

# **XII** JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad

**ISBN: 978-84-697-0709-8**



Diseño: Gabinete de Imagen y Comunicación Gráfica de la Universidad de Alicante

# **XII** JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

El reconeixement docent: innovar i investigar amb criteris de qualitat

**Coordinadores**

**María Teresa Tortosa Ybáñez**

**José Daniel Álvarez Teruel**

**Neus Pellín Buades**

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

**Universidad de Alicante**

**Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad**

**Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)**

**ISBN: 978-84-697-0709-8**

**Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades**

## Los códigos QR como tecnología de apoyo a las Necesidades Educativas Especiales

G. Casanova Pastor<sup>1</sup>, J.M. Molina Jordá<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Departamento de Química Inorgánica*

*<sup>2</sup>Instituto Universitario de Materiales de Alicante  
Universidad de Alicante*

### RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) constituyen un instrumento clave en innovación educativa con el que puede contar el profesorado para realizar las adaptaciones de acceso curricular cuando existen dificultades de aprendizaje asociadas a limitaciones físicas, sensoriales o intelectuales. El grado en el que las TIC permiten diferentes estrategias de actuación en beneficio de los alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE) las convierte en tecnologías de apoyo que facilitan la intervención educativa. En este trabajo se plantea el uso de los códigos QR, siguiendo la línea de trabajos anteriores de los mismos autores, como vehículos de acceso a materiales educativos que puedan servir de ayuda a estudiantes con NEE. El análisis para la implantación metodológica de esta tecnología se realiza desde dos enfoques que resultan complementarios: el enfoque conductual, basado en los refuerzos que mantienen la conducta y la instauración de conductas nuevas, y el enfoque cognitivo, en el que se analizan las estrategias de aprendizaje de los alumnos y su motivación.

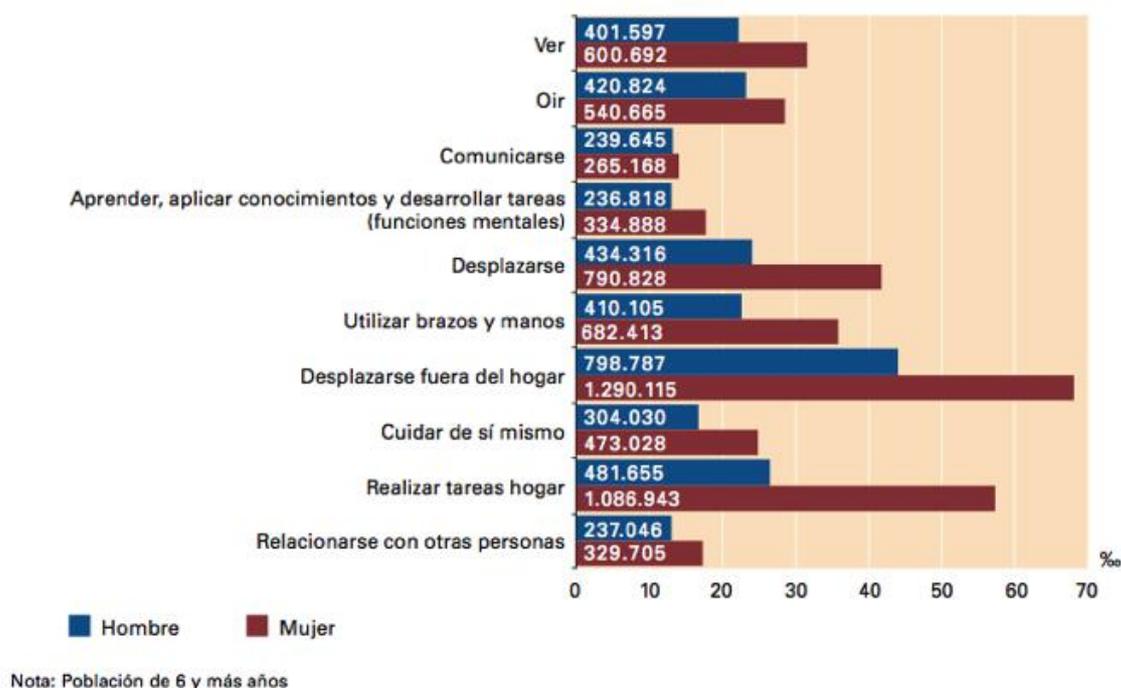
**Palabras clave:** códigos QR, Necesidades Educativas Especiales, Tecnologías de la Información y Comunicación, adaptación curricular.

