

EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS: VALIDACIÓN DE UNA RÚBRICA

THE DESIGN OF TEACHING SEQUENCES IN PRESERVICE TRAINING OF
SCIENCE TEACHERS: VALIDATION OF A RUBRIC

José Miguel Vílchez González (*)
Francisco Javier Perales Palacios
Universidad de Granada
España

Resumen

Una formación de calidad para el profesorado supone un factor esencial en el desarrollo de un país. Una actividad central de dicha formación es el diseño de unidades didácticas (UD). En este trabajo se aborda el proceso de validación de una rúbrica para la evaluación de las UD elaboradas por una muestra de profesores de ciencias de Educación Primaria en formación. Como punto de partida se considera una revisión del marco teórico que avala los elementos constituyentes de las UD que abordarán los futuros profesores. El proceso conlleva un intercambio de puntos de vista entre el profesorado y el contraste con las producciones de los alumnos. Los resultados indican una importante variabilidad en dichas producciones, una reseñable consistencia interna entre los diferentes apartados de la rúbrica y algunas deficiencias en el diseño de UD efectuado por la muestra de estudiantes participantes.

Palabras clave: Formación de profesores, evaluación, ciencia, validación.

Abstract

Quality teacher training is an essential factor in the development of a country, and a central activity of this training is the design of teaching sequences (TS). This paper deals with the validation process of a rubric for the assessment of TS carried out by a sample of Primary Education science training teachers. A review of the theoretical framework supports the elements included in the TS that will be addressed by future teachers. The process entails an exchange of views among teachers and the contrast with students' productions. The results indicate an important variability in those productions, a remarkable internal consistency among the different sections of the rubric, and some deficiencies in the UD design made by the sample of participating students.

Keywords: Teacher training, assessment, science, validation.

(*)Autor para correspondencia:
José Miguel Vílchez González.
Universidad de Granada.
Facultad de Ciencias de la Educación.
Departamento de Didáctica de las
Ciencias Experimentales.
Campus Universitario de Cartuja. 18071.
Granada, España.
Correo de contacto: jmvilchez@ugr.es

©2010, Perspectiva Educacional
<http://www.perspectivaeducacional.cl>

RECIBIDO: 7 de diciembre de 2016
ACEPTADO: 9 de octubre de 2017
DOI: 10.4151/07189729-Vol.57-Iss.1-Art.642

1. Introducción

El interés por una formación de mayor calidad del profesorado de ciencias es una constante creciente durante las últimas décadas, no solo por motivos de calidad docente sino por la creencia de la fuerte conexión existente entre esa formación y el efecto multiplicador que supone en la formación de los estudiantes y de la futura población laboral (Cooper, Kenny & Fraser, 2012; Jacobs, Martin & Otieno, 2008). Desde el pionero trabajo de Shulman (1989), que confirió carta de naturaleza a la necesidad de una formación didáctica del profesorado y, en consecuencia, al conocimiento didáctico (pedagógico en su acepción original) deseable para aquel (Mellado, Blanco & Ruiz, 1998), mucho ha acontecido en el desarrollo de los currículos de formación del profesorado y, en particular, del profesorado de ciencias.

A este respecto, si existe una competencia crucial para el profesorado -en formación y en activo- es la de ser capaz de diseñar por sí mismo las UD (a veces denominadas secuencias didácticas) que forman parte del quehacer en el aula. Esta actividad proporciona una capacidad de autogestión que le permite adaptarse a las circunstancias cambiantes de la misma. Entre otras cualidades, la acción planificadora permite transferir los resultados de la investigación e innovación educativas, integrar el conocimiento científico y didáctico bajo unas condiciones contextuales concretas y de adaptación a la legislación vigente, y evaluar su eficiencia en términos del aprendizaje generado en los estudiantes cara a su posterior modificación en un proceso continuo de mejora. Supone, a su vez, una apuesta por la simulación de situaciones de aula capaces de romper con la dicotomía *teoría-práctica*, tal y como defienden las recientes corrientes pedagógicas (Vanegas, Correa & Fuentealba, 2015). En este sentido, en palabras de Astudillo, Rivarosa y Ortiz (2014), “la elaboración de secuencias didácticas se concibe como una oportunidad inestimable para promover la dialéctica teoría-práctica” (p. 131).

Esta perspectiva de la formación inicial docente también es reconocida por los siguientes estándares de educación científica norteamericanos:

- Seleccionar contenidos científicos y planes de estudios para satisfacer los intereses, conocimientos, comprensión, habilidades y experiencias de los estudiantes.
- Orquestar el discurso entre los estudiantes sobre las ideas científicas.
- Alentar y modelizar las habilidades de la investigación científica, así como la curiosidad, la apertura a nuevas ideas y datos, y el escepticismo que caracterizan a la ciencia.

- Participar en la evaluación continua de su enseñanza y del aprendizaje de los estudiantes.
- Diseñar y administrar entornos de aprendizaje que proporcionen a los estudiantes el tiempo, el espacio y los recursos necesarios para aprender ciencia.
- Poner a disposición de los estudiantes las herramientas científicas, los materiales, los medios y los recursos tecnológicos disponibles.
- Fomentar la colaboración entre los estudiantes (National Research Council, 1996).

En este trabajo se propone validar un protocolo de diseño y evaluación de UD para profesores de ciencias en formación a través del análisis de las producciones generadas por una muestra de aquellos que cursan el Grado de Educación Primaria.

2. Marco teórico

Toda planificación suele requerir la identificación de un objetivo y la previsión de los pasos a dar para alcanzarlo. No puede decirse que exista unanimidad entre los investigadores del currículum sobre cómo abordar este proceso, pero sí podemos reseñar criterios que nos permiten diferenciar dos tipos de planificación: la evolutiva/flexible y la cooperativa/corporativa (Estebarez, 1997).

