo y evolución de la sociedad, siendo la educación un pilar fundamental para la formación de la ciudadanía. Por ese motivo, los centros educativos deben incorporar las nuevas tecnologías como medio de aprendizaje y utilizar recursos y metodologías TIC que fomenten el aprendizaje del alumnado.

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) pretende analizar la aplicación de recursos TIC en la asignatura de Biología y Geología de 1º de ESO en un centro público de la zona noroeste de España. Para realizar este trabajo, se parte de una revisión bibliográfica en la que se analiza la implementación de nuevos recursos digitales que favorezcan el aprendizaje significativo y despierten la motivación de los alumnos. Este análisis constituye la base para la confección del estudio y su puesta en práctica.

El estudio del TFM está compuesto por una encuesta al alumnado, que permite valorar y analizar el grado de aprendizaje y motivación utilizando nuevos recursos y metodologías TIC. También se realiza una entrevista al profesor de la asignatura para valorar la aportación de nuevos recursos didácticos en las sesiones magistrales y el uso de nuevas tecnologías que complementen al libro digital *Science Bits*.

Palabras clave: *Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC, competencia digital, internet, alfabetización digital.*

ABSTRACT

Currently, Information and Communication Technologies (ICT) have an important role in development and society's evolution, being education a fundamental base for all its members training. Therefore, educative centers have to incorporate new technologies as learning means and using resources and methodologies ICT that encourage students learning.

The aim of this dissertation is to analyze ICT application resources in the subject of Biology and Geology of 1st ESO at public institute of northwest area of Spain. In order to carry out this work, it is based on a bibliographical review in which the

implementation of new digital resources is analyzed that favors the meaningful learning and awakens the motivation of the students. This analysis constitutes the basis for the preparation of the study and its implementation.

The study of this Master Thesis is composed of a student survey, which allows to evaluate and analyze learning degree and motivation using new ICT resources and methodologies. It is also constituted by an interview with the instructor of the subject, assessing the contribution of new didactic resources in the master sessions and promoting the use of new technologies that complement the digital book Science Bits.

Keywords: *Information and Communication Technologies, ICT, digital literacy, internet, computer literacy.*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Justificación del trabajo	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
4. MARCO TEÓRICO	9
4.1. Justificación.....	9
4.2. Definición y características de las TIC.....	10
4.3. Tipología de recursos TIC.....	13
4.3.1. Definición y evolución de internet	16
4.4. Tipología de recursos TIC en función de la actividad docente.....	17
4.5. Herramientas y medios TIC.....	20
4.5.1. Pizarra Digital Interactiva (PDI).....	21
4.5.2. Pizarra Digital (PD).....	21
4.5.3. Ordenadores portátiles	22
4.5.4. Teléfonos móviles.....	22
4.6. Ventajas e inconvenientes de las TIC	23
4.7. Evolución de la Educación tradicional a la Educación virtual	25
4.8. Alfabetización digital en la formación del profesorado.....	28
4.9. Integración de las TIC en Educación.....	29
4.10. Funciones de las TIC en Educación.....	31
4.11. Administración y promoción de las TIC.....	31
4.12. Investigaciones y análisis educativos sobre las TIC	34
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	36
5.1. Título de la propuesta de intervención.....	36
5.2. Contextualización	36
5.3. Actividades	43
5.4. Recursos.....	52

5.5. Temporalización	53
5.6. Evaluación de la propuesta práctica.....	54
5.6.1. Resultados y análisis	55
5.7. Criterios de evaluación y calificación	62
6. CONCLUSIONES	63
7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS.....	65
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
9. ANEXOS.....	71

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se caracteriza por su rápida evolución y adaptación a las constantes necesidades de la vida diaria. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) tienen una gran relevancia en este proceso adaptativo, afectando a varios sectores: económico, social, cultural, y obviamente, educativo.

Tal y como afirman Segura, Candiotti y Medina (2007) España, a través del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, ha apostado con decisión por la mejora del sistema educativo, mejorando la calidad de la educación y los resultados escolares incorporando las TIC mediante programas estratégicos, como “*Internet en el Aula*”.

En este caso, la implantación de las TIC en el sistema educativo permite desarrollar nuevos métodos de enseñanza, que tengan como objetivo último, la formación en capacidades y habilidades del alumnado.

1.1. Justificación del trabajo

Durante el período de prácticas curriculares en el centro, establecidas en el marco académico del Máster de Formación del Profesorado de la UNIR, se observó y analizó la actitud del alumnado frente a tareas y actividades desarrolladas en el aula.

En las sesiones magistrales de la asignatura de Biología y Geología los alumnos de 1º de ESO mostraban un distanciamiento frente los contenidos y actividades trabajadas en el aula, así como una baja participación y colaboración en las tareas grupales e individuales.

La metodología didáctica utilizada por el profesor de la asignatura consistía en la realización de la clase magistral mediante el libro digital *Science Bits* como recurso didáctico, permitiendo trabajar los contenidos de forma innovadora mediante reproducciones multimedia, imágenes, ejercicios prácticos...

Aunque el recurso utilizado obedecía a las directrices innovadoras establecidas por la legislación y proyectos del centro, no se despertaba el interés y motivación del alumnado. De ese modo, y con el objetivo de mejorar la motivación y aprendizaje del

alumnado, se proponen recursos y metodologías TIC que permitan desarrollar un proceso educativo constructivista y eficaz.

Así pues, partiendo de los fines y objetivos de la asignatura de Biología y Geología de 1º de ESO, se elige la unidad didáctica de “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*” para desarrollar propuestas activas, participativas, y sobretodo, basadas en la utilización de recursos TIC.

El tema a trabajar en el presente trabajo, citado anteriormente, tiene una relevancia especial en el currículo de los alumnos, ya que los conceptos relacionados con los procesos y tipos celulares despiertan cierto interés en el ámbito científico. De ese modo, se pretende formar a los alumnos mediante recursos interactivos y atractivos, pudiendo despertar su interés y habilidades científicas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La aparición y evolución de las nuevas tecnologías aplicadas en el ámbito educativo propició que se modificaran los métodos didácticos, y se adaptara la educación actual a las necesidades del alumnado.

Tal y como señala el informe de Carneiro, Toscano y Días (2009) todos los países desean mejorar la calidad y eficacia del aprendizaje escolar y apuestan por las TIC como medio para conseguirlo.

Valcárcel y Rodero (s.f.) en su artículo “Uso pedagógico de materiales y Recursos educativos de las TICs: sus ventajas en el aula” definen que: “las TIC permiten el desarrollo de nuevos materiales didácticos de carácter electrónico (...) que generan una gran innovación comunicativa y nuevos entornos de aprendizaje colaborativo” (Valcárcel y Rodero, s.f., p.1).

El *Proyecto Escuela 2.0* (2010) impulsado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) pretende integrar las TIC en los centros educativos con el uso personalizado de un ordenador portátil y dotar las aulas con una infraestructura tecnológica adecuada y conectividad de banda ancha.

A partir de ese hecho, se abren nuevas líneas de exploración e investigación didáctica que favorecen el aprendizaje del alumnado, pero también se debe formar al profesorado para que adquieran competencias digitales.

Este proceso de renovación y la *alfabetización digital* del sistema educativo, marcan el punto de partida hacia una nueva era digital que pretende superar las limitaciones y deficiencias de la educación actual. Por ese motivo, en el presente Trabajo Final de Master (en adelante TFM) se proponen recursos interactivos basados en la Web 2.0 que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. OBJETIVOS

El **principal objetivo** del trabajo consiste en proponer recursos y metodologías TIC en la didáctica de “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*” en la asignatura de Biología y Geología de 1º de ESO del centro público analizado y realizar actividades prácticas para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, los objetivos específicos son:

- Valorar las opiniones de los alumnos y profesores sobre la aplicación de recursos TIC interactivos e innovadores.
- Analizar los recursos disponibles en el aula (dispositivos informáticos y libro digital *Science Bits*) y proponer recursos nuevos.
- Comparar el libro digital que actualmente utilizan (*Science Bits*) con plataformas digitales y realizar un estudio sobre los aspectos a mejorar en el libro digital.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Justificación

Justificación bibliográfica

Para desarrollar el marco teórico del presente trabajo se ha analizado bibliografía encontrada principalmente a Internet, mediante los buscadores de Google y las plataformas digitales como Google Académico, Dialnet, Redalyc o la Biblioteca y Repositorio de la UNIR (Re-UNIR).

El acceso abierto a estos medios, permite indagar sobre publicaciones, revistas y artículos de los principales autores en la aplicación de nuevas tecnologías en el ámbito educativo. Entre estos autores destaca Pere Marqués, Julio Cabero y Manuel Area. No obstante, desde diferentes instituciones no gubernamentales y universidades, como el Departamento de Educación de la Universidad de Valencia dirigido por Consuelo Belloch, se promueven investigaciones educativas que impulsan y dinamizan la innovación metodológica de los profesores en el aula.

Además, las instituciones de las administraciones públicas estatales, como el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), establecen los Decretos por los que se rige los objetivos, competencias y criterios de evaluación del sistema educativo español. A nivel autonómico, en Cataluña destacan los documentos propuestos por el *Departament d'Ensenyament* de la *Generalitat de Catalunya*.

El estudio de trabajo precisa de una contextualización teórica para dirigir el enfoque de la propuesta de intervención. De ese modo, se precisa de recursos y plataformas digitales, como el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) y el Instituto de Tecnologías Educativas (ITE), para la formación del alumnado en el aprendizaje mediante recursos TIC o para la formación didáctica, institucional y tutorial del profesorado.

Justificación metodológica

El desarrollo del trabajo propone dos líneas de acción claramente diferenciadas: la revisión bibliográfica para establecer y contextualizar el marco teórico, y en un estudio basado en las respuestas del alumnado y profesorado.

En primer lugar, para establecer el marco teórico se realiza una revisión de la legislación española sobre la materia de Biología y Geología de 1º de ESO y la competencia digital desarrollada en el proceso didáctico. A continuación, se atienden a las aportaciones de autores de referencia en la integración de nuevas tecnologías en materia educativa, para finalmente, exponer y presentar los recursos y metodologías TIC a los alumnos.

En este caso, para realizar el estudio, se precisa de una encuesta a los alumnos de Biología y Geología de 1º de ESO, para que de esa forma valoren las aportaciones tecnológicas en su formación como complemento o mejora del libro digital *Science Bits*.

Finalmente, se procede a entrevistar al profesor de la asignatura, para conocer su valoración personal sobre el área tratada, y a trasladar un cuestionario al profesorado sobre sus competencias digitales y formativas.

4.2. Definición y características de las TIC

Cuando se escucha la palabra TIC en nuestra sociedad, se tiende a relacionar ese concepto con la informática y la tecnología en general, pero siguiendo la definición de Cabero, se descubre que el término es mucho más amplio.

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactivas e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (Cabero, 1998, citado en Belloch, s.f.).

Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (Belloch, s.f., p. 1).

Una vez se ha comentado y definido el concepto de TIC, las características que diferentes autores especifican como representativas de las TIC, recogidas por Cabero (1998), citado en Belloch, s.f., son:

- **Inmaterialidad.** La información es básicamente inmaterial y puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos.
- **Interactividad.** Mediante las TIC se consigue un intercambio de información entre el usuario y el ordenador, permitiendo adaptar los recursos utilizados a las necesidades y características de los sujetos.
- **Interconexión.** Hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías.
- **Instantaneidad.** Comunicación y transmisión de la información de una forma rápida.
- **Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido.** Se consiguen transmisiones multimedia (textos, imágenes y sonidos) de gran calidad.
- **Digitalización.** Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal.
- **Mayor Influencia sobre los procesos que sobre los productos.** El uso de diferentes aplicaciones TIC presenta una influencia sobre los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición de conocimientos, más que sobre los propios conocimientos adquiridos.
- **Penetración en todos los sectores (culturales, económicos, educativos, industriales...).** El impacto de las TIC no se refleja únicamente en un individuo, grupo, sector o país, sino que se extiende a las diferentes sociedades.
- **Innovación.** Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales.
- **Tendencia hacia automatización.** Aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten un manejo automático de la información en diversas actividades.

- **Diversidad.** La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas, hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas.

Cabero (2010), en el artículo “Los retos de la Integración de las TICs en los procesos educativos” aborda las posibilidades y las limitaciones que las TIC pueden aportar a la enseñanza, y las precauciones que se deben contemplar para su uso adecuado.

Así, en el mismo artículo el autor (Cabero, 2010) expone:

La incorporación de las TICs a las instituciones educativas nos va a permitir nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información y conocimientos; lo que nos abrirá las puertas para poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender; en definitiva buscar nuevas perspectivas en una serie de serie de variables y dimensiones del acto educativo, en concreto nos permitirá la flexibilización a diferentes niveles: temporal y espacial para la interacción y recepción de la información (Cabero, 2010, p.46).

González (2007), citado en Cabero 2010, realiza una síntesis de las funciones que diferentes autores han asignado a los medios. De ese modo, se pueden analizar las posibilidades que ofrecen las TIC (ver Tabla 1).

Tabla 1. Funciones de los medios según diferentes autores.

FUNCIÓN	Gimeno (1986)	Salinas (1992)	Sarramona (1992)	Parcerisa (1996)	Zabalza (1987)
Motivadora	X	X	X	X	X
Estructuradora	X		X	X	X
Informativa	X	X		X	X
Innovadora				X	X
Solicitadora				X	X
Formativa				X	X
Instructiva		X	X		
Profesionalizadora				X	
Producto de consumo				X	

Extraída de González, 2007, citado en Cabero, 2010, p. 45

Existen múltiples instrumentos electrónicos que se encuadran dentro del concepto de TIC: la televisión, el teléfono, el vídeo, el ordenador... Pero sin lugar a duda, los medios más representativos de la sociedad actual son los **ordenadores**, que nos permiten utilizar diferentes aplicaciones informáticas (presentaciones, aplicaciones multimedia, programas ofimáticos,...) y más específicamente las redes de comunicación, en concreto **Internet** (Cabero, 1998, citado en Belloch, s.f.).

La Dra. Consuelo Belloch, citada anteriormente, refuerza las aportaciones de Cabero ya que el elemento más representativo de las nuevas tecnologías es sin duda el **ordenador** y más específicamente, **Internet**.

Como indican diferentes autores, Internet supone un salto cualitativo de gran magnitud, cambiando y redefiniendo los modos de conocer y relacionarse del hombre (Belloch, s.f.).