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Problema/cuestión.

Las consecuencias que supone el desarrollo del Principio de Normalización en los sujetos con Necesidades Educativas Especiales (NEE) implican una respuesta del sistema educativo, que debe incorporar nuevas aportaciones didácticas al aumentar el espectro de alumnos con problemas de aprendizaje y con NEE. Según la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estados de Salud (INE. 2000) el 9% de la población española declara algún tipo de discapacidad o limitación; dentro de este porcentaje el 2,7 % de la población tiene dificultades de visión, el 2,6% dificultades de audición y 504.813 personas tienen dificultades de comunicación (Figura 1).

Figura 1. Tasas porcentuales de discapacidad por grupo de discapacidad y género.



En la Universidad de Alicante el total de alumnos que presentan el certificado de discapacidad son 237; 22 con déficit visual, 20 con déficit auditivo, 22 con déficit mental y 58 con algún tipo de déficit motor (CAE, 2013). Las NEE de estos alumnos pueden consistir desde la instrucción intensiva y sistemática de habilidades básicas que el resto de la población aprende de manera natural y casi sin esfuerzo (Carretero, 2005) hasta la facilitación de acceso a la información en las asignaturas. Las Estrategias de planificación y de actuación docentes en la Educación Especial (EE) implican atender a alumnos con ayudas técnicas específicas en los procesos de enseñanza – aprendizaje, tal y como exige el marco del Espacio Europeo de

Educación Superior (EEES).

Se entiende por tanto que el aprendizaje del alumno no sólo depende de él, sino también del grado en que las ayudas se ajustan a sus competencias personales para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje, del modelo de apoyo según la necesidad normativa y del grado de discapacidad. Según la OMS: “Los sistemas educativos tienen que adoptar planteamientos más centrados en el alumno, con cambios en los planes de estudio, métodos y materiales de enseñanza y sistemas de evaluación y examen” (Informe Mundial sobre la Discapacidad, 2011).

### 1.2 Revisión de la literatura.

El Informe Warnock (Warnock, 1978) sobre EE establece que un alumno tiene NEE cuando presenta alguna dificultad de aprendizaje a lo largo de su escolarización obligatoria, y que pide una atención más específica y mayores recursos educativos. El concepto de dificultad de aprendizaje (DA) ha sufrido un amplio cambio desde que aparecieron las primeras ideas teóricas en 1800 hasta el período actual (García, 1995), al igual que el marco conceptual de la EE, pasando de un concepto médico, asistencial y segregador que consideraba la deficiencia como una característica innata, estática y estable a un nuevo concepto que podemos definir como propiamente educativo. En relación a esto, consideramos que la definición más adecuada de DA es la que proponen Rourke y sus colaboradores -sustraído de García (1995): “Las dificultades de aprendizaje (learning disabilities) son un término genérico que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos que se manifiestan por dificultades significativas en el dominio de una o más de las siguientes: escuchar, hablar, leer, escribir, razonar, matemáticas y otras habilidades y aptitudes que tradicionalmente se han denominado académicas. Una dificultad de aprendizaje puede ocurrir concomitante con otras condiciones incapacitantes (ej. déficit sensorial, retraso mental, trastorno social y emocional) o influencias. Sin embargo, es posible que los trastornos emocionales y otras deficiencias adaptativas puedan originarse de los mismos patrones de habilidades (assets) y déficits del procesamiento central que generan las manifestaciones de las dificultades de aprendizaje académicas y sociales” (García, 1995).

Con el objetivo de vencer estas DA el profesorado debe proceder a establecer estrategias de adaptación curricular adecuadas. Los profesores se enfrentan al reto de diseñar actividades para atender a todos aquellos alumnos que presentan problemas de aprendizaje. En este sentido, son necesarios cambios en las prácticas actuales de enseñanza – aprendizaje

para conseguir una educación inclusiva (Moriña-Diez, López, Melero, Cortés, Molina, 2013). Si bien esto abarca un amplio conjunto de actividades, en este trabajo nos centraremos en las relacionadas con acciones conducentes a la adaptación de recursos tecnológicos para alumnos con NEE (y en general, para todos), con objeto de facilitarles su proceso de enseñanza-aprendizaje. Las características de estos recursos didácticos se ajustan a las discapacidades de la conducta y a las discapacidades de la comunicación en base a los principios de la adaptación curricular, según la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) de 1997, que define de manera más concreta:

- Discapacidades de la conducta: que hacen referencia a la conciencia y capacidad de los sujetos para conducirse, tanto en las actividades de la vida diaria como en la relación con otros, incluida la capacidad de aprender.
- Discapacidades de la comunicación: referidas a la capacidad del sujeto para generar y emitir mensajes, así como para recibir y comprender mensajes. (Carretero, 2005).