En el primer caso, la planificación evolutiva respondería a un enfoque inductivo que parte de la realidad escolar, tanto interna como externa, para avanzar por decisiones intuitivas que son revisadas de un modo permanente de acuerdo con la meta final. La flexible parte de un primer nivel de planificación para posteriormente ser ajustada de acuerdo con los datos que deben ir recabándose de un modo periódico (Estebarez, 1997).

En el segundo criterio -planificación cooperativa- prima el sentido de grupo de profesionales que asumen, corresponsablemente y en armonía, la tarea de la planificación, aunque liderados normalmente por el director del centro. La planificación corporativa extiende el concepto de grupo a todo el profesorado de la escuela e incorpora a otros miembros de la comunidad en un proceso de liderazgo compartido (Estebarez, 1997).

De cualquier forma, la planificación, en sus distintos modos de ser entendida, debiera plasmarse, a nuestro parecer, en un hábito institucional que la convirtiera en una situación común escolar, lejos de conductas rutinarias enemigas de todo cambio.

2.1. Elementos y acciones componentes de una unidad didáctica

Como se desprende de la revisión de la literatura especializada, el modelo de UD no puede considerarse como unívoco, aunque sí se han señalado algunos de los elementos y acciones que deberían formar parte de una UD, tales como:

- Cuatro componentes principales que contribuyen al desarrollo del conocimiento didáctico del contenido: el conocimiento y creencias sobre el propósito, el conocimiento sobre las concepciones de los estudiantes, el conocimiento curricular y el conocimiento de las estrategias de instrucción (Grossman, 1990). Este conocimiento debería, por tanto, formar parte de la formación inicial del profesorado.
- Análisis científico, análisis didáctico, selección de objetivos, selección de estrategias de enseñanza y selección de estrategias de evaluación (Sánchez & Valcárcel, 1993).
- Análisis del contenido científico, análisis de la problemática del aprendizaje, análisis del contexto de aprendizaje, selección de objetivos de aprendizaje, secuencia de enseñanza y estrategias de evaluación (Pro, 2009).
- Conocimientos y creencias acerca del currículo de ciencias, conocimientos y creencias acerca del entendimiento estudiantil sobre tópicos específicos de ciencias, orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias, conocimientos y creencias acerca de las estrategias instruccionales para la enseñanza de las ciencias, conocimientos y creencias acerca de la evaluación en ciencias (Magnusson et al., 1999, citados en García-Franco & Garritz, 2006).
- Criterios para: definir finalidades/objetivos; seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos y las actividades; seleccionar y secuenciar las actividades de evaluación; y organizar y gestionar el aula (Sanmartí, 2000).
- La dimensión didáctica (relación entre enseñanza y aprendizaje) y la dimensión epistemológica (relación entre conocimiento científico o versiones escolares y el mundo). La primera dimensión está relacionada con los procesos de enseñar y aprender; la segunda, con las visiones sobre cómo es y cómo se genera el conocimiento científico (Méheut & Psillos, 2004, citados en Caamaño, 2013). Por su parte, Caamaño (2013) considera que la dimensión didáctica ha adoptado diversas formas a lo largo de los últimos años, tales como: la perspectiva constructivista y las concepciones alternativas, la modelización de los fenómenos en estudio, el aprendizaje de los procesos de la ciencia y el enfoque indagativo, la argumentación y el uso de pruebas, los aspectos ciencia-tecnología-sociedad, la relevancia social de los contenidos o el desarrollo de la competencia científica.

- El contexto para la enseñanza diseñada, los objetivos detallados del contenido a enseñar, la especificación de las estrategias pedagógicas y la secuenciación del contenido utilizado en la enseñanza (Leach, Ametller & Scott, 2010).
- Los objetivos del curso, los contenidos, su secuencia y su distribución en el tiempo, así como los recursos, los materiales, las estrategias de enseñanza y la evaluación a utilizar (Cruz-Guzmán, 2011).
- Criterios para evaluar el conocimiento didáctico del contenido de profesores en formación: la evaluación de los objetivos de aprendizaje, el establecimiento de un propósito, la explicitación de los conocimientos previos de los estudiantes y sus predicciones, proporcionar experiencias con fenómenos, promover la creación de sentido por los estudiantes, la evaluación del aprendizaje del estudiante y hacer que la ciencia sea accesible para todos los estudiantes (Beyer & Davis, 2012).
- La selección del contenido: ¿qué les haremos pensar, comunicar, hacer y sentir/ser para que lo aprendan?, dónde llegar: competencia científica global y actividad de aplicación, secuenciación de los objetivos de aprendizaje en progresión de conocimiento y demanda cognitiva, secuenciación de las actividades de enseñanza y aprendizaje (Couso, 2013).
- Resultados de estudios empíricos sobre procesos de enseñanza y aprendizaje, aportaciones teóricas relativas a la naturaleza de la ciencia, su aprendizaje y su enseñanza (Guisasola, 2013).
- Objetivos de aprendizaje, mapa conceptual de los contenidos inherentes a la UD, tareas propuestas, secuencia didáctica, evaluación de la unidad didáctica (Franco & Oliva, 2013).