4.3. Tipología de recursos TIC

Autores como Kustcher y St.Pierre (2001), citados por Castro, Guzmán y Casado (2007), realizaron una clasificación de la tipología de recursos TIC utilizados en el ámbito educativo:

- **Las computadoras y periféricos** que manejan, utilizan y almacenan información digital.
- **Programas de aplicación y administración de la información:** procesadores de textos, hojas de cálculo, bases de datos...
- **Comunicación digital:** mensajería electrónica, foros electrónicos, teleconferencia y video y audioconferencia.

Sin embargo, en el artículo “Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje” de Castro et al. (2007) se realiza una clasificación actualizada de los recursos TIC:

❖ Recursos audiovisuales

Se entiende por medios audiovisuales los medios de comunicación social basados en la imagen y el sonido. En este grupo, se incluye la televisión, la radio o el cine.

❖ Recursos informáticos

(Analizados por Consuelo Belloch (s.f.) en el artículo “Las tecnologías de la Información y la Comunicación”).

❖ Recursos telemáticos

(Analizados por Consuelo Belloch (s.f.) en el artículo “Las tecnologías de la Información y la Comunicación”).

Consuelo Belloch de la Universidad de Valencia, diferencia los programas y recursos que se pueden utilizar con el ordenador en dos grandes categorías: **recursos informáticos (A)**, que permiten realizar el procesamiento y tratamiento de la información y, los **recursos telemáticos (B)** que ofrece Internet, orientados a la comunicación y el acceso a la información.

Siguiendo con la misma autora, en el artículo “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación” establece dicha diferenciación entre recursos:

A. Recursos informáticos

Las **aplicaciones** o **programas** que podemos utilizar con el ordenador en algunos casos no requieren el uso de las redes de comunicación, sino que están diseñados para su uso de forma local. Estas aplicaciones informáticas están bastante extendidas, siendo las más utilizadas por los usuarios principalmente las aplicaciones ofimáticas (procesador de texto, hoja de cálculo, gestor de bases de datos, etc.), que se adaptan a las necesidades de usuarios de diferentes ámbitos y profesiones.

B. Recursos telemáticos

Las redes de comunicación tanto si son globales y públicas (**Internet**) permiten conectar un ordenador cliente a un servidor a través del cual se puedes acceder a la información de los diferentes modos de la red. A continuación, se van a revisar

brevemente las herramientas fundamentales, clasificándolas en cuanto al tipo de comunicación que se establece y a la finalidad a la que se orientan (ver Tabla 2):

Tabla 2. Las redes de comunicación.

Finalidad	Herramientas Telemáticas
Comunicación asíncrona	Correo electrónico (e-mail) Blogs Foros de debate
Acceso, obtención y utilización de información y/o recursos	Páginas web (World Wide Web – www)
Comunicación síncrona	Audioconferencia y Videoconferencia

Extraída de Belloch, sin fecha, p. 4

❖ **Acceso, obtención y utilización de recursos**

- Mediante la **World Wide Web** se accede al conjunto inmenso de páginas Web, ubicadas en servidores de todo el mundo, que están conectados entre sí mediante la red Internet. El usuario, necesita disponer de un programa informático (programa cliente) capaz de comunicarse con los servidores, para ello debe ser capaz de utilizar el protocolo http de comunicación.

Las páginas Web son básicamente aplicaciones multimedia interactivas, ya que se componen de hipertextos en los que se pueden incluir información con múltiples códigos (texto, imagen, sonido...).

❖ **Comunicación asíncrona**

- **Correo Electrónico.** Permite enviar y recibir información personalizada, intercambiando mensajes entre usuarios de ordenadores conectados a Internet.

- **Blogs.** Es una herramienta Web 2.0 que permite publicar y compartir contenidos.

- **Foros de debate** en los que cualquier usuario puede enviar su comentario, respuesta o participación en un debate.

❖ **Comunicación síncrona**

- **Audioconferencia-Videoconferencia.** Mediante la audioconferencia o videoconferencia, un especialista en un tema puede pronunciar una conferencia que puede ser escuchada y visionada por un grupo de interlocutores, situados en diferentes lugares.

4.3.1. Definición y evolución de Internet

En la clasificación de los recursos telemáticos vista hasta el momento, se cita constantemente la palabra “**Internet**”. Es interesante definir y analizar su evolución histórica, ya que el presente estudio se basará en la utilización de recursos TIC entre el alumnado, la mayoría de ellos basados en esta red de comunicaciones.

El profesor Zamora (2014), define Internet como: “Una red internacional integrada por miles de redes y equipos interconectados mediante cables y señales de telecomunicaciones, que utilizan una tecnología común para la transferencia de datos” (p. 4).

En el libro *La Escuela en la Sociedad Red: internet en la educación Primaria y Secundaria* de Mominó, Sigalés y Meneses (2008) se analiza la introducción de la escuela en una sociedad que los autores mencionan como **sociedad red**.

En el mismo libro, se destaca que la sociedad red constituye el instrumento fundamental que ha permitido su desarrollo:

“Internet es la base tecnológica para la forma organizativa típica de la era de la información: la red” (Castells, 2002, p. 15, citado en Mominó et al. 2008).

Sin embargo, en el ámbito del aprendizaje, existen varias herramientas que permiten estar conectados en red. De ese modo, se pueden analizar las etapas evolutivas de Internet según Belloch (s.f.):

❖ Web 1.0

Se basa en la Sociedad de la Información, en medios de entretenimiento y consumo pasivo (medios tradicionales, radio, TV, email). Las páginas web son estáticas y con poca interacción con el usuario.

❖ Web 2.0

Se basa en la sociedad del conocimiento y en la autogeneración de contenido, ya sea en medios de entretenimiento o consumo activo. En esta etapa las páginas web se caracterizan por ser dinámicas e interactivas, en las que el usuario comparte información y recursos con otros usuarios.

❖ Web 3.0

Las innovaciones que se están produciendo en estos momentos se basan en sociedades virtuales, realidad virtual, web semántica y búsqueda inteligente.

4.4. Tipología de recursos TIC en función de la actividad docente

En el apartado anterior se especifica la tipología de recursos TIC que se utiliza en la actividad diaria, personal o profesional, de cualquier ciudadano de esta sociedad digitalizada. No obstante, a continuación, se va a proceder a definir y estructurar los recursos TIC en función de la actividad docente.

La Dra. Cacheiro (2011) destaca la necesidad de integrar los recursos TIC en los procesos de información, colaboración y aprendizaje.

Los medios didácticos pueden definirse según Blázquez y Lucero (citado en Cacheiro, 2011) como:

Cualquier recurso que el profesor prevea emplear en el diseño o desarrollo del currículo (por su parte o la de los alumnos) para aproximar o facilitar los contenidos, mediar en las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas, o facilitar o enriquecer la evaluación (Cacheiro, 2011, p. 70).

Según la autora citada, los recursos TIC pueden clasificarse en (ver Figura 1):



Figura 1. Tipología de recursos TIC. (Cacheiro, 2011, p.70)

A. Recursos de Información (RI)

Los recursos TIC para la información permiten obtener datos e informaciones complementarias para abordar una temática. Las TIC como recursos de información permiten disponer de datos de forma actualizada en fuentes de información y formatos multimedia. Algunos recursos TIC informativos son (ver Figura 2): webgrafía, enciclopedias virtuales, bases de datos online, herramientas web 2.0 (Marcadores sociales, YouTube, Slideshare,...), buscadores Visuales, etc.

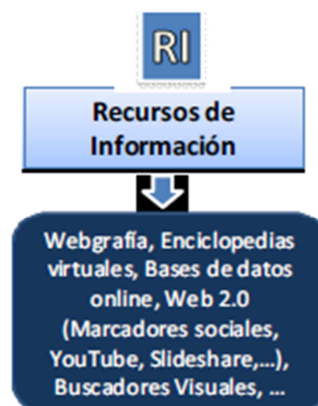


Figura 2. Recursos TIC de la Información. (Cacheiro, 2011, p. 73)

B. Recursos de Colaboración (RC)

Los recursos TIC para la colaboración permiten participar en redes de profesionales, instituciones, etc. El trabajo colaborativo permite llevar a cabo una reflexión sobre los recursos existentes y su uso en distintos contextos (ver Figura 3).



Figura 3. Recursos TIC de Colaboración. (Cacheiro, 2011, p. 74)

C. Recursos de Aprendizaje (RA)

Los recursos TIC para el aprendizaje posibilitan el llevar a cabo los procesos de adquisición de conocimientos, procedimientos y actitudes previstas en la planificación formativa. Tanto los medios didácticos tradicionales como los recursos TIC permiten ofrecer distintas formas de trabajar los contenidos y actividades (ver Figura 4).

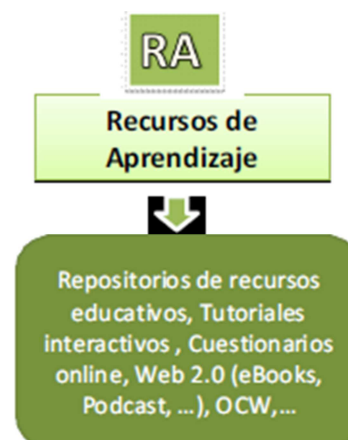


Figura 4. Recursos TIC de Aprendizaje. (Cacheiro, 2011, p. 75)

4.5. Herramientas y medios TIC

El manual de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, Las TIC en Educación (2011) analiza las competencias digitales de nuestra sociedad en las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) y su importancia para la evolución educativa y progreso económico.

Las NTIC permiten comunicarnos con personas de diferente situación geográfica de forma oral (telefonía), escrita (e-mail, redes sociales, blogs...) o audiovisual (webcam, videoconferencias) (Junta de Castilla y León, 2011).

“Los medios y las NTIC son algo más que soportes transmisores de información, son recursos tecnológicos que pueden tener propósitos instructivos” (Junta de Castilla y León, 2011, p.16).

Para proporcionar una educación de calidad y fomentar el aprendizaje constructivista de los alumnos, se deben dotar las aulas de nuevas tecnologías. A continuación, se muestran las principales herramientas y medios TIC que se pueden encontrar en las aulas de los centros (Junta de Castilla y León, 2011).

A. Medios audiovisuales

Los principales **medios audio-visuales**, en los que se utiliza la imagen combinada con el sonido, y auditivos, basados en el sonido, son:

- Televisión
- Vídeo
- Proyector (transparencias, diapositivas, películas)
- Radio.

B. Medios digitales

Entre los medios digitales destacan:

- Pizarra Digital Interactiva (PDI).
- Pizarra digital (PD).
- Ordenador portátil.

- Tablet PC.
- PDA (*Personal Digital Assistant*).
- USB o pendrives.
- Impresora.
- Escáner.
- Cámaras de vídeo y fotografía digital.
- Webcam.
- CD, DVD.
- Teléfono móvil.

En los siguientes apartados, se va a analizar y definir los medios digitales más utilizados en el aula, siendo objeto de estudio en el presente trabajo.

4.5.1. Pizarra Digital Interactiva (PDI)

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) define la **pizarra digital interactiva** (PDI) como: “...sistema tecnológico, generalmente integrado por un ordenador, un proyector y un dispositivo de control de puntero o lápiz electrónico, que permite proyectar en una superficie interactiva (pantalla digital) contenidos digitales para su visualización en grupo...” (párr. 1).

La pantalla digital permite que se interactúe sobre ella. Esto posibilita que la superficie de proyección sea utilizada a modo de ordenador. A través de la pantalla digital se pueden abrir diferentes archivos en los que la información para la explicación se encuentre guardada. También es posible proyectar presentaciones de diapositivas, recursos de Internet o materiales interactivos.

4.5.2. Pizarra Digital (PD)

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) define la Pizarra Digital (PD) como:

“Sistema tecnológico, generalmente integrado por un ordenador y un videoprojector, que permite proyectar contenidos digitales en una pizarra blanca o pantalla” (INTEF, s.f., párr. 1).

Las aulas que disponen de Pizarra Digital (PD) permiten que los alumnos y profesores puedan visualizar y comentar de manera colectiva toda la información que pueda proporcionar Internet o cualquier otro recurso digital: presentaciones multimedia, vídeos y documentos digitalizados (apuntes, trabajos de clase...).

4.5.3. Ordenador portátil

El ordenador portátil es el elemento tecnológico más extendido y utilizado en el sistema educativo. El uso inteligente de las TIC a través del ordenador portátil fomenta y facilita un enfoque didáctico interactivo y exploratorio, estimula el desarrollo de estilos de aprendizaje activos y participativos, y apoya el desarrollo de las competencias básicas del alumnado.

Según el manual Las TIC en Educación (2011) de la Junta de Castilla y León, los usos más frecuentes de los ordenadores en la enseñanza son:

- Enseñanza programada mediante un programa educativo que proporciona la información de forma secuenciada.
- Ejercicios y prácticas.
- Juegos didácticos.
- Realización de simulaciones que reproducen situaciones reales.
- Procesadores de texto, hojas de cálculo, correo electrónico...
- Círculos de aprendizajes colaborativos.

4.5.4. Teléfonos móviles

En la actualidad, el uso del móvil es universal y está fuertemente ligado a la vida diaria de la sociedad. Los alumnos no son parte excluyente, y aunque en los centros aún no se permite el uso del teléfono móvil, se debe apostar por las posibilidades tecnológicas y educativas que ofrece este dispositivo.

Jerome Morrissey (2010) en el artículo “El uso de TIC en la enseñanza y aprendizaje” asegura que los estudiantes utilizan el teléfono móvil contantemente como herramienta de comunicación y de archivo de información, pero también como organizadores personales y para bajar información.

4.6. Ventajas e inconvenientes de las TIC

Las TIC han evolucionado a gran velocidad y se han ido imponiendo en diferentes ámbitos, entre los que destaca la educación. No obstante, los cambios evolutivos no siempre son positivos ni favorables, sino que pueden alterar el funcionamiento de la estructura educativa. Por ese motivo, Marqués (2000) se propone analizar las ventajas e inconvenientes de las TIC desde diferentes perspectivas: del aprendizaje, del alumnado, del profesorado y del centro.

I. Desde la perspectiva del APRENDIZAJE

Ventajas:

- Motivación del alumnado.
- La continua actividad intelectual del alumnado permite interactuar con el ordenador y los compañeros.
- Desarrollo de la iniciativa a causa de la interacción con el ordenador.
- Se aprende a partir de los errores.
- Se facilita el trabajo en grupo y la comunicación con los profesores mediante el correo electrónico, blogs, foros...
- Se mejora la competencia en la búsqueda y tratamiento de la información.