Las características de estas adaptaciones tecnológicas se establecen en función de las diferencias individuales del alumno una vez realizados los procedimientos de detección, evaluación, análisis y diseño de la adaptación curricular, en función de los enfoques cognitivo y conductual desde el punto de vista metodológico para conseguir los objetivos establecidos en el currículum. Además, la propia característica de herramienta tecnológica en este contexto se enmarca dentro de la definición que establece el CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas) como “aquellos productos, instrumentos, equipos o sistemas, derivados de cualquier tipo de tecnología y destinados a personas con discapacidad y/o mayores, producidos específicamente para ellas o disponibles para cualquier otra persona, de forma que impiden, compensan, alivian o neutralizan la discapacidad y mejoran la autonomía personal y la calidad de vida”.

Es al profesor al que le corresponde adaptar las tecnologías y preparar los materiales docentes necesarios para la “enseñanza de apoyo” y presentarla posteriormente a sus alumnos, cuyas características precisan una determinada “ayuda pedagógica” (Ortiz, 1988), para que proporcione alternativas a los déficits, supliendo las carencias y utilizando otros canales sensoriales (Ortiz, 1994).

Orkwis y McLane (1998) definieron el DUA como el diseño de materiales y actividades didácticas que permiten que personas con grandes diferencias en sus habilidades para ver, oír, hablar, moverse, leer, escribir, comprender el lenguaje, atender, organizar,

participar y recordar, logren metas de aprendizaje (AAIDD, 2011). Respecto a la accesibilidad de los materiales, por ejemplo, el contenido debe ser: percibido mediante distintos sentidos, cualquier persona tiene que poder manejar bien el documento, comprensible por sí mismo y robusto para funcionar con las tecnologías actuales y futuras (incluyendo la tecnología de apoyo).

Los autores del presente trabajo ya han mostrado en un trabajo previo (Casanova & Molina, 2013) las grandes posibilidades de la implementación de códigos QR en materiales docentes, que pueden aplicarse en el contexto que ahora se discute para hacer las adecuadas adaptaciones curriculares con objeto de ayudar a alumnos con NEE (y, en general, a todos los alumnos). En este sentido los códigos QR se pueden vincular a contenidos multimedia como podcast que expliquen los contenidos de la asignatura, audiolibros de la propia asignatura, mapas conceptuales digitales que reflejen gráficamente los contenidos estudiados, posters interactivos en los que se aborden los contenidos trabajados (Tárraga, Fernández, Pastor, Colomer, 2013), páginas web parlantes, enciclopedias y diccionarios online (Saquete et al, 2013) textos simplificados (Saggion et al, 2013), editores en braille matemáticos (Martínez, Fernández, 2013), videos didácticos de corta duración, archivos con las explicaciones del profesor o, en términos generales a cualquier solución que diseñe el profesor adecuada a las características sensoriales, la edad y el nivel de los estudiantes (Arregui et al, 2004). Esta tecnología permite a los estudiantes no depender solamente de los apuntes de clase o de la lección magistral del profesor, además de facilitar el acceso a la enseñanza para los alumnos con NEE y de asegurarles un procesamiento perceptivo adecuado a sus estímulos sensoriales y de participar activamente en su formación, tal como exige Bolonia (Abejón, Martínez, Terrón, 2010).

### 1.3 Propósito.

La propuesta de este trabajo es la adecuación de los materiales de enseñanza, dentro del marco de las adaptaciones curriculares individualizadas, mediante la introducción de información adicional mediante códigos QR para que puedan complementar la acción del docente en sus intervenciones educativas en personas con NEE.