Tras esta primera revisión de precedentes, y en un intento de sintetizarlos, podemos distinguir las siguientes categorías integrantes de una UD (Figura 1):

- *La disciplina a enseñar*: componente didáctico (procesos de enseñar y aprender) y componente epistemológico (visiones sobre cómo es y cómo se genera el conocimiento científico, Naturaleza de la Ciencia).
- *Elementos constituyentes* (sin presuponer un orden): finalidades-objetivos-propósito (secuenciación y progresión), currículo, contenido científico (organización-mapa conceptual, secuenciación, temporización, hacerlos accesibles), problemática del aprendizaje (comprensión, dificultades, conocimiento previo-concepciones, resultados de estudios empíricos), contexto de aprendizaje (organización y gestión del aula), secuencia de enseñanza, estrategias de enseñanza (dar sentido), actividades-experiencias

(selección, secuenciación), recursos y materiales, estrategias de evaluación (del aprendizaje, de la propia UD).

- *Acciones sobre los elementos* (algunos ya incluidos en el párrafo anterior): análisis, selección, secuenciación, progresión, organización, gestión, conocimiento, accesibilidad, pensamiento, dar sentido, criterios, comunicación, creencias, sentimiento, ser. Unas se relacionan con procesos reflexivo-cognitivos (análisis, conocimiento, pensamiento, dar sentido, accesibilidad, selección, criterios), otras con procesos procedimentales (secuenciación, progresión, organización, gestión, comunicación) y otras con procesos valorativos (creencias, sentimiento, ser).

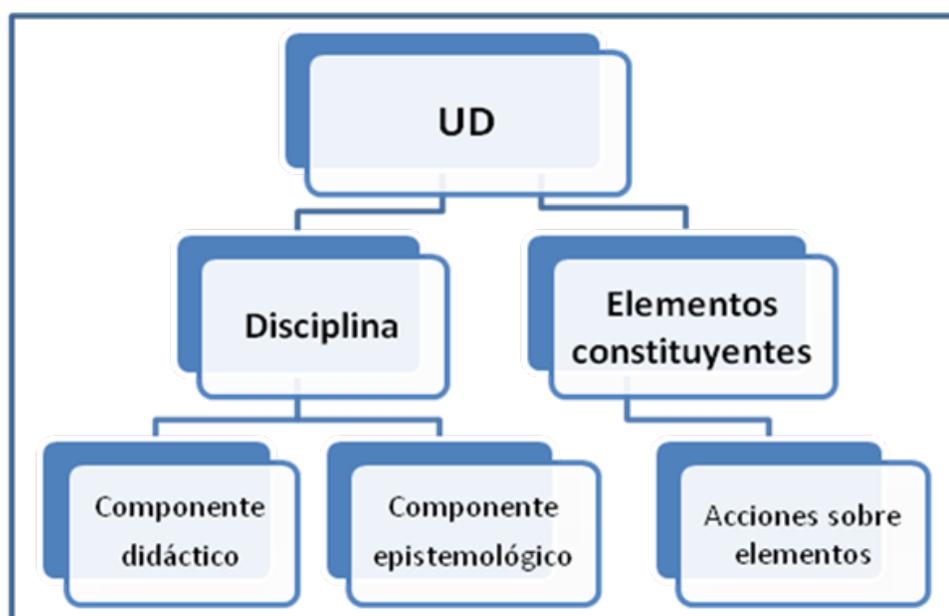


Figura 1. Categorías a considerar en una UD.

Fuente: elaboración propia

Una somera lectura de los párrafos anteriores proporciona una primera panorámica respecto a la dificultad de acometer un diseño riguroso y sistemático de una UD. Al margen de la enumeración y cumplimentación de los elementos constituyentes, estos exigen de procesos previos que les doten de sentido y que proporcionen coherencia a la toma de decisiones para, finalmente, no solo limitarse al conocimiento científico disciplinar sino también a la naturaleza misma de la Ciencia.

2.2. La evaluación mediante rúbricas

Una segunda etapa en el diseño de UD debiera conllevar la inclusión de una rúbrica de evaluación.

Según López-Navarro (2016), una rúbrica es “una matriz específica de descriptores que permite reconocer y valorar los aprendizajes asociados a la realización de una determinada tarea”, y “describe niveles de desempeño, de una acción o realización por parte del alumno, a modo de criterios de calificación por rangos”.

Las rúbricas pueden potencialmente mejorar el aprendizaje y la enseñanza en la medida que explicitan las expectativas y los criterios de evaluación, facilitando el feedback y la autoevaluación de los alumnos (Hafner & Hafner, 2003; Jonsson & Svingby, 2007), aunque no siempre se perciben de forma positiva por todo el alumnado (Andrade & Du, 2005). Este tipo de evaluación, usado por otros autores (Etxabe, Aranguren & Losada, 2011; Ferreras & Wamba, 2008; Via & Izquierdo, 2016), ha mostrado su utilidad en diversos ámbitos didácticos relacionados con la formación inicial del profesorado, aunque requiriendo una mejora sistemática en el tiempo (Etxabe et al., 2011).

A pesar de encontrar en la literatura revisada diversas propuestas sobre cómo debiera implementarse el diseño de UD por parte de los futuros profesores (Astudillo et al., 2014), solo hemos hallado un precedente de rúbrica, pero destinada a la evaluación de competencias transversales (Etxabe et al., 2011); de aquí el propósito de este artículo.

En el presente trabajo se comienza, en primer lugar, a partir de un guion para el diseño de una UD que se ha depurado durante los últimos años a través de su contraste empírico con futuros pedagogos y profesores de Educación Primaria de la Universidad de Granada (España). Seguidamente, se plantea una rúbrica previa cuya implementación se modificará a través de las producciones de los grupos de profesores de Educación Primaria en formación, analizando sus logros y dificultades cuando estos se enfrentan a la tarea de diseñar una UD sobre contenidos de Física-Química-Geología.

3. Metodología

La metodología seguida responde a una tipología evaluativa de carácter mixto, utilizando datos cuantitativos de las producciones de los alumnos y cualitativos de la valoración de los autores y de otros formadores del futuro profesorado.