Inconvenientes:

- Los alumnos pueden distraerse con el juego.
- La diversidad de espacios atractivos en internet puede distraer al alumnado.
- Pérdida de tiempo en la búsqueda de contenidos
- Información no fiable.
- Aprendizaje incompleto o superficial.

II. Desde la perspectiva del ALUMNADO

Ventajas:

- Acceso a múltiples recursos educativos y entornos digitales de aprendizaje.
- La existencia de múltiples materiales didácticos facilita la individualización del aprendizaje.

- Posibilidad de corregir sus propios ejercicios, autoevaluación.
- Variedad de herramientas para el tratamiento y procesado de la información.
- Ayudas para la Educación Especial. El uso del ordenador y periféricos especiales disminuyen las limitaciones físicas y psicológicas.
- Incremento de las posibilidades de comunicación con el profesor.

Inconvenientes:

- Un exceso de motivación puede provocar adicción.
- Cansancio visual y otros problemas físicos.
- Sensación de desbordamiento debido al exceso de información.
- Falta de conocimiento en los lenguaje multimedia que impiden su utilización.

III. Desde la perspectiva del PROFESORADO

Ventajas:

- Los materiales didácticos interactivos individualizan el trabajo de los alumnos y el tratamiento de la diversidad.
- Es una fuente de recursos educativos para utilizar con los estudiantes.
- El correo electrónico permite tener contacto con el alumnado y el resto de profesores.
- Los programas y materiales didácticos on-line proponen actividades que evalúa sus resultados y proporcionan informes de seguimiento y control.
- Alfabetización digital y actualización de habilidades del profesorado.

Inconvenientes:

- Los alumnos pueden distraerse con el juego.
- La diversidad de espacios atractivos en internet puede distraer al alumnado.
- Pérdida de tiempo en la búsqueda de contenidos
- Información no fiable.
- Aprendizaje incompleto o superficial.

IV. Desde la perspectiva del CENTRO

Ventajas:

- Los sistemas de teleformación pueden abaratar los costes de formación de los docentes, permitiendo la formación en el propio centro.
- No hay limitación de horario y situación geográfica.
- Los instrumentos tecnológicos permiten mejorar la administración y gestión de los centros.
- El acceso a recursos educativos interactivos mejoran la eficacia educativa.
- Aparecen nuevos canales de comunicación con las familias y la Administración.

Inconvenientes:

- Los entornos de teleformación no siempre tienen unos estándares de calidad adecuados.
- Exigencia de un sistema de mantenimiento y revisión de los equipos y redes.
- La formación del profesorado tiene un elevado coste para la Administración.

4.7. Evolución de la Educación tradicional a la Educación virtual

Yong y Bedoya (s.f.) en el artículo “De la educación tradicional a la educación mediada por TIC: Los procesos de enseñanza aprendizaje del siglo XXI” destacan que las TIC se han convertido en impulsoras de la Educación. Sin embargo, aceptar el cambio tecnológico no es fácil cuando la pedagogía considera la educación como un hecho sociológico y cultural.

La aceptación del uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje no fue tarea fácil, durante la evolución digital los esfuerzos se enfocaron en el ámbito técnico, tanto en el desarrollo de herramientas como en la capacitación del personal docente para el uso de nuevas tecnologías.

En el siglo XXI, han aparecido nuevos modelos educativos, la **Educación a distancia**, que aparece como solución a los problemas de calidad para la accesibilidad a la educación debido a la situación geográfica, y la **Educación Virtual**, que se refiere al desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de formación el ciberespacio.

En la siguiente imagen, extraída del mismo artículo, se puede observar la evolución de la educación no presencial (ver Figura 5).

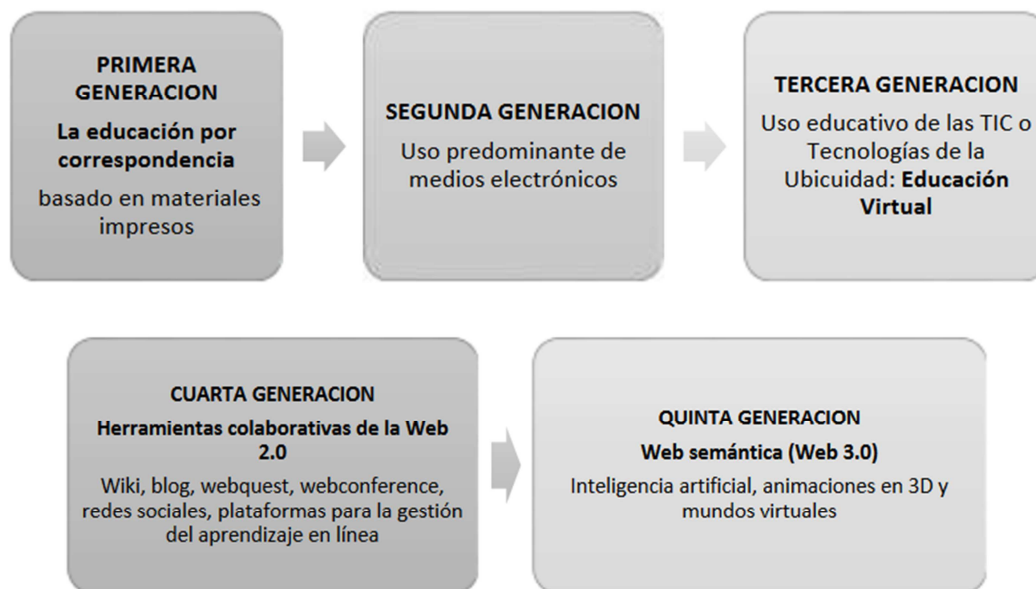


Figura 5. Evolución de la educación no presencial. (Yong y Bedoya, s.f., p. 3-4)

Entre las principales diferencias de la educación tradicional y la educación virtual se encuentra el factor espacio-temporal. El estudiante de modalidad virtual no está condicionado a asistir de manera física en un tiempo y lugar determinado, al contrario, utilizará un aula virtual que le permitirá participar de manera sincrónica o asincrónica, facilitando la organización de su tiempo de acuerdo a las diferentes actividades (Yong y Bedoya, s.f.).

La educación virtual permite al estudiante ir a **su propio ritmo** y encontrar diversos caminos que enriquecen su proceso de aprendizaje, logrando una mayor construcción de conocimiento de acuerdo a sus propias exigencias. La evaluación se convierte en una oportunidad de mejora pasando de ser memorística a formativa. (Yong y Bedoya, s.f.)

Yong y Bedoya (s.f.) afirman: (...)en el siglo XXI, la enseñanza y el aprendizaje electrónico ya no son una opción, se convierten en una necesidad, para ir al ritmo frenético permitido por los medios digitales hacia la construcción de sociedades de conocimiento (...) (p. 7).

Por lo tanto, se puede hablar de tres modalidades de aprendizaje electrónico (ver Figura 6):

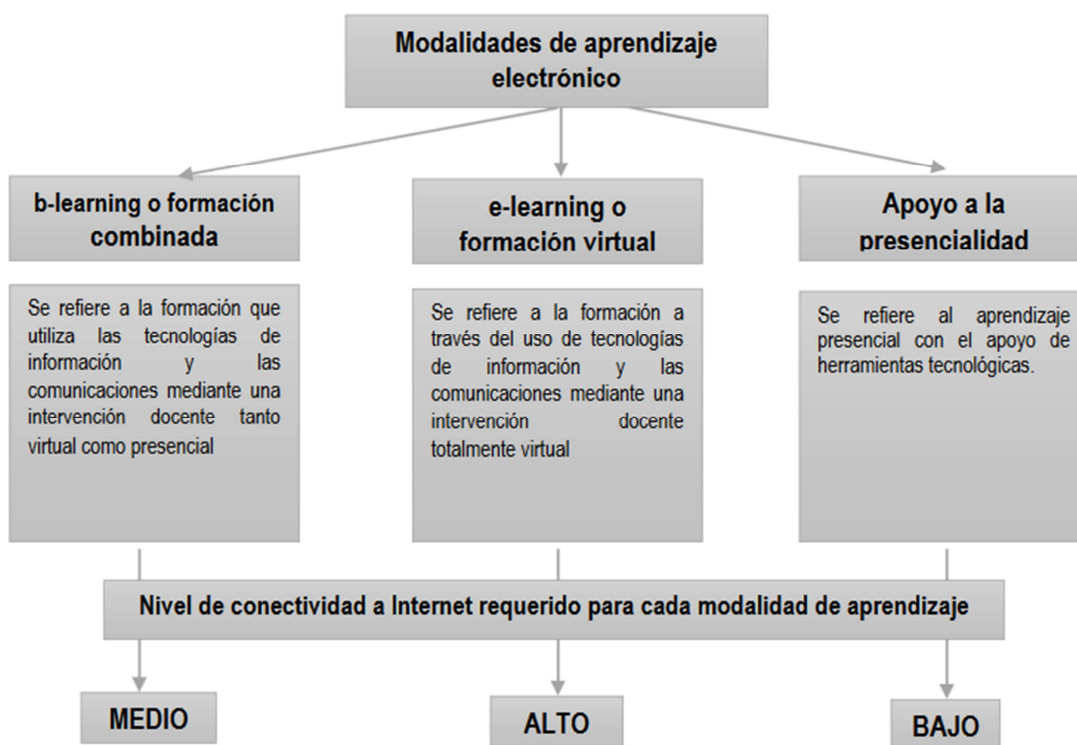


Figura 6. Modalidad de aprendizaje electrónico. (Yong y Bedoya, sin fecha, p. 7)

¿En qué consisten estas modalidades de aprendizaje electrónico?

- **B-learning** o formación combinada: alude a una intervención docente de manera virtual y también de manera presencial, lo que supone un nivel de conectividad medio.
- **E-learning** o virtual: la intervención docente se puede realizar de forma virtual con un nivel de conectividad a Internet alto, aunque no se descarta la posibilidad de encuentros presenciales.
- **Aprendizaje presencial:** con el apoyo de herramientas tecnológicas denominado como apoyo a la presencialidad en donde el nivel de conexión a internet es bajo.

Diferencias entre la Educación tradicional y la Educación virtual

En la siguiente tabla (ver Tabla 3), Area, Gros y Marzal (2008) muestran las principales diferencias entre la educación tradicional y virtual desde diferentes ámbitos.

Tabla 3. Diferencias entre la Educación tradicional y la Educación virtual.

	Educación tradicional	Educación virtual
Aprendizaje	- Transmisión de la información -Modelo Jerárquico	- Centrado en el alumno - Situado - Cognitivo
Modelo de enseñanza	- Transmisión y comprobación de que la recepción sea igual a lo transmitido	- Andamiaje - Evaluación procesual
Currículo	-Fijo	- Flexible
Tareas	- Materiales secuenciados - Fijos	- Auténticas
Agrupación	- Individual - Competitiva	- Colaboración - Comunidades de aprendizaje
Herramientas	- Libros -Papel y lápiz	- Múltiples formatos: libros digitales, multimedia, internet...

Extraída de Area et al., 2008, p. 171

4.8. Alfabetización digital en la formación del profesorado

El profesorado debe responder a las necesidades educativas actuales y adaptar sus modelos didácticos a las demandas de los alumnos. Por ese motivo, la *alfabetización digital* en la formación del profesorado es imprescindible para garantizar una educación de calidad.

En el libro *Alfabetizaciones y Tecnologías de la Información y la Comunicación* de Area et al. (2008) se analiza la transformación de la profesión docente ante las nuevas tecnologías, y se evidencia la necesidad de realizar acciones formativas para que el profesorado aumente sus competencias digitales.

(...)Las competencias en el uso de las TIC deben hacer hincapié en la capacidad de funcionar de forma efectiva en la sociedad digital. No se trata sólo de estar alfabetizado digitalmente sino de ser capaz de reaprender constantemente y de adaptarse a los cambios y tecnologías que van transformándose a gran velocidad (...) (Area et al., 2008, p. 171).

En el artículo “Formación del profesor 2.0: desarrollo de competencias tecnológicas para la escuela 2.0” de Del Moral y Villalustre (2010) analizan las posibilidades que ofrecen las TIC para adaptar una nueva metodología de enseñanza y formar al profesorado.

La formación del profesorado debe estar en consonancia con los cambios que se producen en la sociedad, caracterizados por la evolución permanente, la comunicación inmediata y el acceso a una ingente cantidad de información accesible a través de las redes (Del Moral y Villalustre, 2010).

En el presente artículo citado de Del Moral y Villalustre (2010) se enuncian los nuevos roles que el docente debe asumir:

- 1. Diseñar situaciones mediadas:** creación de situaciones educativas que favorezcan el aprendizaje significativo de los alumnos.
- 2. Facilitar el aprendizaje:** capacidad de transferir conocimientos.
- 3. Generar habilidades de asesoramiento:** guiar y orientar al alumnado.
- 4. Propiciar transferencias de aprendizaje:** aplicación de métodos didácticos innovadores, prácticos y efectivos.

Para que el profesorado pueda asumir con responsabilidad y eficacia las tareas encomendadas, debe seguir un plan de formación.

El plan de formación del profesorado debe contemplar un enfoque global e integrador, en el que se tengan presente diferentes dimensiones, tales como la didáctica-metodológica, la psicológica, la investigadora, la curricular... y no centrarse sólo en la formación instrumental de las TIC.

4.9. Integración de las TIC en Educación

En la actualidad, las TIC afectan a varios sectores de la sociedad, siendo un factor determinante para el crecimiento y desarrollo de un país. De hecho, el grado de integración de las TIC determina la capacidad de evolución y mejora de la Educación de las futuras generaciones.

Marqués (2000) en la publicación del artículo “Impacto de las TIC en la Educación: Funciones y Limitaciones” destaca que los efectos de las TIC se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para ello, la estructura organizativa de los centros y su cultura.

En este marco, Aviram 2002 (citado en Marqués, 2000) identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural:

- 1) **Escenario tecnócrata.** Las escuelas se adaptan mediante la introducción de la *alfabetización digital* en su currículo para que puedan mejorar su productividad en el proceso de la información y posterior utilización de las TIC como fuente de información.

- 2) **Escenario reformista.** En las prácticas docentes se introducen nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje constructivistas que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo.

“Para que las TIC desarrollen todo su potencial de transformación (...) deben integrarse en el aula y convertirse en un instrumento cognitivo capaz de mejorar la inteligencia y potenciar la aventura de aprender” (Beltrán Llera, 2003, citado en Marqués, 2000, párr.5).