Lo que confiere al código QR la categoría de herramienta técnica o tecnología de apoyo al servicio del alumno y del sistema educativo se encuentra dentro del marco conceptual de Vigotsky, que es el que mejor nos permite entender el papel de mediador cognitivo de la herramienta (Sancho et al, 2001). Al incorporar los códigos QR a materiales

docentes facilitamos las adaptaciones metodológicas a los alumnos con NEE, convirtiéndolos en herramientas tecnopedagógicas al servicio del diseño del apoyo que queramos establecer, siempre bajo la correspondiente evaluación psicopedagógica. De modo implícito en este trabajo se plantea un horizonte de trabajo para el profesor implicado en la atención de las NEE. Consecuentemente, el papel del profesorado, lejos de reducirse se ampliará, dado que es el que se encarga de la elaboración y facilitación de los materiales didácticos oportunos. No obstante, los autores de este trabajo saben de la dificultad que tienen las personas con discapacidad de acceder a los medios informáticos (ordenador), por lo que recomendamos una orientación adecuada como la que proporciona el método ALBOR, que va dirigido ex proceso a personas con discapacidad que busquen encontrar soluciones de acceso al ordenador, dado que los códigos QR en materiales docentes están vinculados a las diversas herramientas tecnológicas que hay en el mercado.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Descripción del contexto y de los participantes.**

El planteamiento metodológico de implementación de los códigos QR en materiales docentes se ha puesto en marcha en diferentes asignaturas de varias Titulaciones de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante. En concreto se ha aplicado a las siguientes asignaturas (en paréntesis se nombra la titulación y el curso académico en cuestión): Química del Estado Sólido (Máster Universitario de Ciencia de Materiales – curso 2011-2012) y Fibras y Materiales Compuestos (Licenciatura en Ingeniería Química – curso 2013-2014). Los alumnos que han probado esta nueva metodología han sido los matriculados en estas asignaturas en los respectivos años académicos. A pesar de que ninguno de ellos manifestó NEE explícitas, se trabajó con ellos para averiguar su opinión sobre cómo pueden los nuevos materiales docentes que llevan incorporados códigos QR ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje a los alumnos con algún tipo de deficiencia.

### **2.2 Materiales e instrumentos.**

Para el desarrollo de este ejercicio han sido necesarios: i) un generador de códigos QR (que puede descargarse gratuitamente de la Red; entre los más útiles figura el programa “QR encoder”, de un uso fácil e intuitivo); ii) un programa informático que permita la incorporación de estos códigos generados a los materiales docentes (suele ser el mismo programa con el que se generan los documentos docentes; por ejemplo: Word, Power Point,

etc.); y iii) un decodificador de códigos QR (que puede descargarse también de la Red de forma gratuita en alguna de sus versiones para todos los dispositivos móviles actuales, bien se trate de teléfonos móviles inteligentes o tabletas digitales con dispositivo de cámara).

Figura 1. (a) Ejemplo de código QR; (b) Disposición de un lector móvil para la lectura de un código QR.



### 2.3 Procedimientos

Puesto que ninguno de los alumnos con los que se ha trabajado manifestó ningún tipo de NEE explícita, se procedió a preparar, a modo de adaptación curricular, diversos materiales docentes con códigos QR implementados de manera diferenciada para cada uno de ellos o para cada grupo de ellos. La diferenciación se realizó en base a una encuesta escrita que se realizó a principio de las asignaturas en la que se les preguntaba, a través de un cuestionario relativamente largo, por sus principales problemas de aprendizaje y por la manera más adecuada en la que son capaces de asumir y trabajar sobre conceptos de “Ciencia de Materiales”, que es el marco conceptual de las asignaturas con las que se ha trabajado. Algunos alumnos demandaron materiales docentes con mayor contenido visual, otros, sin embargo, reclamaron una oferta más amplia de lectura alternativa a los textos habituales. No pocos argumentaron que les gustaría encontrarse con ejemplos y problemas resueltos a medida que avanza el tema de una asignatura, con objeto de afianzar los conceptos de aquello que van leyendo.

En base a ello se prepararon materiales docentes con códigos QR incorporados, de acuerdo a los apoyos necesarios, en función a las adaptaciones curriculares que el alumno demandaba en cada caso según sus problemas de aprendizaje.

### 3. RESULTADOS

Como señalamos en un trabajo anterior (Casanova & Molina, 2013), con la

incorporación de códigos QR a materiales docentes, éstos pasan a convertirse en un material interactivo, siendo en este caso dirigidos a recursos que permiten efectuar las adaptaciones curriculares necesarias para mejorar sus procesos de aprendizaje y permitir así el logro de sus objetivos. Además, la facilidad de generar códigos QR ha permitido que estas adaptaciones se realicen de forma individual, atendiendo los problemas de aprendizaje que se han presentado. En este sentido, las TIC han atendido las necesidades específicas de cada alumno desde las siguientes variables: favorecedoras de la atención, favorecedoras de la memoria, como estrategias de mediación entre el alumno y su aprendizaje y finalmente como generalizadoras y dinamizadoras del aprendizaje.