3.1. El guion de elaboración de una UD

En la Figura 2 reproducimos los puntos que se contemplan en el guion suministrado a los futuros profesores del Grado de Educación Primaria.

1. Datos generales:

- Título de la unidad didáctica elegida.
- Ciclo/curso.
- Bloque(s) de contenido(s) implicado(s), de los establecidos por la legislación vigente.
- Índice.

2. Justificación didáctica y social

3. Contextualización:

- Número de alumnos previsto.
- Características hipotéticas del centro.

4. Objetivos y competencias:

- Competencias a adquirir.
- Objetivos:
 - Generales (de etapa y/o área, relacionados con la unidad).
 - Específicos (de la unidad).

5. Contenidos:

- Revisar los contenidos a tratar en un libro de texto y otras fuentes documentales (por ejemplo, libros más especializados, artículos de revistas, Internet, etc.).
- Mapa conceptual de contenidos.

Análisis didáctico:

- Revisión bibliográfica de la literatura educativa relacionada con la UD.
- Ideas previas y dificultades de aprendizaje.
- Secuenciación de contenidos.
- Contenidos transversales (educación ambiental, para la salud, para el consumidor) y CTS que correspondan a la unidad.

6. Metodología y temporalización:

- Justificación del modelo didáctico que se asume y estimación de sesiones que se dedicarán a la unidad.

7. Actividades:

- Descripción y secuenciación de las actividades a realizar (por ejemplo, explicaciones magistrales, actividades prácticas, problemas, etc.).
- Justificar su inclusión en función del modelo anterior.
- Recursos necesarios para desarrollar la metodología (por ejemplo, TIC, material de laboratorio, salidas extraescolares, etc.).
- Justificar las competencias básicas que se desarrollan con cada una de ellas.

8. Evaluación:

- De las distintas dimensiones del aprendizaje (de conceptos, procedimientos y actitudes; de competencias) y con distinto carácter (inicial, formativa, sumativa).
- Debe venir condicionada por los objetivos iniciales.
- Debieran igualmente revisarse los criterios de evaluación en los decretos de mínimos.
- Criterios de evaluación/Indicadores de logro.
- Instrumentos de evaluación.
- Criterios de calificación.

9. Esquema general de la UD:

- Relacionar adecuadamente los apartados 4, 5, 7 y 8.

10. Referencias bibliográficas:

- Expresada correctamente (autor/es, título, editorial/revista, lugar y año de edición, volumen y páginas inicial y final, en el caso de un artículo de revista; dirección de Internet y fecha de consulta).

11. Anexos

Información complementaria.

12. Exposición

Figura 2. Guion suministrado a la muestra de profesores en formación para la planificación de la UD.

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 1 contrastamos los puntos de este guion (situados en la primera columna) con las categorías integrantes de una UD identificadas en el apartado 2.1 y sintetizadas en la Figura 1 (en columnas segunda a cuarta).

Tabla 1

Comparación entre el guion para el diseño de una UD y las categorías establecidas en el marco teórico para una UD.

Apartado del guion	Categorías de una UD		
	<i>Elementos constituyentes</i>	<i>Acciones sobre los elementos</i>	<i>La disciplina a enseñar</i>
Datos generales	Currículo	Análisis	Componente didáctico y disciplinar
Justificación	Currículo, contenido científico, finalidades	Relación	Componente social (Naturaleza de la Ciencia)
Contextualización	Contexto de aprendizaje	Organización, gestión	Componente didáctico
Objetivos y competencias	Finalidades-objetivos-propósito	Análisis, relación	Componente disciplinar
Contenidos	Currículo, contenido científico, problemática del aprendizaje, conocimiento previo	Análisis, secuenciación, selección, organización, creencias, dar sentido, accesibilidad, sentir, ser	Componente epistemológico y disciplinar
Metodología y temporalización	Secuencia de enseñanza, estrategias de enseñanza	Secuenciación, progresión,	Componente didáctico
Actividades	Actividades-experiencias, recursos y materiales	Selección, secuenciación, progresión, gestión	Componente didáctico
Evaluación	Estrategias de evaluación, objetivos, currículo, contenido científico	Criterios e instrumentos	Componente didáctico
Esquema general de la UD	Estrategias de evaluación	Análisis, organización	Componente didáctico
Referencias bibliográficas	no procede	no procede	no procede
Anexos	no procede	no procede	no procede
Exposición	Todos	Comunicación	Componente didáctico

Como puede observarse en la Tabla 1, existe en el guion de elaboración de la UD una amplia representación de las categorías establecidas en la revisión bibliográfica, lo que le dota de validez de constructo (Cohen, Manion & Morrison, 2005) para trabajos de esta naturaleza. Por otro lado, la validez interna está basada en el proceso de respuesta y, en concreto, en el protocolo como método (Elosua, 2003).

3.2. Contexto del trabajo y descripción del currículo de la formación inicial de profesores de ciencias en la Universidad de Granada

El diseño de la UD se enmarca en el contexto de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales I (DCE-I), de nueve créditos. En esta clase se abordan contenidos relacionados con las Ciencias del Espacio y de la Tierra. Se imparte en el primer semestre del tercer curso del Grado de Educación Primaria, y en el segundo semestre se complementa con Didáctica de las Ciencias Experimentales II, de seis créditos, centrada en las Ciencias de la Vida. Estas dos asignaturas son las únicas que, en relación con la formación científico didáctica del futuro profesorado de ciencias, ha de cursar el alumnado de forma obligatoria durante el Grado.