- 3) **Escenario holístico.** Se lleva a cabo una profunda reestructuración de todos los elementos del centro. Tal y como indica Joan Majó (s.f.), la escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, no sólo tienen que seguir enseñando materias a través de las nuevas tecnologías, sino que estas nuevas tecnologías aparte de producir unos cambios en la escuela producen un cambio en el entorno.

4.10. Funciones de las TIC en la Educación

Las nuevas generaciones asimilan de forma natural los cambios que constantemente se producen a su alrededor, desarrollando su capacidad de formación y adaptación.

Precisamente, para favorecer este proceso que se empieza a desarrollar desde los entornos educativos informales (familia, ocio...), la escuela debe integrar también la nueva cultura: *alfabetización digital*, fuente de información, instrumento de productividad para realizar trabajos, material didáctico, instrumento cognitivo.... Por ello es importante la presencia en clase del ordenador (y de la cámara de vídeo, y de la televisión...) desde los primeros cursos, como un instrumento más, que se utilizará con finalidades diversas: lúdicas, informativas, comunicativas, instructivas... (Marqués, 2000).

Las **principales funciones** de las TIC en los centros educativos son (ver Tabla 4):

Tabla 4. Principales funciones de las TIC.

Funciones de las TIC en la Educación
- Alfabetización digital de los estudiantes.
- Uso personal con acceso a la información, comunicación, gestión, proceso de datos...
- Gestión del centro y organización institucional.
- Materiales didácticos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Comunicación con las familias y el entorno.
- Relación con diversos profesores a través de redes, comunidades virtuales y blogs.

Extraída de Marqués, 2000, párr. 21

4.11. Administración y promoción de las TIC

El Gobierno de España, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) y las Comunidades Autónomas promueven una serie de programas para incentivar la aplicación e integración de los recursos TIC a las aulas de todos los centros educativos.

A continuación, se exponen los principales programas educativos españoles que fomentan el uso de las TIC:

Escuela 2.0:

El Proyecto Escuela 2.0 es una iniciativa del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) que promueve la integración y explotación didáctica de las herramientas **Web 2.0** (citado en el apartado 4.3.1. *Evolución de Internet*) en el aula, con el fin de potenciar habilidades cognitivas en los estudiantes y la realización de actividades colaborativas.

La Consejería de Educación de la Junta de Extremadura, define el programa Escuela 2.0 como:

Un proyecto de ámbito nacional cuyo objetivo primordial es la integración de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en los centros educativos, manifestada en el uso personalizado de un ordenador portátil por parte de cada alumno o alumna, y acompañada de la puesta en marcha de lo que se ha dado en llamar las **aulas digitales del siglo XXI**, es decir, aulas dotadas de una adecuada infraestructura tecnológica y de conectividad por banda ancha (Junta de Extremadura, 2010, párr. 1).

Según el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) los ejes de intervención del programa Escuela 2.0 son:

1. **Aulas digitales.** Dotación de recursos a los alumnos y las aulas.
2. **Garantizar la conectividad a Internet** y la conexión en red de los ordenadores.
3. **Formación del profesorado** y alfabetización digital.
4. **Generación y acceso a contenidos educativos digitales** de carácter curricular a los alumnos, profesores y familias.
5. **Implicación** de los alumnos y las familias.

En la *Orden EDU/1465/2010*, de 4 de junio, por la que se crea el distintivo de calidad **SELLO ESCUELA 2.0**, se pretende que el ordenador personal sea un recurso del alumnado y no sólo del centro, y que la conectividad no se limite a éste, ni a las actividades dentro del aula, sino que se extienda a los domicilios y a las familias de los alumnos, incluso fuera del horario lectivo y del calendario escolar.

EduCAT1x1

En los centros educativos de la Comunidad Autónoma de Cataluña, el programa **EduCAT1x1** materializó y concretó el programa Escuela 2.0 Establecido por el Ministerio de Educación.

En el *Informe d'avaluació del Projecte EduCAT1x1* (2010) por la *Generalitat de Catalunya* se definen los principales objetivos del programa:

Favorecer que el sistema educativo desarrolle, de la mejor manera posible, las competencias del alumnado que vive y trabaja en una sociedad basada en la manipulación de la información mediante medios digitales, el trabajo en equipo, la comunicación y la autonomía personal... (*Informe d'avaluació del Projecte EduCAT1x1*, 2010, p. 5).

Las acciones que se llevarán a cabo en los centros, según el *Informe d'avaluació del Projecte EduCAT1x1*, son:

- Proporcionar al alumnado ordenadores como herramientas personales de trabajo en proporción 1:1.
- En los centros públicos, dotar las aulas de Pizarras Digitales Inteligentes (PDI), proyectores, Wifi y red LAN.
- Ofertar y desarrollar acciones para la formación del profesorado.

Posteriormente, entre los años 2011 y 2012, se desarrolló el programa **EduCAT 2.0**, que actualizó y modificó al proyecto educativo catalán establecido hasta el momento.

El programa EduCAT 2.0, según el portal educativo XTEC (*Xarxa Territorial Educativa de Catalunya*) promueve el uso de instrumentos digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje con la incorporación de ordenadores portátiles y de sistemas de proyección interactiva.

Plan Avanza e Internet en el Aula (IeA)

En la *Orden EDU/1465/2010*, de 4 de junio, por la que se crea el distintivo de calidad **SELLO ESCUELA 2.0**, se realiza una revisión de los programas educativos desarrollados en España.

El proceso de integración de las TIC en el mundo educativo cuenta con iniciativas desarrolladas por el Ministerio de Educación. Entre estas acciones destaca el “*Plan Avanza*”, “*Internet en la Escuela*”, e “*Internet en el aula*”.

En el informe “Las TIC en Educación: panorama internacional y situación española” de Segura et al. (2007) se realiza un estudio sobre las iniciativas gubernamentales para el desarrollo de la sociedad de la información, haciendo especial hincapié en el *Plan Avanza*.

El **Plan Avanza** favorece, la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como una herramienta de apoyo al proceso educativo y, de otra, el uso de las redes telemáticas como vehículo de comunicación, entendimiento y cooperación entre los participantes en el proceso educativo (Segura et al., 2007).

En el presente informe, el MECD está contribuyendo a la incorporación de las TIC al sistema educativo a través de un programa estratégico, «*Internet en el Aula*», que está asegurando a la comunidad educativa conectividad a todos los centros docentes, formación al profesorado, contenidos educativos, apoyo metodológico al profesorado y opciones para reforzar las redes de aprendizaje.

4.12. Investigaciones y análisis educativos sobre recursos TIC

Durante los últimos años, se han realizado numerosos estudios sobre la aplicación y evaluación de recursos TIC en los centros educativos. En el presente trabajo se realiza una propuesta de intervención, analizando los efectos de la aplicación de recursos y metodologías TIC en la formación del alumnado y del profesorado.

Por ese motivo, para conocer la situación actual del tema, se debe tener conocimiento de las investigaciones realizadas por otros autores y entidades.

❖ *Internet en la Escuela(IeA)*

En el informe “Las TIC en Educación: panorama internacional y situación española” de Segura et al. (2007), se destaca que “*Internet en el Aula*” prevé, como plan estratégico para la implantación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento en la educación, un proceso de evaluación y seguimiento.

Se realizaron encuestas y entrevistas en los centros educativos de todas las Comunidades Autónomas, excepto en el País Vasco (con la que no disponía del marco legal de colaboración) y Cataluña, que en el periodo de toma de datos en el campo estaba participando en otra evaluación de alcance internacional. Se recogió información de equipos directivos, docentes coordinadores de las TIC en los centros educativos, del profesorado y del alumnado.

Los resultados de este análisis se pueden encontrar en:

Segura et al. (2007). Las TIC en Educación: panorama internacional y situación española. Fundación Santillana. Recuperado el 6 de Abril de 2017 de <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article1383>

❖ **Plan Avanza**

En el Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005-2006) se analiza la dotación de recursos TIC de los centros, la gestión y organización de los mismos y la calidad del equipamiento.

El estudio se ha realizado en todas las Comunidades Autónomas (excepto Cataluña y País Vasco) y en las etapas de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Ciclos Formativos de Formación Profesional.

La finalidad del presente trabajo de investigación es ofrecer una visión actualizada de la situación de los centros educativos en relación a la disponibilidad y el uso de las TIC, lo que ha permitido poner de relieve, por un lado, logros conseguidos hasta el momento, aspectos consolidados o aquellos otros que se encuentran en vías de implantación y, por otro, ámbitos deficitarios o que están asentados de manera insuficiente.

Los resultados de este análisis se pueden encontrar en:

Las TIC en la Educación (2005-06). Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria. Recuperado el 14 de Abril de 2017 de www.oei.es/historico/tic/TICCD.pdf

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

5.1. Título de la propuesta de intervención

A partir del marco teórico descrito, se pretende analizar la integración de los recursos y herramientas TIC mediante la propuesta de intervención y corroborar si se cumplen los objetivos propuestos en el presente trabajo. El título de la propuesta práctica desarrollada a continuación es: “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*”.

Actualmente, en las sesiones magistrales de la asignatura de Biología se utiliza el libro digital *Science Bits*, que ya incorpora numerosas actividades digitales e innovadoras. No obstante, se pretende integrar y aplicar recursos interactivos que ofrecen las plataformas digitales propuestas en el marco teórico (Proyecto Biosfera, La Célula Eucariota, Proyecto Ed@d y La Ventana de Hooke), los Laboratorios Virtuales y las aplicaciones de gamificación (*Kahoot*) y Realidad Aumentada.

Además, el profesorado debe tener capacidades y habilidades digitales para utilizar los recursos digitales propuestos, y así, transmitir los conocimientos a los alumnos de un modo eficaz. En el marco teórico, se proponen cursos y blogs para adquirir nuevas competencias digitales y formativas.

5.2. Contextualización

a) Entorno del centro

El centro objeto de estudio está situado en la zona noroeste de España. El centro fue creado el curso 2015-2016, siendo el segundo instituto público de la Seu d’Urgell y el tercero de la comarca. Este centro nace a causa de la demanda de la población para ampliar la oferta educativa de secundaria en el municipio y comparte las características que definen los modelos educativos catalanes, siendo un centro laico, inclusivo y respetuoso con la pluralidad.

b) Tipo de alumnado del centro

Actualmente, el centro cuenta con 41 alumnos en 2º de ESO y 30 alumnos en 1º de ESO, que en los siguientes cursos acogerá los alumnos procedentes de primaria, completando así todas las líneas educativas de secundaria.

El alumnado proviene de un entorno rural de nivel socio-económico bajo con dificultades de acceso y desplazamiento al centro. La mayoría de alumnos son de nacionalidad española, aunque existe una fuerte demanda por parte de la población inmigrante, siendo representada básicamente por estudiantes latinos y de países del este.

c) Legislación

El presente trabajo se rige mediante la siguiente legislación estatal vigente:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la Mejora de la Calidad Educativa*.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*.
- Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, *por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria*.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*.

A nivel autonómico (Cataluña) destaca:

- Decreto 187/2015, de 25 de Agosto, *por el que se establece la ordenación de la enseñanza de la educación secundaria obligatoria*.

Fines y objetivos de la enseñanza de Biología y Geología en 1º de ESO

La asignatura de Biología y Geología se incorpora al currículum de las Leyes orgánicas del sistema español en la **Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación**. Anteriormente, según el **Artículo 20** de la LOGSE (1990) se encontraba con el nombre de Ciencias de la Naturaleza.

Según la Ley anteriormente citada, en el **Artículo 24** se establece la organización del primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), en la que los alumnos y alumnas deben cursar esta asignatura troncal en los cursos de primero y segundo.

Artículo 24. *Organización del primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria.*

1. Los alumnos y alumnas deben cursar las siguientes materias generales del bloque de asignaturas troncales en los cursos primero y segundo (BOE, 2006):

- a) Biología y Geología en primer curso.
- b) Física y Química en segundo curso.
- c) Geografía e Historia en ambos cursos.
- d) Lengua Castellana y Literatura en ambos cursos.
- e) Matemáticas en ambos cursos.
- f) Primera Lengua Extranjera en ambos cursos.

En el **Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre**, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, se redactaron los objetivos de la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.

Esa norma fue derogada, y con la redacción de la LOMCE (2013), no se fijaron los objetivos para las asignaturas, pero sí a nivel de etapa.

En la **Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre**, *para la mejora de la calidad educativa*, se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. En el preámbulo XI de dicha Ley, se menciona el papel de las TIC en el currículum educativo.

(...)La tecnología ha conformado históricamente la educación y la sigue conformando. (...) La incorporación generalizada al sistema educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que tendrán en cuenta los principios de diseño para todas las personas y accesibilidad universal, permitirá personalizar la educación y adaptarla a las necesidades y al ritmo de cada alumno o alumna (BOE, 2013).

Actualmente, en el **Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre**, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, en el Artículo 11 de las Disposiciones Generales, se encuentran los objetivos de etapa.

Artículo 11. Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria.

La asignatura de Biología y Geología debe contribuir durante la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) a que el alumnado adquiera unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan adquirir una cultura científica; los alumnos y alumnas debe identificarse como agentes activos, y reconocer que de sus actuaciones y conocimientos dependerá el desarrollo de su entorno (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre).

Al finalizar la etapa, el alumnado deberá haber adquirido los conocimientos esenciales que se incluyen en el currículo básico y las estrategias del método científico. La comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la argumentación en público y la comunicación audiovisual se afianzarán durante esta etapa; igualmente el alumnado deberá desarrollar actitudes conducentes a la reflexión y el análisis sobre los grandes avances científicos de la actualidad (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre).

d) Objetivos didácticos

Los **objetivos didácticos generales** de la propuesta práctica “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*” son:

1. Comprender la teoría celular y conocer su evolución histórica.
2. Distinguir una célula procariota de una eucariota y una célula animal de una vegetal, analizando sus semejanzas y diferencias.
3. Reconocer los orgánulos celulares, describiendo su estructura y función.
4. Identificar los procesos metabólicos celulares.
5. Conocer los tipos de microscopios y sus principales características y observar preparaciones.

e) Competencias

Las competencias que debe adquirir el alumnado a lo largo de su formación se establecen en la **Orden ECD65/2015, de 21 de enero**, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Las principales competencias trabajadas en el desarrollo de la propuesta de intervención son:

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**
 - Conocer y diferenciar los tipos celulares, funciones y características.
 - Obtener y analizar información científica.
 - Manipular las herramientas del laboratorio de forma adecuada.

- **Competencia digital**
 - Buscar información sobre el tema tratado.
 - Manipular herramientas como Internet y el Paquete Office.
 - Descubrir y utilizar recursos digitales formativos e interactivos.