La figura siguiente muestra un ejemplo de implementación de códigos QR en una ficha utilizada por el profesor en clase para la asignatura “Fibras y Materiales Compuestos”. En este caso, en esta ficha se explican algunos de los materiales de base carbono que se utilizan en la fabricación de materiales compuestos. Para el grafeno, que es un material muy novedoso y del cual hay poca información en los libros de texto habituales, se ha incorporado material adicional mediante un código QR (que se muestra en el extremo superior derecho de la ficha). Este material adicional ha sido elegido entre múltiples posibilidades, en función de las necesidades particulares de cada alumno o grupo de alumnos. En la figura se muestra el que lleva a un video-tutorial en lengua inglesa sobre el grafeno, de la Universidad de Nottingham, de libre acceso en Youtube. A través de las opciones disponibles en la plataforma Youtube se ha elegido la opción de aparición de subtítulos en castellano, para que todos los estudiantes puedan seguir adecuadamente las explicaciones. Esta herramienta, además de paliar las barreras de acceso al conocimiento de los alumnos que han requerido mayor contenido de material visual, permite ayudar en el desarrollo curricular transversal, por tratarse de una herramienta que permite también servir de apoyo en las habilidades y destrezas lingüísticas de los estudiantes en otras lenguas.

Figura 1. Arriba: Ficha de clase de la asignatura “Fibras y Materiales Compuestos” que incorpora un código QR. Abajo: Video-tutorial al que da acceso el código QR, disponible en la plataforma libre de Youtube.

The figure consists of two parts. The top part is a slide from a presentation titled "FIBRAS Y MATERIALES COMPUESTOS" (FIBERS AND COMPOSITE MATERIALS). The slide is for "TEMA 3 – LAS FIBRAS (Y LAS PARTÍCULAS) COMO REFUERZO" (TOPIC 3 – FIBERS (AND PARTICLES) AS REINFORCEMENT) and specifically "1. Tipos de refuerzos en MC" (1. Types of reinforcements in MC). It features two images: on the left, a scanning electron micrograph (SEM) of graphite flakes labeled "Copos de grafito"; on the right, a 3D model of a graphene lattice structure labeled "Grafeno". A QR code is located in the upper right corner of the slide, with the text "(para saber más sobre grafeno)" (to know more about graphene) below it. The bottom part of the figure is a video frame showing a man with glasses and a white shirt holding a ball-and-stick model of a graphene lattice. A subtitle at the bottom of the video reads: "Dispuestos en hexágonos, pero tiene un espesor de sólo un átomo." (Arranged in hexagons, but it has a thickness of only one atom.)

En general, son muchas las posibilidades de mejorar los materiales docentes que ofrece la incorporación de una herramienta TIC como los códigos QR. Para completar el estudio del presente trabajo, se realizó una consulta a los estudiantes para conocer su grado de satisfacción después de haber experimentado un tiempo con estos materiales docentes con códigos QR individualizados. Todos los estudiantes, sin excepción, valoraron muy positivamente esta experiencia. El 100% de ellos argumentaron que les había servido, sin ninguna duda, de manera muy notable en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Además,

todos argumentaron que les parecía una herramienta dinámica y dinamizadora y que debería utilizarse en otras asignaturas. Por otro lado, los estudiantes se mostraron muy agradecidos por su reconocimiento a la labor del profesorado en el ejercicio de adaptación de los materiales docentes a sus necesidades específicas.

Con objeto de evaluar las ventajas e inconvenientes de esta herramienta, se procedió a realizar una puesta en común en clase. Los resultados se recogen en la tabla siguiente, que está completada con información de otros autores (Alba & Nafría, 1993; Muñoz-Vázquez & Aguaded-Gómez, 2012; Gisbert-Cervera, 2009; Torres-Salas, 2010; Ortiz-González, 1994; Luque-Parra & Rodríguez-Infante, 2009), en la que se señalan todas las ventajas e inconvenientes de las TIC, en sentido general, tanto para el profesor como para el alumno, y de los códigos QR, en particular, utilizados según este trabajo.

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes del uso de las TIC en clase (en \* se marcan aquellas que pueden aplicarse al uso de los códigos QR implementados en materiales docentes, tal y como se ha explicado en este trabajo).