La DCE-I se organiza en tres niveles de agrupamiento de dicho alumnado:

- Gran grupo. En sesiones semanales, de tres horas de duración, se atiende al conjunto de la clase.
- Grupo reducido. El gran grupo se divide en dos, y cada uno recibe una sesión semanal de hora y media.
- Grupos de trabajo. De cuatro o cinco componentes, se forman al principio de la asignatura y se mantienen durante todo el semestre. Todas las actividades que se proponen en las sesiones de gran grupo y de grupo reducido se afrontan en estos grupos de trabajo.

En las sesiones de gran grupo se ofrece, al comienzo del semestre, una introducción a la Didáctica de las Ciencias Experimentales (Tema 1), momento en el que se empieza a generar conciencia en el alumnado acerca de la necesidad de adquirir competencias profesionales para el diseño de UD. A este primer tema, en el que se ofrece un amplio abanico de indicaciones y recursos para el diseño de secuencias didácticas, le siguen otros cuatro que se dedican a la materia y sus transformaciones (Tema 2), la energía y sus transferencias (Tema 3), los sistemas de la Tierra (Tema 4) y la Tierra en el Universo (Tema 5), respectivamente.

Los Temas 2 a 5 se presentan en formato de plan de trabajo autónomo, y en ellos se recogen los contenidos disciplinares necesarios para el docente de ciencias de Educación Primaria, entre los que se intercalan actividades enfocadas a potenciar el conocimiento didáctico de estos contenidos. En cada uno de estos temas, la primera actividad consiste en un cuestionario de ideas previas sobre los contenidos disciplinares correspondientes, con la doble pretensión de hacer consciente al alumnado de su situación inicial y de la necesidad de una buena formación disciplinar.

Por su parte, en las sesiones de grupo reducido se llevan a cabo tres seminarios temáticos y cuatro trabajos prácticos, organizados de modo que siempre se intenta establecer una conexión con los contenidos abordados en las sesiones previas de gran grupo.

- Seminario 1. Análisis de la normativa vigente (una sesión).
- Seminario 2. Análisis de un libro de texto (dos sesiones).
- Seminario 3. Diseño de una UD (mínimo siete sesiones). En este seminario se ofrecen pautas para la elaboración de una UD estructurada según los apartados mostrados en la Figura 2. Se describe con detalle a continuación.
- Prácticas de laboratorio.

Para facilitar al alumnado el seguimiento de la asignatura, el grupo de estudiantes cuenta con un manual en el que se ofrecen, además de los contenidos disciplinares, el material necesario para afrontarla (Vílchez et al., 2015).

A partir de ahora se enfatizará en el seminario dedicado al diseño de una UD, por ser este el elemento central de este estudio. Como se ha comentado, a él se dedican al menos siete sesiones de grupo reducido durante las cuales se orienta al alumnado para la elaboración de los distintos apartados de la UD, presentados en la Figura 2. Las temáticas que se abordaron por parte de los grupos de trabajo se muestran en el Anexo 1. En particular, cada una de estas sesiones se dedica a:

- Sesión 1. Datos generales, justificación de la UD, contextualización y primera concreción de objetivos y competencias.
- Sesión 2. Se concluye el apartado de objetivos y competencias, y se comienza a trabajar el apartado de contenidos.

- Sesión 3. Se concluye el apartado de contenidos y se aborda la metodología y la temporalización.
- Sesión 4. Se dedica a los apartados de actividades, evaluación, esquema general y referencias bibliográficas.
- Sesión 5. Revisión general de la UD y planificación de exposiciones.
- Sesiones 6 y 7. Exposiciones orales.

Después de cada sesión los grupos de trabajo disponen de una semana para dotar de contenido a los apartados correspondientes, labor que se comienza en el aula después de recibir las explicaciones pertinentes.

Aspectos a destacar de algunos de los apartados de la UD son los siguientes:

- *Justificación.* En este apartado el alumnado debe justificar la conveniencia de tratar los contenidos de la UD en el nivel al que va dirigida. Esta justificación se ha de basar tanto en aspectos didácticos (alfabetización científica) como sociales (relevancia social de los contenidos).
- *Contextualización.* Aprovechando que en el momento de cursar la asignatura se están realizando las prácticas externas, se recomienda al alumnado contextualizar la UD en el centro educativo en el que se desarrollan.
- *Objetivos y competencias.* Aquí los alumnos han de revisar la legislación que regula los contenidos (y otros elementos curriculares) comunes al Estado, seleccionando los aspectos más relevantes para el diseño de la UD: objetivos, competencias, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Asimismo, se les solicita que hagan una primera estimación de los contenidos que pueden presentar más dificultad para los alumnos de Educación Primaria.
- *Contenidos.* En este apartado es necesario conectar con lo que se ha estudiado en las sesiones de gran grupo. Así, el alumnado debe mostrar dominio del conocimiento didáctico del contenido en relación con los que se trabajan en la UD; de ahí que se proceda al análisis didáctico del mismo (Figura 2).
- *Metodología y temporalización.* Se debe argumentar con base en los modelos didácticos estudiados para poder evaluar la adquisición de estos contenidos por parte del alumnado. Por su parte, la temporalización ha de ser acorde con la planificación de actividades.