- **Aprender a aprender**
 - Transformar la información obtenida para crear nuevo conocimiento.
 - Ser capaz de aprender y motivarse uno mismo.

- **Competencias sociales y cívicas.**
 - Establecer relaciones y comunicarse con los compañeros.
 - Desarrollar una conciencia crítica y adquirir valores éticos.

Tratamiento de la información y competencia digital

A efectos del **Real Decreto 1105/2014**, las competencias del currículo son las siguientes:

- a) Comunicación lingüística.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- c) Competencia digital.
- d) Aprender a aprender.
- e) Competencias sociales y cívicas.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- g) Conciencia y expresiones culturales.

En la **Orden ECD/65/2015, de 21 de enero**, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, se establecen las orientaciones de la Unión Europea basadas en la necesidad de adquirir competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional.

(...) La competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad (...) (BOE, 2015).

(...)La adquisición de esta competencia requiere además actitudes y valores que permitan al usuario adaptarse a las nuevas necesidades establecidas por las tecnologías, su apropiación y adaptación a los propios fines y la capacidad de interactuar socialmente en torno a ellas. Se trata de desarrollar una actitud activa, crítica y realista hacia las tecnologías y los medios tecnológicos, valorando sus fortalezas y debilidades y respetando principios éticos en su uso (...) (BOE, 2015).

Por tanto, para el adecuado desarrollo de la competencia digital resulta necesario abordar:

1. **La información:** esto conlleva la comprensión de cómo se gestiona la información y de cómo se pone a disposición de los usuarios, así como el conocimiento y manejo de diferentes motores de búsqueda y bases de datos.

2. **La comunicación:** supone tomar conciencia de los diferentes medios de comunicación digital y de varios paquetes de software de comunicación y de su funcionamiento así como sus beneficios y carencias en función del contexto y de los destinatarios.
3. **La creación de contenidos:** implica saber cómo los contenidos digitales pueden realizarse en diversos formatos (texto, audio, vídeo, imágenes) así como identificar los programas/aplicaciones que mejor se adaptan al tipo de contenido que se quiere crear.
4. **La seguridad:** implica conocer los distintos riesgos asociados al uso de las tecnologías y de recursos online y las estrategias actuales para evitarlos, lo que supone identificar los comportamientos adecuados en el ámbito digital para proteger la información.
5. **La resolución de problemas:** esta dimensión supone conocer la composición de los dispositivos digitales, sus potenciales y limitaciones en relación a la consecución de metas personales.

El estudio realizado en el presente trabajo, se sitúa en la Comunidad Autónoma de Cataluña. La *Generalitat de Catalunya*, y en concreto el *Departament d'Educació*, a través de la *Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (XTEC)* establece un Decreto por el que se determinan las competencias de Educación Secundaria del ámbito científicotecnológico.

En el **Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 –28.8.2015** se establecen las competencias básicas del ámbito científicotecnológico. A continuación, se destacan las competencias basadas en el uso de herramientas digitales y tecnológicas:

CCD1. Funcionalidades básicas de los dispositivos.

CCD9. Herramientas de edición de documentos de texto, presentaciones multimedia y procesamiento de datos numéricos.

CCD13. Fuentes de información digital: selección y valoración (simulación de modelos físicos y químicos, aplicaciones auto correctivas).

CCD25. Ergonomía: salud física y psíquica.

CCD27. Sostenibilidad: consumo de energía, gastos de impresión, medidas de ahorro, sustitución de dispositivos...

f) Contenidos

Los contenidos a desarrollar en la unidad planteada se establecen en el **Bloque 3 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato** (ver Tabla 5).

Tabla 5. Contenidos curriculares de la unidad “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*”.

Bloque 3: La biodiversidad en el planeta Tierra
La célula. Características básicas de la célula procariota y eucariota, animal y vegetal. Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.

Extraída de Real Decreto 1105/2014, 2014, p.216

5.3. Actividades

La propuesta práctica del presente trabajo se basa en la realización de dos actividades en las que se plantea la utilización de recursos digitales web para la formación del alumnado en “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*”, en la utilización de Laboratorios Virtuales y aplicaciones interactivas, como *Kahoot* y Realidad Aumentada, para proporcionar una visión práctica y atractiva del tema desarrollado.

Actividad 1. Utilización de recursos digitales.

En la **Actividad 1** se pretende integrar nuevos recursos digitales en la didáctica de “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*” y mediante el resultado de las encuestas a los alumnos y la entrevista al profesor de la asignatura, se comprobará si se logran los objetivos planteados en el TFM.

En primer lugar, antes de desarrollar las actividades a trabajar con el alumnado, se realiza un análisis de los diferentes recursos TIC disponibles en la Web 2.0 para la didáctica de Biología y Geología de 1º de ESO.

A continuación, se realiza un listado de recursos TIC para los alumnos de Biología y Geología de 1º de ESO en la didáctica de “*La composición, estructura y función de los seres vivos*”:

A. Proyecto Biosfera

El Proyecto Biosfera desarrolla el currículo de Ciencias de la Naturaleza (Biología y Geología) para ESO y Bachillerato como un recurso de apoyo didáctico de aprendizaje interactivo multimedia. Su diseño didáctico potencia como eje didáctico las actividades interactivas y las actividades de investigación (Proyecto Biosfera, s.f.).

Se estructura en tres grandes bloques: profesorado, alumnado y público, y además cuenta con espacios colaborativos: blog y wiki.

El profesorado dispone de material de apoyo, como experiencias educativas, proyectos de aula e innovaciones pedagógicas, tutoriales y un directorio de recursos en Internet.

Por otro lado, el alumnado tiene a su alcance más de cincuenta unidades divididas en: introducción, actividad inicial, contenidos, actividades, mapa conceptual, ideas fundamentales, autoevaluación y enlaces interesantes.

B. La Célula Eucariota

Este recurso pretende que los alumnos de ESO y Bachillerato accedan a conocimientos científicos y tecnológicos, utilicen las TIC y afiancen el hábito de lectura y estudio, además del espíritu emprendedor y creativo (La Célula Eucariota, 2009).

Cada unidad temática comienza con una animación explicativa con textos e imágenes, a la que siguen varias actividades interactivas (crucigramas, rellenar huecos, relacionar conceptos...) y enlaces a otras aplicaciones en línea para seguir aprendiendo sobre el tema.

Este recurso digital también dispone de material de apoyo para el profesorado, pudiendo acceder a elementos curriculares como los objetivos didácticos, criterios

de evaluación... y a recursos metodológicos como exámenes, actividades de repaso, galería de imágenes...

C. Proyecto Ed@d (Enseñanza Digital a Distancia)

Es un libro interactivo que presenta contenidos curriculares de la ESO. En este caso, se trabajarán y desarrollarán las actividades y contenidos relacionados con la Unidad didáctica propuesta, *“La composición, estructura y funciones de los seres vivos”*.

Permite a los estudiantes aprovechar las ventajas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su aprendizaje autónomo y agilizar la comunicación con sus tutores, en un entorno tecnológico avanzado (Proyecto Ed@d, s.f.).

El Proyecto Ed@d se estructura en unos objetivos planteados al inicio de cada unidad didáctica, la exposición de contenidos, la realización de actividades y exámenes de autoevaluación, así como una herramienta para enviar consultas y actividades al tutor.

D. La ventana de Hooke

Recorrido virtual interactivo por el mundo microscópico, desde la historia del microscopio y sus diferentes tipos y usos, hasta el conocimiento de las células, los tejidos y los órganos animales y vegetales. El multimedia presenta numerosas imágenes, microfotografías y textos, archivos sonoros, fuentes de documentación, enlaces y actividades de autoevaluación. También ofrece variadas propuestas prácticas de iniciación de exploración e investigación real (Guillén, s.f.).

Se organiza en cinco bloques de contenidos basados en la explicación gráfica de los contenidos: el microscopio, la célula, los tejidos, los órganos y actividades prácticas y de autoevaluación.

En este caso, el alumnado dispone de actividades prácticas y autoevaluativas para fijar los conocimientos de forma constructiva. Sin embargo, el profesorado no dispone de ningún soporte de ayuda.

Comparación entre los recursos digitales y el libro *Science Bits*

Después de presentar los anteriores recursos digitales TIC, mediante una tabla-resumen (ver Tabla 6) se comparan las principales características didácticas de estos recursos con el libro digital *Science Bits* utilizado habitualmente en las sesiones magistrales del centro estudiado.

Tabla 6. Características de los principales recursos.

Proyectos/ Tipo actividades	Proyecto Biosfera	La Célula Eucariota	Proyecto Ed@d	La Ventana de Hooke	Libro digital <i>Science Bits</i>
Contenidos didácticos	X	X	X	X	X
Reproducciones multimedia	X	X	X		X
Imágenes	X	X	X	X	X
Actividades de relación	X	X	X		X
Actividades de asociación	X				X
Actividades de desarrollo	X	X		X	X
Esquemas	X				X
Autoevaluación	X		X	X	

Elaboración propia

Tal y como se observa en la Tabla 6, el **Proyecto Biosfera** es el recurso digital que ofrece una mayor versatilidad para trabajar los contenidos de forma transversal y fomentar el aprendizaje del alumnado. No obstante, el libro digital *Science Bits* también ofrece multitud de opciones didácticas, diferenciándose con el proyecto citado por la inexistencia de cuestionarios de autoevaluación.

Una vez analizados los recursos digitales planteados, se realiza la explicación de la **Actividad 1**, en la que se integran los recursos anteriormente citados. El principal objetivo de esta actividad consiste en integrar los recursos digitales para la didáctica de “*La composición, estructura y función celular de los seres vivos*” y analizar si se consigue motivar al alumnado y fomentar su aprendizaje, teniendo en cuenta la viabilidad de los recursos en el aula.

La actividad planteada, se divide en 4 sesiones, en las que se van a trabajar los contenidos establecidos por el Real Decreto 1105/2014. Cada sesión tiene una duración de 55 minutos, tal y como establece la Programación General Anual (PGA) del centro estudiado.

1ª Sesión

En primer lugar, se hace una introducción a la unidad didáctica en la que el profesor realiza un interrogatorio dirigido para ver los conocimientos previos del alumnado (10 minutos).

A continuación, se desarrollarán los contenidos de la unidad, empezando por la *1. Teoría celular* y su evolución del **Proyecto Ed@d**. Se visualizarán los contenidos a través el proyector del aula y se realizará la actividad interactiva propuesta. Seguidamente, se pasará al siguiente apartado, *2. Composición celular*, visualizando los contenidos y realizando las actividades propuestas (30 minutos).

Finalmente, se accede al **Proyecto Biosfera** y se leen los contenidos de *3. Características y funciones de los seres vivos*. De forma grupal, se realizan las actividades planteadas en el citado proyecto (Proyecto Biosfera) y se comentan oralmente (15 minutos).

2ª Sesión

Se inicia la sesión repasando los contenidos y actividades del día anterior y se presentan los nuevos contenidos a desarrollar (5 minutos).

En el **Proyecto Ed@d** se trabaja de forma profunda las *4. Funciones celulares*. Se exponen los contenidos a los alumnos, y por parejas, deben realizar las actividades

asociadas. Una vez terminadas las actividades, el profesor sigue con el marco teórico de la asignatura y expone los contenidos de *5. Organización celular*. Cada pareja, deberá entregar un esquema al terminar la sesión sobre las funciones celulares y la organización de los seres vivos (40 minutos).

Se establecerá un tiempo de dudas y consultas (10 minutos).

3ª Sesión

En esta sesión se desarrollarán los contenidos clave de la unidad didáctica. En primer lugar, el alumnado accede al **Proyecto Biosfera** para introducir los *6. Tipos celulares* a los alumnos, realizando las actividades 12 y 13 del citado proyecto. Una vez introducido el tema, se accede al proyecto de **La Célula Eucariota**, profundizando con las características y diferencias entre células procariotas y eucariotas. Se visualizan las presentaciones e imágenes y se realizan actividades (55 minutos).

4ª Sesión

Se inicia la sesión resumen del día anterior, destacando los conceptos claves que deben retener los alumnos (5 minutos).

Se continúa con el desarrollo de los *6. Tipos celulares*. En esta sesión, se analizan las diferencias entre las células animales y vegetales del proyecto **La Ventana de Hooke**. Se leen los comentarios y se distinguen los diferentes orgánulos que componen cada tipo celular. Es recomendable visualizar las imágenes con microscopía óptica de los diferentes orgánulos. Se realiza el cuestionario de autoevaluación para comprobar los conocimientos adquiridos (40 minutos).

Finalmente, se presenta una actividad grupal. Los alumnos, distribuidos en grupos heterogéneos de 4 miembros, deben realizar un mural a mano en tamaño Din-A3, exponiendo las diferencias entre las células procariotas y eucariota, y animales y vegetales. El trabajo se entregará el día de la evaluación y quedará expuesto en el aula (10 minutos).

Actividad 2. Utilización de recursos digitales complementarios.

En la **Actividad 2** se pretende complementar la formación del alumnado de forma práctica e innovadora. En ella, se desarrollan los contenidos prácticos y visuales de la unidad. Se realiza una aproximación al mundo microscópico, viendo la normativa del Laboratorio y los instrumentos que se pueden utilizar, y por otro lado, se proponen juegos interactivos mediante *Kahoot* que permiten interactuar con los compañeros y aplicaciones, como Realidad Aumentada, que permiten obtener imágenes de estructuras celulares en tres dimensiones.

A continuación, se proponen nuevos recursos TIC para la formación del alumnado, basados en las actividades prácticas de Laboratorio y en la fijación de contenidos mediante gamificación y Realidad Aumentada.

A. LABORATORIOS VIRTUALES❖ **Enciclomedia**

Este recurso digital permite observar células vivas y las estructuras internas de los microorganismos propuestos en la plataforma. De ese modo, los estudiantes, pueden identificar y diferenciar los distintos tipos celulares a 1000X aumentos.

A través del siguiente enlace, se pueden realizar búsquedas de recursos TIC en la didáctica de Biología y Geología:

Acceso: <http://www.scoop.it/t/calaix-digital/?&tag=biologia>

(Herramienta para conocer, reunir y compartir todo tipo de recursos educativos).

❖ **EDUCAREX**

La Consejería de Educación de la Junta de Andalucía propone la utilización del laboratorio virtual como recurso educativo para la formación del alumnado de Educación Secundaria en la manipulación y del microscopio.

❖ **Laboratorio Virtual Edu365**

El Laboratorio Virtual Edu365 propuesto por la *Generalitat de Catalunya* permite que el alumnado una visión práctica y teórica de las normas de seguridad en un laboratorio y de los utensilios y herramientas necesarias para realizar los experimentos y observaciones en el aula.