<b><i>Ventajas</i></b>	
<b><i>Para el profesor</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sirven como herramienta de control remoto de los alumnos.</li> <li>- Sirven como herramienta de comunicación.*</li> <li>- Sirven como ayuda para diagnóstico y rehabilitación del aprendizaje del alumno.*</li> <li>- Sirven como herramienta de trabajo.*</li> <li>- Ayudan a un seguimiento riguroso, utilizando metodologías de investigación coherentes con la complejidad de los problemas planteados.*</li> <li>- Facilitan la tarea interpersonal y a crear referencias comunes.*</li> <li>- Pueden dar información incompleta para suscitar el interés del alumno.*</li> <li>- Posibilitan el trabajo cooperativo.*</li> <li>- Sirven para la preparación del material.*</li> <li>- Crean un ambiente altamente motivacional.*</li> <li>- Posibilitan las actividades adaptadas.*</li> <li>- Pueden incorporar al material docente textos grabados, tanto sonoros como en Braille.*</li> <li>- Pueden incorporar al material docente Unidades Didácticas individualizadas.*</li> <li>- Puede incorporar información complementaria a los materiales docentes.*</li> <li>- Facilitan los apuntes.*</li> <li>- Pueden incorporar pruebas complementarias en actividades diarias, trabajos, etc.*</li> <li>- Sirven para las adaptaciones en general.*</li> <li>- Facilitan buscar diferentes formas de enseñar que complementen la metodología tradicional.*</li> <li>- Permiten al profesor proporcionar inputs multisensoriales para que una información sea entendida a través de diferentes canales sensoriales.*</li> <li>- Eliminan las barreras espacio temporales entre el profesor y el estudiante.*</li> <li>- Flexibilizan la enseñanza.*</li> <li>- Permiten la individualización de la enseñanza.*</li> <li>- Permiten adaptar los medios a las características de los sujetos.*</li> </ul>
	<b><i>Inconvenientes</i></b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estas herramientas siguen la lógica del mercado.*</li> <li>- Suele haber desconocimiento por parte del profesional.*</li> <li>- Se debe saber encontrar la información, saber utilizar las herramientas de Internet y conocer las características de los equipos.*</li> <li>- Un programa, no es utilizable de forma idéntica en cualquier tipo de situaciones. Con frecuencia, el alumnado y profesorado utilizan el software educativo de formas imprevistas por los diseñadores.*</li> </ul>

<b>Para el alumno</b>	<b><i>Ventajas</i></b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sirven como medio/recurso educativo.*</li> <li>- Facilitan la tarea interpersonal y a crear referencias comunes.*</li> <li>- Facilitan el uso de estrategias comunes.*</li> <li>- Posibilitan el trabajo cooperativo.*</li> <li>- Dan tiempo extra para la ejecución y la terminación de trabajos.*</li> <li>- Favorecen la motivación y aprendizaje dentro y fuera del aula.*</li> <li>- Favorecen la socialización dentro y fuera del aula.*</li> <li>- Permiten que los propios alumnos puedan elaborar también material multimedia.</li> <li>- Permiten generar apuntes de apoyo.*</li> <li>- Potencian el aprendizaje a lo largo de toda la vida.*</li> <li>- Ayudan a comunicarse e interaccionar con su entorno a los sujetos con NEE.*</li> <li>- Permiten plantear dudas en cualquier momento, sin necesidad de esperar a las clases presenciales.</li> <li>- Ayudan a superar las limitaciones que se derivan de las discapacidades cognitivas, sensoriales y motóricas del alumnado.*</li> <li>- Favorecen la autonomía de los estudiantes, pudiéndose adaptar a las necesidades y demandas de cada alumno/a de forma personalizada.*</li> <li>- Ofrecen un feed – back inmediato.</li> <li>- Favorecen la comunicación sincrónica y asincrónica de estos estudiantes con el reto de compañeros y el profesorado.*</li> <li>- Ahorran tiempo para la adquisición de habilidades y capacidades en los estudiantes.*</li> <li>- Permiten el acceso directo a e-publicaciones, revistas digitales, bases de datos.*</li> <li>- Permiten el acceso directo a bibliotecas y laboratorios virtuales.*</li> <li>- Permiten una comunicación aumentativa y alternativa.*</li> <li>- Favorecen el aprendizaje por indagación/descubrimiento.*</li> </ul>
	<b><i>Inconvenientes</i></b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un diseño inadecuado de la interfaz en este caso limita el acceso a la tecnología (en el caso de deficiencias que no sean deficiencias auditiva , física, visual), por ejemplo: mental.*</li> <li>- Para tener accesibilidad a la tecnología se debe asegurar el acceso a cada uno de los elementos incluyendo el entorno físico.*</li> <li>- Un programa no es utilizable de forma idéntica en cualquier tipo de situaciones. Con frecuencia, el alumnado y profesorado utilizan el software educativo de formas imprevistas por los diseñadores.*</li> <li>- Pueden favorecer la dispersión de atención al navegar por Internet.*</li> <li>- Se debe saber utilizar la información.*</li> <li>- Su utilización depende del tipo de discapacidad al que nos estemos refiriendo: visual, auditiva, motora.</li> <li>- Su integración, no sólo depende del tipo de discapacidad, sino también de su grado.*</li> </ul>