- *Actividades.* Al igual que en otros apartados, el diseño del conjunto de actividades de la UD se debe basar en lo que se ha trabajado en las sesiones de gran grupo. Como condición, se impone la planificación de un trabajo práctico con materiales caseros.
- *Evaluación.* En este apartado se deben presentar criterios de evaluación, ejemplos concretos de instrumentos de evaluación y criterios de calificación. Se presta especial atención a que los criterios de evaluación estén íntimamente ligados con los objetivos de la UD, a que los instrumentos recojan todos los momentos de la evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa) y a que los criterios de calificación se proporcionen debidamente justificados.
- *Esquema general.* En este apartado se debe constatar la relación entre objetivos, contenidos, actividades y evaluación. De este modo el alumnado se cerciora de la coherencia de la UD. Se podría considerar, a tal efecto, un apartado en el que el alumnado puede autoevaluar su trabajo y, si procede, realizar los cambios pertinentes para mejorarlo.
- *Referencias bibliográficas.* El apartado debe contener las referencias que se hayan citado durante el trabajo. Se presta atención a que provengan de diversas fuentes (manual, guía docente y bases de datos) y a que contenga referencias actualizadas y expresadas correctamente.
- *Anexos.* Recoge aquella información que, de incluirla en el cuerpo principal del trabajo, enturbiaría la lectura del mismo. En particular, en los anexos se debe recoger la revisión disciplinar de contenidos, la revisión bibliográfica de la investigación educativa y todo aquello que el alumnado considere oportuno para consultas futuras, todo ello debidamente referenciado.

Como se puede observar, durante todo el diseño de la UD es necesario acudir a los contenidos estudiados en la Introducción a la Didáctica de las Ciencias Experimentales que se ofrece al comienzo de la DCE-I, puesto que una de las exigencias es aplicar los saberes adquiridos en contextos determinados. No en vano se intenta vincular al alumnado a situaciones lo más cercanas a su futuro como docentes, con la finalidad de desarrollar competencias profesionales.

Finalmente, conviene indicar que las exposiciones orales se organizan en sesiones de 15 minutos por grupo de trabajo, 10 para la exposición y cinco para debate. Los grupos pueden utilizar los recursos que consideren necesarios y deben mostrar, como parte de su presentación, el trabajo práctico con materiales caseros.

Es de resaltar que la elaboración de la UD les resulta también de utilidad de cara a las prácticas que realizan en los centros educativos durante dos periodos de tiempo distribuidos en el tercer y cuarto curso del Grado, así como para la realización de un Trabajo Final de Grado que han de acometer en el cuarto curso.

3.3. Muestra participante

Para el análisis de las UD se escogió una muestra intencional formada por dos grupos a los que impartían clase los dos autores de este trabajo. En total la muestra estaba formada por 140 individuos y 33 UD producidas por ellos. Del conjunto de participantes, 55 eran mujeres y 85, hombres. En todos los casos, el nivel socioeconómico es medio bajo.

3.4. Metodología de análisis de las UD

Para proceder a la evaluación de las UD se partió de una rúbrica provisional que recogía las distintas acciones que se solicitaban de los grupos de estudiantes de profesorado participantes al diseñar su UD. El instrumento fue consensuado entre los dos profesores investigadores responsables de los grupos clase. Los docentes corrigieron y ajustaron distintos indicadores de la redacción inicial a medida que fueron evaluando las distintas UD realizadas por los estudiantes de profesorado (categorización deductiva-inductiva). Una vez lograda la versión unificada de la rúbrica, se sometió a su validación por otros profesores que impartían la asignatura, quedando la versión final que se muestra en el Anexo 2. De esta manera, la rúbrica contempla cinco niveles de logro a partir de los puntos del guion (Figura 2), incluyendo también aspectos formales. Para obtener la calificación final se asigna a cada nivel una puntuación: nivel 0: 0 puntos; nivel 1: 0,25 puntos; nivel 2: 0,5 puntos; nivel 3: 0,75 puntos; y nivel 4: 1 punto. Obtenida la calificación de cada apartado se pondera según los valores presentados en el Anexo 3.

En definitiva, se optó por una evaluación mediante análisis de contenido y con una validez interjueces (Elosua, 2003) en forma de juicio de expertos. Dado que la rúbrica abarca todos los apartados del guion para el diseño de la UD, dispone también de validez de contenido (Moskal & Leydens, 2000).

Los resultados de la aplicación de la rúbrica fueron registrados en una hoja Excel y después exportados al programa SPSS v.18. Por otro lado, se anotaron algunos errores en el diseño de la UD detectados en cada grupo de estudiantes. Estos resultados se sometieron,

en primer lugar, a una estadística descriptiva y correlacional (análisis cuantitativo); en segundo lugar, se seleccionaron algunas elaboraciones incorrectas a modo de ejemplificación (análisis cualitativo).

4. Resultados y análisis de datos

4.1. Análisis cuantitativo

En la Tabla 2 presentamos los estadísticos descriptivos correspondientes a los distintos apartados de la rúbrica (puntuaciones posibles entre 0 y 4).

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de las puntuaciones obtenidas en los distintos apartados de la rúbrica para la muestra de UD (N=33).

Categorías de la rúbrica	Media	Moda	Desv. Tip.	Mínimo	Máximo
Portada	2,12	3	1,111	0	4
Índice	2,94	4	1,171	0	4
Presentación	2,70	2*	1,075	1	4
Justificación	1,67	1	0,854	0	3
Contexto	2,24	3	1,173	0	4
Competencias	2,03	2	1,104	0	4
Objetivos	2,24	1*	1,062	1	4
Ideas Previas	0,64	0	0,783	0	3
Mapa	2,36	3	1,342	0	4
Secuenciación	1,70	1	1,212	0	4
Transversalidad	1,88	1	1,386	0	4
Atención a la diversidad	0,94	0	1,248	0	4
Metodología	2,18	2	1,014	0	4
Actividades	2,24	1*	1,347	0	4
Criterios de evaluación	2,12	3	1,193	0	4
Instrumentos de evaluación	1,82	1*	1,402	0	4
Criterios de calificación	1,36	1	1,141	0	4
Esquema General	2,36	4	1,655	0	4
Bibliografía	1,36	1	0,929	0	4
Exposición	3,18	4	0,882	1	4

* Existen varias modas. Se muestra el menor de los valores.