Los recursos educativos propuestos hasta el presente apartado se desarrollan de forma digital, mediante la conexión a Internet de un equipo portátil o Tablet.

No obstante, a través del teléfono móvil (citado en el apartado 4.5.4. *Teléfonos móviles*) también se pueden desarrollar metodologías didácticas, basadas en las TIC, que fomenten la motivación y aprendizaje del alumnado.

B. GAMIFICACIÓN

❖ **Kahoot**

Kahoot es una plataforma educativa basada en el juego que permite establecer un *feedback* entre el profesor y el alumnado promoviendo la búsqueda de información, la creatividad y la integración.

También se puede jugar a través de un equipo portátil con conexión a Internet, sólo se necesita tener conexión a Internet.

Acceso: <https://kahoot.it>

C. REALIDAD AUMENTADA

La realidad aumentada permite combinar el mundo real con elementos del ámbito virtual mediante la lectura de códigos QR, y de ese modo, se pueden reforzar y asentar conocimientos mediante la visualización de modelos 3D. Esa versatilidad adapta la educación actual a las necesidades educativas del alumnado.

En el artículo “Implementación de códigos QR en materiales docentes” de Casanova y Molina (s.f.) se realiza un estudio sobre la implantación de la Realidad Aumentada mediante la lectura de códigos QR.

Esta metodología implica el uso de un recurso ágil, que ayuda al alumnado y al propio docente, ya que estos códigos pueden utilizarse rápidamente para generar información de diversa índole: respuestas a ejercicios, ampliar información de libros y acceder a archivos con explicaciones del profesor (Casanova y Molina, s.f.).

Después de realizar una revisión de los recursos propuestos para la **Actividad 2**, el objetivo que se persigue consiste en mostrar una aplicación práctica de la unidad tratada y acercar los contenidos desarrollados en el aula a la vida real. No obstante, se puede trabajar esta metodología mediante los recursos complementarios propuestos, sin necesidad de desplazarse en un Laboratorio.

Esta actividad se divide en dos sesiones de 55 minutos cada una. En la primera sesión se trabaja la normativa de Laboratorio y la manipulación de herramientas, para finalmente ser capaz de observar preparaciones microscópicas a través del microscopio óptico. Por otro lado, en la segunda sesión, se observan estructuras celulares mediante aplicaciones de Realidad Aumentada, para finalmente, repasar contenidos mediante un juego que incrementa la motivación y el compromiso con el aprendizaje del alumnado.

1ª Sesión

En la última sesión de la unidad didáctica, se realiza un repaso de los contenidos explicados a lo largo de las sesiones, y se presenta una actividad práctica basada en **Laboratorios Virtuales** (10 minutos).

Para que los alumnos tengan una concepción práctica y visual de los tipos celulares, se plantea acceder a los laboratorios virtuales. En primer lugar, los alumnos deben familiarizarse con las *7. Normas e instrumentos del laboratorio*. De modo que se presenta el **Laboratorio Virtual Edu365** y se deja autonomía a los alumnos para que indaguen (30 minutos).

A continuación, se pretende que accedan a recursos estrictamente relacionados con la *8. Visualización de los tipos celulares*. A través del **Laboratorio Virtual**

Enciclomedia y **EDUCAREX** los alumnos adquieren conocimientos prácticos y reales sobre la visualización de seres vivos con diferentes aumentos. Se deja autonomía al alumnado para que explore e indague (15 minutos).

2ª Sesión

En primer lugar, se realiza un repaso de la sesión anterior. En ella, se realiza un comentario sobre las preparaciones y actividades realizando mediante la utilización de Laboratorios Virtuales (10 min).

A continuación, se propone un recurso innovador que permite ampliar los conocimientos prácticos del alumnado. Mediante aplicaciones de **Realidad Aumentada** pueden observar de forma virtual estructuras celulares en tres dimensiones (30 min).

Finalmente, se plantea una actividad de gamificación. Mediante la plataforma web **Kahoot**, el profesor planea 10 cuestiones sobre el temario desarrollado, y con un tiempo de 15 segundos para cada respuesta, los alumnos deberán responder correctamente entre las 4 opciones planteadas (15 minutos).

5.4. Recursos

Para poder realizar las sesiones magistrales programadas, se requiere de equipamiento informático y electrónico. Así, el aula dispone de un ordenador, un proyector, una Pizarra Digital Interactiva (PDI) y unos altavoces para escuchar las reproducciones o comentarios de las actividades.

No obstante, para que todos los alumnos puedan desarrollar y seguir los contenidos y actividades propuestas, deben poseer un ordenador portátil o una Tablet con teclado externo, para que se optimice el tiempo en el aula.

En último lugar, los principales recursos digitales y plataformas web que fomentan el aprendizaje constructivista del alumnado son: **Proyecto Biosfera**, **La Célula Eucariota**, **Proyecto Ed@d** y la **Ventana de Hooke**. Como recursos complementarios, se desarrolla la parte práctica mediante los Laboratorios Virtuales propuestos, el juego *Kahoot* y la aplicación de Realidad Aumentada, para fijar contenidos y autoevaluar al alumnado.

5.5. Temporalización

Tabla 7. Temporalización actividades.

Actividad	Sesión	Contenido	Objetivos	Recursos	Competencias	Temporalización
Actividad 1	1^a	1. Teoría celular 2. Composición celular 3. Características y funciones de los seres vivos	Integrar los recursos digitales para la didáctica de “La composición, estructura y función celular de los seres vivos” y analizar si se consigue motivar al alumnado y fomentar su aprendizaje.	Proyecto Ed@d Proyecto Biosfera	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y diferenciar los tipos celulares, funciones y características. - Obtener y analizar información científica. - Transformar la información obtenida para crear nuevo conocimiento. - Manipular herramientas como Internet y el Paquete Office. - Desarrollar una conciencia crítica y adquirir valores éticos. 	55 minutos
	2^a	4. Funciones celulares 5. Organización celular		Proyecto Ed@d		55 minutos
	3^a	6. Tipos celulares		Proyecto Biosfera La Célula eucariota		55 minutos
	4^a	6. Tipos celulares		La Ventana de Hooke		55 minutos
Actividad 2	1^a	7. Normas e instrumentos del laboratorio 8. Visualización de los tipos celulares	Mostrar una aplicación práctica de la unidad tratada y acercar los contenidos desarrollados en el aula a la vida real.	Laboratorio Virtual Edu365 EDUCAREX Enciclomedia	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular las herramientas del laboratorio de forma adecuada. - Descubrir y utilizar recursos digitales formativos e interactivos. - Ser capaz de aprender y motivarse uno mismo. 	55 minutos
	2^a	9. Estructura celular mediante Realidad Aumentada 10. Gamificación (kahoot)		Realidad Aumentada Kahoot		55 minutos

Elaboración propia

5.6. Evaluación de la propuesta práctica

Para la **evaluación de la propuesta práctica** se realiza una encuesta al alumnado para que valore la utilización y aplicación de recursos TIC y una entrevista al profesor de la asignatura para valorar el grado de integración de las TIC en el aula.

El marco teórico expuesto hasta el momento permite tener una profunda visión sobre los recursos TIC disponibles en Internet dirigidos a la formación del alumnado, analizando sus principales características, así como las principales ventajas y limitaciones que presentan para integrarlos en el sistema educativo. En este estudio, se pretenden aplicar nuevos recursos y metodologías TIC en la didáctica de *“La composición, estructura y función celular de los seres vivos”*

Para apoyar el marco teórico consultado, se realiza un estudio para dar validez a los objetivos del presente trabajo. y valorar las competencias del profesor. Mediante los resultados de las encuestas alumnado y la entrevista al profesor de la asignatura, se determinará si se cumplen los objetivos propuestos.

El estudio en cuestión se ha llevado a cabo con los alumnos de 1º de ESO del centro público en el que se realizó la intervención práctica curricular del Máster en Formación del Profesorado. El grupo de alumnos consta de 30 miembros, por 9 profesores que forman el equipo docente del centro.

Las encuestas y la entrevista realizadas en el presente estudio se organizan en bloques (ver Tabla 8 y 9).El objetivo es facilitar la representación y análisis de los resultados.

Tabla 8. Organización en bloques encuesta alumnos.

Encuesta alumnos	Preguntas
A. Datos sociodemográficos	A1, A2 y A3
B. Conocimiento y uso de las TIC	B1 – B7
C. Material tecnológico del aula	C1, C2 y C3
D. Recursos TIC en Biología y Geología 1º ESO	D1 – D7

Elaboración propia

Tabla 9. Organización en bloques entrevista profesor asignatura.

Entrevista profesor asignatura	Preguntas
A. Datos sociodemográficos	A1, A2 y A3
B. Conocimiento y uso de las TIC	B1, B2 y B3
C. Material tecnológico del aula	C1, C2 y C3
D. Recursos TIC en Biología y Geología 1º ESO	D1 – D10
E. Formación en TIC	E1 – E4

Elaboración propia

5.6.1. Resultados y análisis

A continuación, se van a analizar los resultados obtenidos en las encuestas al alumnado y en la entrevista al profesor de la asignatura, destacando los elementos que determinan la consecución de los objetivos planteados. Se realizó una breve exposición de las características didácticas de cada recurso antes de responder a las encuestas, de ese modo, el alumnado tuvo una mayor visión y conocimiento de los recursos propuestos, y así, evitar una posible desviación de los resultados.

ENCUESTA ALUMNADO

A. Datos sociodemográficos

El tamaño de la muestra para los alumnos de Biología y Geología de 1º de ESO es de 30 miembros, de los cuales 17 son chicas (56,7%) y 13 chicos (43,3%). Con esos datos se refleja la paridad de sexos (ver Gráfico 1).

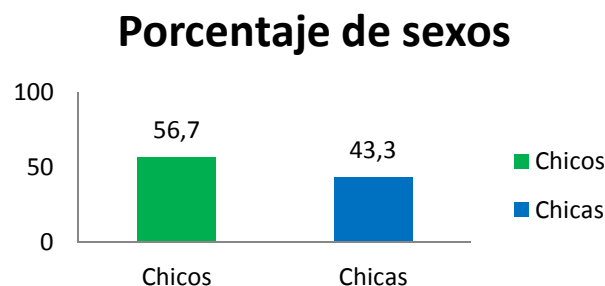


Gráfico 1. Porcentaje de alumnos según el sexo. (Elaboración propia)

Las edades representativas de los alumnos del presente curso son las siguientes (ver Tabla 10):

Tabla 10. Distribución alumnos por edades.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
12	13	43,3%
13	16	53,3%
14	1	3,3%

Elaboración propia

Las encuestas se realizaron a primeros de Mayo, así que la distribución de edades se sitúa cerca del 50% para las edades de 12 y 13 años. Entre el alumnado encontramos un miembro repetidor (3,3%).

B. Conocimientos y usos de las TIC

El 6,7% de los alumnos encuestados conoce el significado de TIC, en contraposición a un 93,3% que no lo conoce. Sin embargo, una vez se ha comentado el significado, el alumnado puede seguir respondiendo a las cuestiones, estableciendo que el 100% de los alumnos siempre utiliza las TIC (ver Gráfico 2).

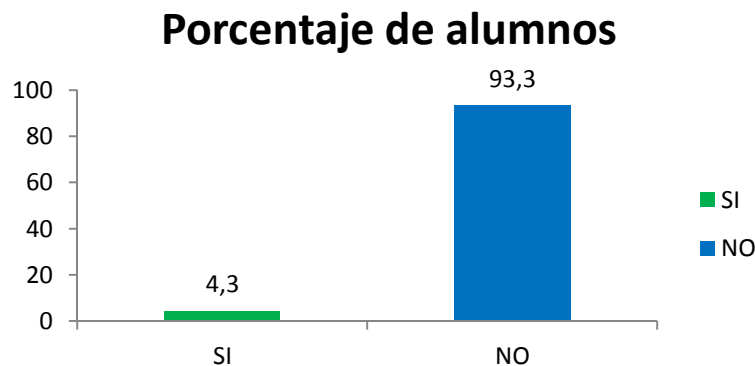


Gráfico 2. Porcentaje de alumnos que conoce el significado de TIC.

(Elaboración propia)

Por otro lado, se analiza el equipamiento TIC en la vivienda de los alumnos, los resultados fueron los siguientes: un 80% tiene ordenador portátil (24 alumnos), un 53,3% además tiene un ordenador de sobremesa (16 alumnos), la Tablet la utiliza un 63,3% del alumnado (19 alumnos), el 100% dispone de teléfono móvil y en cambio ningún alumno dispone de PDA (*Personal Digital Assistant*) en casa. Sólo un 20% del alumnado tiene acceso a la televisión digital (ver Gráfico 3).

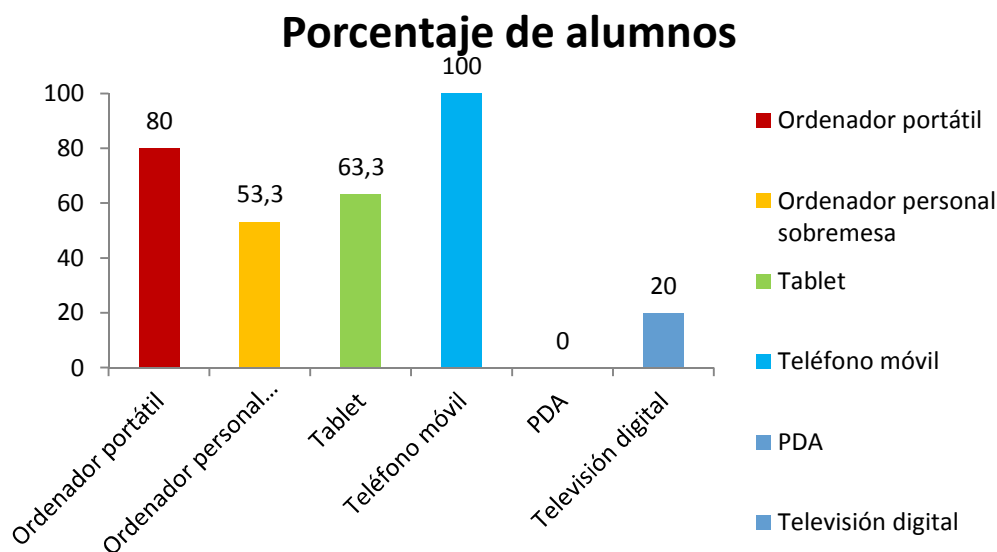


Gráfico 3. Porcentaje de alumnos que tiene equipamiento TIC en la vivienda.
(Elaboración propia)

Por lo que se refiere a los programas o recursos utilizados habitualmente los resultados son (ver Tabla 11):

Tabla 11. Tipos de recursos que utilizan los alumnos habitualmente.