#### 4. CONCLUSIONES

El acceso diferenciado que proporciona a los recursos educativos la incorporación de códigos QR a los materiales docentes ha sido acogido de forma muy positiva por parte de los alumnos, dado que les ha posibilitado el acceso a la información de forma rápida, sencilla y económica, mejorando sus condiciones de aprendizaje, su motivación con respecto a la asignatura, su autoestima y reduciendo la brecha digital al favorecer las necesidades y demandas de cada alumno/a de forma personalizada.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instituto Nacional de Estadística (1999). Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud. Madrid. Instituto Nacional de Estadística, con la colaboración del IMSERSO y de la Fundación ONCE.
- Centro de Apoyo al Estudiante (CAE) (2013). Memoria. Recuperado de <http://web.ua.es/memoria12-13/vr-estudiantes/centro-de-apoyo-al-estudiante.html#top>
- Carretero Díaz, M.A. (2005). Más allá del año europeo de la discapacidad. De discapacitados a capacitados. Educación Especial para profesores. León. Universidad de León.
- Sancho, J.M., Woodward, J., Navarro, J.L., Escoín, J., Muñoz, J.A., Fonollosa, M.T., García-Camino, M. Gaitán, R., Gil, S., Melero, M.L. (2001). Apoyos digitales para repensar la educación especial. Barcelona. Ediciones Octaedro, S.L.
- Organización Mundial de la Salud (2011). Informe Mundial sobre la discapacidad. Recuperado de [http://www.who.int/disabilitis/word\\_report/2011/accessible\\_es.pdf?ua=1](http://www.who.int/disabilitis/word_report/2011/accessible_es.pdf?ua=1)
- WARNOCK, M.H. (1978). Special educational needs. Report of the committee of enquiry into the education of handicapped children and young people. HMSO, London. Síntesis en ORCASITAS, J.R. (1993) Proyecto docente. Pedagogía de deficientes mentales. Informe Warnock (1978) 109 – 121. Recuperado de <http://www.slideshare.net/Zelorius/warnock-1978>
- Nicasio-García, J. (1998). Manual de dificultades de aprendizaje. Lenguaje, Lecto – Escritura y Matemáticas. Madrid: Narcea, S.A. De Ediciones.
- García-Sánchez, J.N. (1995). Manual de dificultades de aprendizaje: lenguaje, lecto-escritura, matemáticas. Madrid. Narcea, S.A. Ediciones.
- Moriña-Diez, A., López Gavira, R., Melero Aguilar, N., Cortes Vega, M.D., Molina Romo, V. (2013). El profesorado en la universidad ante el alumnado con discapacidad: ¿Tendiendo puentes o levantando muros?. REDU, 11(3), 423 – 442. Recuperado de <http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/529>
- Ortiz González, M.C. (1988). Enseñanza adaptada a las necesidades educativas especiales. Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica (6) 117 – 134. Recuperado de <http://e-espacio.med.es/fez/view.php?pid=bibliuned:20344>
- Ortiz González, M.C. (1994) El libro adaptado a las necesidades educativas especiales. Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica (12) 261 -275. Recuperado de [http://e-espacio.med.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20437&dsID=libro\\_adaptado.pdf](http://e-espacio.med.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20437&dsID=libro_adaptado.pdf)

- Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo AAIDD. (2011). Discapacidad Intelectual. Definición, Clasificación y Sistemas de Apoyo. Madrid: Psicología. Alianza Editorial.
- Casanova, G. & Molina, J.M. (2013). Implementación de códigos QR en materiales docentes. XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria – 2013, Universidad de Alicante, pp. 933-945
- Tárraga Mínguez, R., Fernández Andrés, M.I., Pastor Cerezuela, G., Colomer Diago, C. (2013). Desarrollo de la competencia tecnológica de modo transversal en la formación inicial del profesorado. REDU, 11(3) 383 – 402. Recuperado de <http://redu.net/redu/index.php/REDU/article/view/508>
- Saggion, H., Bott, S., Drndarevic, B., Bourg, L., Anula, A., Izuzquiza, D., Montes Cuadrado, J. (2013) SIMPLEXT. Tecnologías del lenguaje humano para la simplificación de textos: promoviendo la inclusión social de colectivos con discapacidad intelectual. Recuperado de <http://www.iuii.ua.es/CatedraTelefonicaUA/wpcontent/uploads/downloads/2013/12/Simplext.pdf>
- Saquete Baró, E., Lloret Pastor, E., Llopis Pascual, F., Gómez Soriano, J.M., Gutiérrez Vázquez, Y., Vázquez Pérez, S. (2013). Tratamiento de información textual en el ámbito educativo para mejorar la comprensión lectora de personas con deficiencias auditivas. Recuperado de <http://www.iuii.ua.es/CatedraTelefonicaUA/wpcontent/uploads/downloads/2013/12/Comprension-lectora-de-personas-con-deficiencias-auditivas.pdf>
- Martínez Maciá, D., Fernández Gil, J.M. (2013). Editor braille matemático en tiempo real. Recuperado de <http://www.iuii.ua.es/CatedraTelefonicaUA/wpcontent/uploads/downloads/2013/12/Editor-matematico-braille.pdf>
- Arregui Noguera, B., Alegría Ezquerro, M.A., Baixauli Camilleri, E., Barrado García, J.M., Bermúdez Cabra, A.M., Esteban Iriarte, J.A., Fernández del campo, J.E., García Soria, F., Gómez Viñas, P., Jáñez González, J., Luengo Jurdado, S., Martín Cuerdo, J., Martín Sastre, M.T., Muñoz Sevilla, J.A., Navarrete Moreno, J., Rodríguez Hernández, A., Románach Cabrero, J., Romero Rey, E., Ruiz Prieto, P., Sáinz de Marles, C., Vaquero Benito, J.L., Valera Couceiro, E., ONCE. (2004). Tecnología y

- Discapacidad Visual. Necesidades tecnológicas y aplicaciones en la vida diaria de las personas con ceguera y deficiencia visual. Madrid. ONCE.
- Abejón Mendoza, P., Martínez Solana, M.Y., Terrón López, M.J. (2010). Propuestas de acción para la integración de universitarios con discapacidad visual y auditiva ante el reto de Bolonia. REDU, 8 (2) 175 – 196. Recuperado de <http://red-u-net/index.php/REDU/article/view/184/pdf>
- Alba, C., Nafría, E. (1993). Utilización didáctica de las nuevas tecnologías en educación especial. Análisis desde los modelos teóricos. Comes, G. Y Gisbert, M.: La necesidad de una educación para la diversidad. Tarragona. Ed. El Mèdol.
- Muñoz-Vázquez, M., Aguaded-Gómez, J.I. (2012). La competencia digital en el alumnado con necesidades especiales. Uso del ordenador, tablets, internet, E-books y narraciones digitales en el aula”. En: I Congreso Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGIA 2012. Libro de actas, 21-23 de noviembre de 2012. ISBN 978-84-616-1780-7. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10272/7505>.
- Gisbert-Cervera, M. (2009). Las tecnologías de la información y la atención a la diversidad. Universidad de Huelva.
- Salinas, J., Duarte, A.M., Domingo, J. (2000). Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación. Julio Cabero (editor). EDITORIAL SÍNTESIS, S.A. Vallehermoso (Madrid). ISBN: 84-7738-7885.
- Torres-Salas, M.I. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE).
- Ortiz-González, M.C. (1994). El libro adaptado a las necesidades educativas especiales. Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica (12) 261-275. Recuperado de [http://e-espacio.med.es/fez/eserv.php?pid=bibliumed:20437&dsID=libro\\_adaptado.pdf](http://e-espacio.med.es/fez/eserv.php?pid=bibliumed:20437&dsID=libro_adaptado.pdf)
- Luque-Parra, D.J., Rodríguez-Infante, G. (2009). Tecnología de la Información y Comunicación aplicada al alumnado con discapacidad: un acercamiento docente. REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN 49(3), 1-8. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2806Parrav2.pdf>.