Para mejorar la visibilidad de los resultados, en la Figura 3 se representa un histograma de frecuencias con las diferentes categorías de la rúbrica agrupadas por apartados. El detalle se encuentra disponible en el Anexo 2.

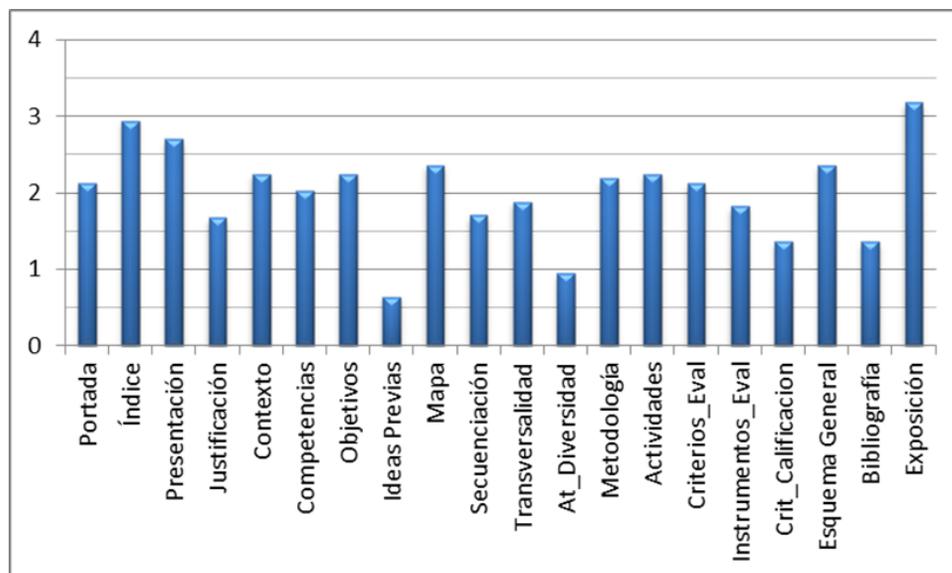


Figura 3. Puntuaciones medias por apartado.

A partir de estos resultados podemos resaltar que las mayores puntuaciones se obtienen en los aspectos más formales del trabajo (índice, presentación, exposición), mientras que las menores afectan a las ideas previas y a la atención a la diversidad, aspectos que requieren de un dominio profundo del conocimiento didáctico del contenido. Finalmente, en un nivel medio bajo se encuentran las categorías relacionadas con la justificación, la secuenciación de contenidos, la transversalidad y los instrumentos y criterios de evaluación, así como la bibliografía. Aquí las deficiencias son más heterogéneas, afectando tanto al conocimiento científico como al didáctico.

A continuación, se presenta la matriz de correlaciones de Pearson entre las diferentes categorías de la rúbrica (Tabla 3). En ella solo hemos recogido aquellos coeficientes con correlaciones estadísticamente significativas.

Tabla 3

Matriz de correlaciones entre las categorías de la rúbrica (* significación $p < 0,05$; ** significación $p < 0,01$).

	Metodología	Actividades	Criterios Evaluación	Instrumentos Evaluación	Criterios Calificación
Justificación	0,541**				0,353*
Contexto				0,483**	
Competencias				0,408**	
Objetivos		0,526**	0,371*	0,429*	0,493**
Ideas Previas	0,401*	0,442*			
Transversalidad	0,401*	0,384*			
Atención a la diversidad	0,355*				
Actividades					0,510**
Criterios Evaluación				0,537**	
Instrumentos de evaluación		0,405*			
Criterios de calificación	0,373*	0,510**		0,570**	

Como se puede observar, las correlaciones más significativas ($>0,5$) tienen lugar entre los diferentes componentes de la evaluación, lo que resulta consistente con su función en la UD, seguidas de la relación justificación-metodología, objetivos-actividades y actividades-criterios de calificación, lo que avala la coherencia de la propuesta de UD. También se observan correlaciones relevantes ($> 0,4$) entre diferentes categorías de la rúbrica de distinta naturaleza (ideas previas-metodología, transversalidad-metodología, ideas previas-actividades, objetivos-criterios de calificación e instrumentos de evaluación-contexto, competencias y objetivos) que, aunque en algún caso pueden ser más difíciles de interpretar, revelan conexiones que refuerzan la deseable coherencia del diseño de la UD.

4.2. Análisis cualitativo

En la Tabla 4 incluimos las observaciones más relevantes obtenidas del análisis cualitativo de las respuestas de los distintos grupos participantes, agrupadas por categorías de la rúbrica.

Tabla 4

Observaciones destacadas en las UD analizadas.

Apartado - subapartado Rúbrica	Observaciones
Justificación	Contextualizan los contenidos en el currículo de Educación Primaria.
Contexto	No mencionan el centro escolar. Confunden con orientaciones metodológicas.
Competencias	Definen unas "competencias específicas" a modo de criterios de evaluación. Enuncian una especie de contenidos procedimentales.
Objetivos	Enuncian objetivos específicos como conceptuales, procedimentales y actitudinales. Relacionan los objetivos específicos con los estándares de aprendizaje. Enuncian sus propios objetivos generales de etapa.
Contenidos - ideas previas	Plantean directamente actividades para explicitar las ideas previas. Comentan las ideas previas que ellos suponen. Hablan de ideas previas en abstracto. Citan ideas previas muy genéricas (sin referencias).
Contenidos - mapa conceptual	Los conceptos del mapa no coinciden con los de la secuenciación. Presentan organizadores gráficos del contenido de los artículos revisados, pero no de los conceptos de la UD.
Contenidos - secuenciación	La mayoría propone una secuenciación deductiva. Solo contemplan contenidos conceptuales.
Transversalidad	Confunden contenidos transversales con interdisciplinares (desconocen el término "transversalidad").
Atención a la diversidad	Recomiendan técnicas de agrupamiento de estudiantes. La enfocan como una programación educativa flexible. Se centran en un alumno con dislexia.
Metodología	Confunden con programación de aula (descripción de las sesiones).
Evaluación - criterios de calificación	Los asocian con los criterios de evaluación, no con los instrumentos.
Evaluación - instrumentos	Confunden con actividades.
Evaluación	Contemplan la evaluación de la UD por parte del profesor.