Programa/recurso	Frecuencia	Porcentaje
Procesador de textos	26	86.6%
Hoja de cálculo	18	60%
Base de datos	0	0%
Presentaciones	2	6.6%
Internet y navegación	30	100%
Programas edición imágenes y vídeos	4	13.3%

Elaboración propia

La totalidad de los alumnos encuestados utilizan internet habitualmente, y un 86,6% (26 alumnos) utilizan procesadores de texto con una elevada frecuencia. El siguiente programa o recurso digital más utilizado es la hoja de cálculo, con un 60% (18 alumnos). Los porcentajes restantes son poco representativos, se utilizan con poca frecuencia.

C. Material tecnológico del aula

En referencia al material tecnológico del aula, el 86,6% del alumnado comentó que el aula está adaptada para la utilización de tecnologías TIC, destacando que cada aula contiene un ordenador, una Pizarra Digital Interactiva (PDI) un proyector y altavoces.

El 100% del alumnado respondió que siempre se utilizan herramientas o recursos TIC en el aula, siendo el libro digital el claro ejemplo de este uso.

D. Recursos TIC en Biología y Geología de 1º de ESO

En este apartado se analizan los recursos utilizados en el aula y se proponen nuevos métodos para desarrollar sus capacidades, presentando de forma visual a los alumnos los recursos digitales presentes en la web.

En primer lugar, un 73,3 % (22 alumnos) determina que el libro digital *Science Bits* les parece adecuado y que cumple con las funciones didácticas establecidas. En cambio, un 26,4% de los alumnos del centro (8 alumnos) determina que el libro digital no es adecuado.

Para analizar este dato, se pregunta qué actividad les ayuda a comprender mejor los contenidos de la unidad, y las respuestas fueron las siguientes (ver Gráfico 4).

Porcentaje actividades

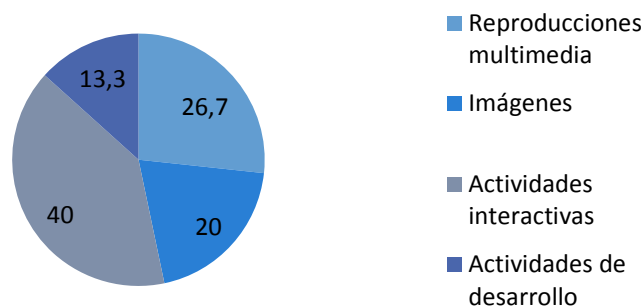


Gráfico 4. Porcentaje de actividades que facilitan el aprendizaje.

(Elaboración propia)

Del Gráfico 4 se deduce que las actividades de desarrollo (13,3%) no facilitan el aprendizaje entre el alumnado, en cambio, las actividades interactivas (40%) suponen una importante fuente de conocimiento.

De hecho, un 86,7% (26 alumnos) del alumnado cree que la utilización de recursos digitales y plataformas interactivas ayudarían en su proceso de aprendizaje. Entre los recursos planteados, el más atractivo fue (ver Gráfico 5):

Porcentaje recurso digital

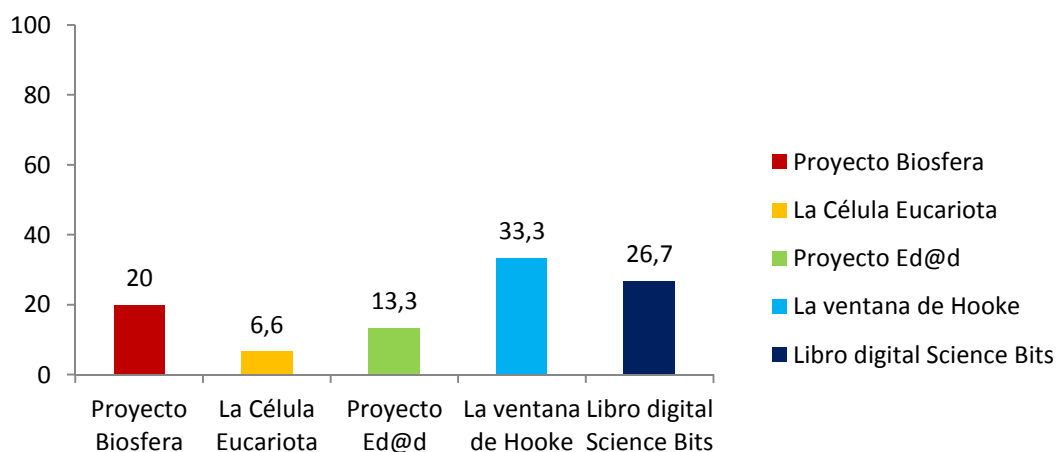


Gráfico 5. Recurso digital más atractivo para el alumnado. (Elaboración propia)

También se preguntó a los alumnos, si de forma genérica, les parecen más motivadores y atractivos estos recursos digitales que el libro que utilizan en el aula. Un 60 % (18 alumnos) apostó por el SI, mientras un 40% por el NO (ver Gráfico 6).

Porcentaje alumnos

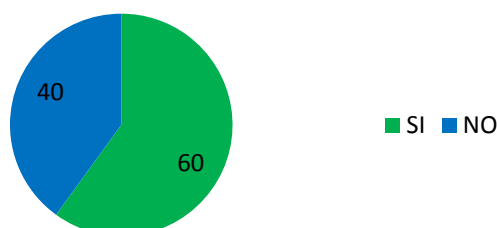


Gráfico 6. Porcentaje alumnos que prefieren recursos digitales frente el libro digital. (Elaboración propia)

Finalmente, hubo especial atracción por los Laboratorios Virtuales. El 100% del alumnado optó por la utilización de este recurso innovador y novedoso, poco utilizado en las sesiones. Así, para comprobar si los recursos digitales y los Laboratorios Virtuales aumentaban su motivación, y como consecuencia, mejoraban su formación académica, los resultados de satisfacción fueron los siguientes (ver Tabla 12):

Tabla 12. Porcentaje aceptación y valoración positiva recursos didácticos digitales.

Recursos didácticos	Frecuencia	Porcentaje
SI	15	50%
NO	11	36.7%
NS/NC	4	13.3%

Elaboración propia

ENTREVISTA AL PROFESOR DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

Los resultados de la entrevista al profesor de la asignatura se exponen a continuación:

A. Datos sociodemográficos

La entrevista se realiza a un varón de 58 años, profesor de la asignatura de Biología y Geología de 1º de ESO del centro estudiado. Formación profesional, licenciatura en Geología.

B. Conocimientos y usos TIC

La persona entrevistada es usuaria de las nuevas tecnologías, accediendo y utilizando estos recursos en casa y en el centro. Además, dispone de equipamientos TIC: ordenador portátil, ordenador personal de sobremesa, Tablet y teléfono móvil, pudiéndose considerar una persona vinculada a las TIC.

Utiliza las TIC con una elevada frecuencia en la mayoría de los ámbitos por los que se le ha preguntado: ocio, comunicación, formación y didáctica.

C. Infraestructura del centro

Tal y como se ha señalado en la encuesta al alumnado, las aulas disponen de equipamientos TIC, ordenador, pizarra digital interactiva (PDI), proyector y altavoces. Por ese motivo, se pregunta al profesor si sería necesario incorporar nuevo material para desarrollar las sesiones, y su respuesta fue: “(...) considero que el centro dispone de materiales suficientes para realizar las clases con fluidez. El material que tenemos se encuentra en perfecto estado (...)”.

D. Recursos didácticos TIC en el aula

Durante las sesiones magistrales en el aula, se utilizan recursos y servicios digitales, como el paquete ofimático Office y el libro digital. Preguntado por su aceptación entre el alumnado, la respuesta fue: “(...) el libro digital es muy práctico, incluye actividades muy variadas, y los alumnos están encantados. Ha tenido una fuerte aceptación y ahora prefieren ese tipo de recurso al libro de texto (...)”.

Después de la exposición de los recursos web interactivos, como el Proyecto Biosfera, La Célula Eucariota, el Proyecto Ed@d y la Ventana de Hooke, su opinión fue: “(...) De todos los recursos expuestos sólo conocía el Proyecto Biosfera. Me parece muy interesante, y se trabajan los contenidos a través de actividades muy variadas. La Ventana de Hooke también sería muy atractivo para desarrollar y trabajar en clase (...)”.

En último lugar, haciendo referencia a los Laboratorios Virtuales: “(...) son muy atractivos y visualmente pueden despertar el interés de los alumnos. Está bien trabajarlos, pero la parte práctica mejor realizarla en un Laboratorio convencional (...)”.

E. Formación en TIC

Entre sus habilidades en competencia digital destaca: “(...) no soy un experto en el uso de las nuevas tecnologías, pero me defiendo cuando hay que utilizar recursos para desarrollar las clases. Sobre todo, trabajo la presentación de contenidos a través del Word, que posteriormente proyecto a la pizarra digital. También utilizo a menudo los servicios de correo electrónico (...)”.

5.7. Criterios de evaluación y calificación

En el **Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre**, se establece el siguiente criterio para la evaluación de los alumnos.

1. Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y determinar las características que los diferencian de la materia inerte.

Los criterios de evaluación que complementan los establecidos por la legislación vigente, **Real Decreto 1105/2014**, son:

2. Conocer las principales teorías celulares, su evolución histórica y contrastar información obtenida en diferentes medios.
3. Diferenciar las células eucariotas de las procariotas y las células animales de la vegetales.
4. Identificar los orgánulos celulares, conocer su funcionalidad y explicar su organización interna.
5. Utilizar las herramientas de laboratorio siguiendo la normativa interna.
6. Usar y manipular el microscopio óptico con rigor y responsabilidad.

Los criterios de calificación para el alumnado son (ver Tabla 13):

Tabla 13. Criterios de calificación.

Herramientas de evaluación	% calificación
Prueba escrita final	60%
Trabajo grupal sobre tipología celular	20%
Entrega libreta y actividades de las sesiones	10%
Actitud y participación en clase	10%
Calificación total	100%

Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

La utilización de las TIC supone un salto de calidad en la evolución de la sociedad, teniendo un papel determinante en todos los ámbitos. En el caso de la educación, la integración de sistemas tecnológicos e informáticos permite adaptar las nuevas metodologías didácticas a las exigencias educativas actuales, en las que el alumnado adquiere una formación interdisciplinar en las competencias clave y hacer frente así, a las demandas laborales.

Sin embargo, el uso de nuevas tecnologías no se reduce a un simple acto de renovación o actualización del sistema educativo, sino que este proceso requiere de la participación de diferentes elementos. La administración pública debe promover el uso de metodologías y recursos TIC en el funcionamiento diario de los centros. No tan sólo a nivel educativo y didáctico, sino que a nivel institucional y organizativo se deben incorporar las nuevas tecnologías si realmente se quiere llegar a este cambio innovador.

El profesorado debe adoptar un papel de guía o mentor. A través de sus experiencias diarias, deben fomentar y trasladar los conocimientos en la utilización de las TIC, y sobretodo, que el alumnado crea en los que se les está transmitiendo. La formación del profesorado es básica para que este modelo educativo llegue a ejecutarse, y sobretodo, llegue a implantarse. Por ese motivo, se propone una formación continua del profesorado a través de la administración pública o instituciones privadas.

Tal y como se ha visto en el desarrollo del TFM, las TIC ofrecen multitud de ventajas para su utilización en el contexto educativo. De hecho, autores expertos en educación y nuevas tecnologías, apuestan por la canalización y la divulgación de estos métodos, siendo elemento clave en el desarrollo y formación del alumnado.

En referencia a los resultados obtenidos en las encuestas, los alumnos destacan el uso de nuevas tecnologías de forma habitual, disponiendo de diferentes herramientas tecnológicas. Estos alumnos están inmersos en el proceso de *alfabetización digital*, pero deben realizar un uso adecuado. El profesor de la asignatura, también se encuentra en pleno proceso de *alfabetización digital*, ya que dispone de varios instrumentos tecnológicos y es usuario de las nuevas tecnologías.

El centro analizado dispone de recursos informáticos suficientes para desarrollar las sesiones magistrales con metodologías innovadoras. Tal y como se ha comentado, se confirma que tanto el alumnado como los profesores reconocen disponer de diferentes herramientas tecnológicas y digitales para facilitar el aprendizaje al alumnado.

En la presentación de los recursos web digitales, en los que se fomenta el uso de plataformas del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, los alumnos valoran positivamente la utilización de webs interactivas para su formación, en las que se proponen numerosos recursos digitales interactivos. Según el resultado de las encuestas, les parecen motivadores e interesantes para la adquisición de nuevos conocimientos.

Para desarrollar y analizar los contenidos que ofrecen los recursos webs interactivos y el libro digital *Science Bits*, se realiza una tabla en la que se detallan el tipo de actividades planteadas en cada recurso. En su análisis, destaca la elevada variedad de actividades y proyectos que presenta el libro digital para la didáctica de la unidad propuesta. Sin embargo, el Proyecto Biosfera es el recurso digital que dispone de un mayor número de actividades y proyectos, trabajando los diferentes aspectos didácticos necesarios para la formación del alumnado.

Siguiendo en la misma línea, sería conveniente analizar la posibilidad de plantear nuevos recursos didácticos, diferentes a los propuestos, que mejoren los contenidos del libro digital que utilizan actualmente. Los alumnos muestran una elevada predisposición por los recursos digitales, pero se deben trabajar y desarrollar los que realmente favorezcan el aprendizaje significativo del alumnado.

7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS

Las principales limitaciones encontradas en el desarrollo del presente TFM se centran en la obtención de datos en la propuesta de intervención. Después de plantear y programar las actividades, se debía recabar información sobre la aceptación de la metodología innovadora en el aula, valorando la opinión del alumnado y su grado de satisfacción.

Sin embargo, el poco tiempo que disponen en los centros para realizar actividades no programadas en el currículo, dificultó la labor de presentación de los recursos digitales propuestos, tanto los proyectos educativos y los laboratorios virtuales, como las aplicaciones interactivas. De ese modo, los alumnos no obtuvieron una visión profunda de los recursos digitales y sus posibilidades didácticas, así que el resultado de la encuestas, muy probablemente, tuvo un determinado porcentaje de sesgo.

Por ese motivo, para poder evaluar las propuestas de intervención diseñadas, sería necesario implementar las actividades en el aula, y analizar de primera mano, la viabilidad de la propuesta. Además, para poder implementar nuevos modelos didácticos y nuevas metodologías, las propuestas deben extenderse a nuevos centros de la zona y a diferentes etapas educativas, para que el proceso de integración sea completo y tenga una base fundamentada.

En una segunda línea de investigación, sería conveniente analizar si las herramientas y recursos TIC, a través del proceso pedagógico, se convierten en Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC). Este proceso garantiza que la aplicación e integración de recursos y metodologías TIC promueve el verdadero aprendizaje entre el alumnado y se favorece la innovación educativa promovida por las administraciones públicas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Area, M., Gros, B., Marzal, M. (2008). *Alfabetizaciones y tecnologías de la información y la comunicación*. Madrid: Síntesis. Recuperado el 20 de marzo de 2017 de

http://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/NT_Area_Moreira-y-otros.pdf

Belloch, C. (s.f.). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad de Valencia. Recuperado el 06 de Abril de 2017 de

<http://www.uv.es/~bellohc/pdf/pwtic1.pdf>

Cabero (2010). Los retos de la integración de las TIC en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Perspectiva Educativa*, 49 (1), 32-61. Recuperado el 20 de Marzo de 2017 de

www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/view/3/3

Cacheiro, M. (2011). Recursos educativos TIC de Información, Colaboración y Aprendizaje. Facultad Educación de la UNED. *Revista de Medios y Educación. Artículo 1133-8482 (39)*, 69 – 81. Recuperado el 08 de Abril de 2017 de

<http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p39/06.pdf>

Carneiro, R., Toscano, J.C., Días, T. (2009). Los desafíos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid: Fundación Santillana. Recuperado el 10 de Abril de 2017 de www.oei.es/historico/metas2021/LASTIC2.pdf

Casanova, G., Molina, J.M. (s.f.). Implementación de códigos QR en materiales docentes. Universidad de Alicante. Departamento de Química Inorgánica. Recuperado el 10 de Abril de 2017 de <https://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes/documentos/2013-posters/335182.pdf>

Castro, Guzmán y Casado (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Laurus de Educación*, 13 (23), 213-234. Recuperado el 06 de Abril de 2017 de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Consejería de Educación y Cultura. Junta de Extremadura. Escuela 2.0. Recuperado el 8 de Abril de 2017 de <http://escuela2punto0.educarex.es/index.php?escuela2.0>

Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 –28.8.2015 *se establecen las competencias básicas del ámbito científicotecnológico. Generalitat de Catalunya.* Recuperado el 10 de Abril de 2017 de <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6945/1441278.pdf>

Del Moral, M., Villalustre, L., 2010. Formación del profesor 2.0: Desarrollo de competencias Tecnológicas para la Escuela 2.0. Magister. *Revista Miscelánea de Investigación, 2010 (23)*, 59-70. Recuperado el 06 de Abril de 2017 de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3403432.pdf>

Guillén, A. (s.f.). La ventana de Hooke. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Recuperado el 26 de Abril de 2017 de http://ntic.educacion.es/w3/recursos/bachillerato/bioygeo/ventana_hook/index.html

Informe d' avaluació del projecte EduCAT1x1 (2010). *Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació.* Recuperado el 20 de Abril de 2017 de http://csda.gencat.cat/web/.content/home/consell_superior_d_avalua/pdf_i_altres/static_file/eduCAT1x1.pdf

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado *INTEF* (s.f.). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España. Recuperado el 06 de Abril de 2017 de <http://educalab.es/intef>

Kahoot. Accedido el 26 de Abril, 2017, desde <https://kahoot.it>

Laboratorio virtual Edu365 (s.f.). *Generalitat de Catalunya.* Recuperado el 26 de Abril de 2017 de http://www.edu365.cat/eso/muds/ciencies/laboratori/motor/flash_content/index.html

Laboratorio Virtual EDUCAREX (s.f.). Junta de Andalucía. Recuperado el 26 de Abril de 2017 de <http://conteni2.educarex.es/mats/14379/contenido/>

Laboratorio Virtual Enciclopedia (s.f.). Recuperado el 26 de Abril de 2017 de http://recursos.encicloabierta.org/enciclopedia/cnaturales/enc_cn_microscopio/index.html

La Célula Eucariota (2009). Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado el 26 de Abril de 2017 de http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/celula_eucariota/index.htm

Las TIC en Educación (2011). Manual de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León. Recuperado el 20 de Marzo de 2017 de <https://www.cyldigital.es/sites/default/files/library/manuallasticeneducacionprogramaaprende.pdf>

Las TIC en la Educación (2005-06). Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria. Ministerio de Educación y Ciencia. Plan Avanza. Recuperado el 14 de Abril de 2017 de www.oei.es/historico/tic/TICCD.pdf

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, *de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 de <https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa, se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 de <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>

Majó, J. (s.f.). Nuevas tecnologías y educación. *Universitat Oberta de Catalunya*. Recuperado el 20 de abril de 2017 de http://www.uoc.edu/web/esp/articles/joan_majo.html

Marqués, P. (2000). Impacto de las TIC en Educación: Funciones y Limitaciones. Recuperado el 04 de Abril de 2017 de <http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm>

Mominó, J., Sigalés, C., Meneses, J. (2008). *La Escuela en la Sociedad Red: internet en la educación Primaria y Secundaria*. Barcelona: Ariel. Recuperado el 06 de Abril de 2017 de https://books.google.es/books/about/La_escuela_en_la_sociedad_red.html?id=NLhXSxmBTgC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Morrissey, J. (2010). El uso de TIC en la enseñanza y aprendizaje. Cuestiones y desafíos. Recuperado el 28 de Marzo de 2017 de <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/morrissey.pdf>

Orden EDU/1465/2010, de 4 de junio, *por la que se crea el distintivo de calidad SELLO ESCUELA 2.0*. Boletín Oficial del Estado, 138, de 7 de junio de 2010. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 de <https://www.boe.es/boe/dias/2010/06/07/pdfs/BOE-A-2010-9026.pdf>

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 25, del 29 de enero de 2015. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>

Proyecto Biosfera (s.f.). Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado el 26 de Abril de 2017 de <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/>

Proyecto Escuela 2.0 (2010). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España. Recuperado el 06 de Abril de 2017 de <http://www.ite.educacion.es/escuela-20>

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, *por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. Boletín Oficial del Estado, 5, de 5 de enero de 2007. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 de <https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 3, de 3 de enero de 2015. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

Segura, M., Candiotti, C. y Medina, C. (2007). Las TIC en Educación: panorama internacional y situación española. Fundación Santillana. Recuperado el 6 de Abril de 2017 de <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article1383>

Valcárcel, A., Rodero, L. (s.f.). Uso pedagógico de materiales y Recursos educativos de las TICs: sus ventajas en el aula. Universidad de Salamanca. Recuperado el 10 de Abril de 2017 de <http://www.sanjosebaradero.edu.ar/files/ufWd6RAcL48dZFiyot9h5.pdf>

Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya XTEC (s.f.). *Generalitat de Catalunya*. Recuperado el 10 de Abril de 2017 de <http://xtec.gencat.cat/ca/>

Yong, E. y Bedoya, D. (s.f.). De la educación tradicional a la educación mediada por TIC: Los procesos de enseñanza aprendizaje del siglo XXI. Recuperado el 22 de Marzo de 2017 de <http://acceso.virtualeduca.red/documentos/ponencias/puerto-rico/1061-184b.pdf>

Zamora, M. (2014). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Tema 3: Internet. Recuperado el 20 de Abril de 2017 de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/Presentaciones_Enero-Junio_2014/Definicion%20de%20Internet.pdf

9. ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA ALUMNOS

A. Datos sociodemográficos

A1. Edad

A2. Sexo

Masculino.

Femenino.

A3. Nacionalidad

B. Conocimientos y uso de las TIC

B1. ¿Conoces el significado de “TIC”?

SI

NO

B2. Con qué frecuencia usas las TIC?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Siempre

B3. ¿Con qué finalidad usas las TIC? (marca las respuestas afirmativas)

Formación.

Ocio.

Comunicación y relación.

B4. ¿En cuál de estos sitios accede a las TIC? (marca las respuestas afirmativas)

- Casa.
- Centro escolar.
- Sitios públicos (bibliotecas, centros de recursos...)

B5. Equipamiento TIC en la vivienda habitual (marca las respuestas afirmativas)

- Ordenador portátil.
- Ordenador personal de sobremesa.
- Tablet.
- Teléfono móvil.
- PDA
- Televisión digital.
- Otros: _____

B6. ¿Qué programas o recursos utiliza habitualmente? (marca las respuestas afirmativas)

- Procesador de textos.
- Hoja de cálculo.
- Base de datos.
- Presentaciones.
- Internet y navegación.
- Programas edición imágenes y vídeos.

B7. ¿Con qué frecuencia tienes problemas con el uso de herramientas TIC?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Siempre

C. Material tecnológico del aula

C1. ¿El aula está adaptada para el uso de tecnologías TIC?

- SI
- NO

C2. Señala las herramientas tecnológicas presentes en el aula: (marca las respuestas afirmativas)

- Ordenador
- Pizarra Digital Interactiva (PDI)
- Proyector
- Altavoces

C3. ¿Con qué frecuencia se utilizan herramientas TIC o recursos TIC en el aula?

Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Siempre

D. Recursos TIC en Biología y Geología de 1º ESO

D1. ¿El libro digital *Science Bits* te parece adecuado para la didáctica de la asignatura?

- SI
- NO

D2. El libro digital *Science Bits* se organiza en actividades digitales. ¿Cuál de ellas te ayudan a comprender mejor los contenidos del libro? (marca la respuesta correcta)

- Reproducciones multimedia.
- Imágenes.
- Actividades interactivas de relacionar contenidos, rellenar espacios, asociar conceptos.
- Actividades de desarrollo.

D3. ¿Crees que ayudaría en tu aprendizaje la utilización de recursos digitales y plataformas interactivas?

- SI
- NO

D4. ¿Qué recurso digital propuesto te parece más atractivo para tu formación?(marca respuesta correcta)

- Proyecto Biosfera.
- La Célula Eucariota.
- Proyecto Ed@d.
- La ventana de Hooke.
- Libro digital *Science Bits*.

D5. ¿Te parecen más atractivos y motivadores que el libro digital?

- SI
- NO

D6. En el libro digital no aparecen Laboratorios Virtuales. ¿Te gustaría poder realizar un paseo virtual en el laboratorio con este tipo de recursos?

- SI
- NO

D7. En definitiva, ¿los recursos didácticos planteados incrementan la motivación y favorecen el aprendizaje?

- SI
- NO
- NS/NC

ANEXO 2: ENTREVISTA PROFESOR BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

A. Datos sociodemográficos

A1. Edad

A2. Sexo

Masculino.

Femenino.

A3. Formación:

B. Conocimientos y usos TIC

B1. ¿Es usuario de las nuevas tecnologías en casa? Y en la escuela?

Casa

SI

NO

Escuela

SI

NO

B2. ¿Qué equipamientos TIC dispone en casa?

Ordenador portátil.

Ordenador personal de sobremesa.

Tablet.

Teléfono móvil.

PDA.

Televisión digital.

Otros: _____

B3. ¿Con qué frecuencia usa las TIC en los siguientes ámbitos?

Frecuencia/Ámbitos	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Siempre
Ocio				
Comunicación				
Formación				
Didáctica y programación				

C. Infraestructura del centro

C1. ¿Dispone de conexión a internet en toda la instalación?

- SI
- NO

C2. ¿Qué equipamientos TIC dispone en el aula?

- Ordenador.
- Pizarra Digital Interactiva (PDI).
- Proyector.
- Altavoces.

C3. ¿Qué material o herramientas cree que serían necesarias para desarrollar las sesiones magistrales?

D. Recursos didácticos TIC en el aula

D1. ¿Qué recursos y servicios digitales e informáticos utiliza en el contexto educativo para fomentar el aprendizaje de los alumnos en la materia asignada (Biología) y en competencia digital?

- Paquete Office (procesador textos, hoja de cálculo, base de datos...)
- Recursos digitales formativos (CD-ROM, libro digital...)
- Recursos interactivos (webs interactivas, laboratorios virtuales, juegos de gamificación, realidad aumentada...)
- Elementos de comunicación y relación (correo electrónico, chats...)

Comente brevemente la aceptación en clase por parte del alumnado.

D2. Actualmente, ¿Qué recurso es el más utilizado para la didáctica de sus clases?
¿Por qué?

D3. ¿Utiliza libro digital en el desarrollo de las sesiones?

- SI. (En caso afirmativo, siga con la pregunta D4.)
- NO

D4. ¿Qué aceptación tiene entre el alumnado? ¿Les parece motivador e interesante?

D5. ¿Cree que el libro digital *Science Bits* debe mejorar en algún aspecto?
(Actividades, contenidos, estructura ...)

D6. En una sesión grupal, se han presentado los recursos web propuestos para que el alumnado pueda ver alternativas en su formación. ¿Puede hacer una valoración de cada uno? ¿Cuál le parece más interesante desde un punto de vista formativo?

VALORACIÓN	
Proyecto Biosfera	
La Célula Eucariota	
Proyecto Ed@d	
La ventana de Hooke	

D7. Los recursos citados anteriormente, se ajustan a los contenidos de la asignatura?

- SI
- NO

D8. Además, se proponen alternativas al aprendizaje, como la utilización de Laboratorios Virtuales, gamificación y Realidad Aumentada. ¿Cree que son adecuados? ¿Se podrían integrar en el aula?

D9. ¿La introducción de nuevos recursos metodológicos en el aula puede incrementar la motivación del alumnado y mejorar su aprendizaje? ¿Por qué?

- SI
- NO

D10. ¿Qué dificultades encuentra a la hora de aplicar las TIC?

- Insuficiente material informático en el aula ni conexión adecuada.
- Los alumnos no disponen de ordenador portátil ni Tablet.
- Escasa formación del alumnado en nuevas tecnologías.
- Baja competencia digital del docente.
- Requiere de una elevada inversión de tiempo.

E. Formación en TIC

E1. ¿Cuáles son sus principales habilidades en competencia digital?

E2. ¿Ha realizado algún curso o seminario para formarse? ¿Acude a foros y blogs para compartir experiencias?

- SI
- NO

En caso negativo, exponga los motivos:

E2. ¿Conocía los cursos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte para la formación del profesorado?

- SI
- NO

E3. ¿Le parecen interesantes y útiles para su formación?

- SI
- NO

E4. ¿Qué tipo de cursos estaría dispuesto a realizar?