5. Reflexiones finales

Este trabajo contribuye en dos dimensiones bien diferenciadas. La primera se refiere al proceso de validación de la rúbrica, que ha supuesto un diálogo permanente entre los autores del artículo, sus compañeros que imparten la asignatura en cuestión y el feed-back que proporcionan las producciones de los futuros profesores. La acción ha demandado una reestructuración lenta, profunda y reflexiva del boceto inicial de la rúbrica, pero sin duda ha sido enriquecedora, tanto profesional como humanamente.

La segunda dimensión se refiere a la propia aplicación de la rúbrica para evaluar las UD elaboradas por los distintos grupos implicados. Los resultados obtenidos ponen en evidencia la dificultad de afrontar una tarea como el diseño de una UD, competencia genuina del futuro profesor. Sin embargo, se han identificado signos positivos en su desempeño, como se deduce de las puntuaciones medias logradas y de las correlaciones entre las diferentes categorías de la rúbrica.

Confiamos en que la siguiente fase prevista en la implementación de la rúbrica, esto es, su entrega a los profesores en formación al inicio del periodo en que han de iniciar el diseño de la UD, contribuya a la mejora en el aprendizaje de la tarea, además de incrementar la calidad de las producciones, tal como otros autores han expresado (Etxabe et al., 2011).

En cuanto a las limitaciones del trabajo, como toda rúbrica, su aplicación puede plantear algunas dudas de interpretación de las producciones de los futuros profesores, así como impedir en ciertas ocasiones consideraciones a algunos matices. En una segunda fase de la aplicación del instrumento es recomendable hacer un seguimiento preciso de las interacciones que se producen dentro del grupo de participantes durante la realización de las UD, de estos con el profesor, de los principales obstáculos para la implementación de aquellas y de las dudas que la rúbrica puede presentar a la hora de utilizarla como elemento de mejora de su producción. En tal sentido, el diario de trabajo pautado puede ser de utilidad para los profesores en formación en tareas como la propuesta en este estudio (Astudillo et al., 2014).

Finalmente, algunas implicaciones para la enseñanza que deben ser destacadas se asocian a que la rúbrica favorece la cohesión y unidad de acción del equipo de profesores responsables de la asignatura, mostrando ante los profesores en formación la necesidad de trabajar cooperativamente, como deberá ocurrir en su futuro profesional. También es preciso incluir que el hecho de que los universitarios conozcan a priori los criterios de evaluación hace que las calificaciones de su trabajo sean más objetivas, además de permitirles planificar el di-

seño de su UD con menos incertidumbres que contar únicamente con un guion de trabajo (aunque sea comentado). Además, una vez completado su trabajo pueden detectar los puntos fuertes y débiles del mismo (auto chequeo).

El análisis de los resultados de la aplicación de la rúbrica constituye una poderosa herramienta de evaluación de la enseñanza impartida, la que debiera conllevar a la mejora de la planificación docente para el curso siguiente por parte del equipo de profesores.

Junto con la mera cuantificación de los diferentes apartados de la rúbrica, resulta conveniente anotar algunas consideraciones cualitativas sobre los diferentes diseños realizados por los grupos intervinientes, lo que sin duda complementará la información extraída de aquellos.

6. Referencias bibliográficas

- Andrade, H. & Du, Y. (2005). Student perspectives on rubric-referenced. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(3). Recuperado de <http://pareonline.net/pdf/v10n3.pdf>
- Astudillo, C., Rivarosa, A. & Ortiz, F. (2014). Reflexión docente y diseño de secuencias didácticas en un contexto de formación de futuros profesores de ciencias naturales. *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores*, 53(1), 130-144.
- Beyer, C.J. & Davis, E.A. (2012). Learning to Critique and Adapt Science Curriculum Materials: Examining the Development of Preservice Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Science Education*, 96(1), 130-157.
- Caamaño, A. (2013). Hacer unidades didácticas: una tarea fundamental en la planificación de las clases de ciencias. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 5-11.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education*. Londres: Taylor & Francis e-Library.
- Cooper, G. Kenny, J. & Fraser, S. (2012). Influencing Intended Teaching Practice: Exploring pre-service teachers' perceptions of science teaching resources. *International Journal of Science Education*, 34(12), 1883-1908.
- Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas competenciales. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 12-24.
- Cruz-Guzmán, M. (2011). Diseño práctico de una Unidad Didáctica en el área de las Ciencias Experimentales enmarcado en un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y constructivista. *Campo Abierto*, 30(2), 141-163.
- Elosua, P. (2003). Sobre la validez de los tests. *Psicothema*, 15(2), 315-321.
- Estebanz, A. (1997). Asesoramiento en los procesos de desarrollo curricular. En: C. Marcelo & J. López (Eds.). *Asesoramiento curricular y organizativo en educación* (pp. 189-223). Barcelona: Ariel.
- Etxabe, J.M., Aranguren, K. & Losada, D. (2011). Diseño de rúbricas en la formación inicial de maestros/as. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. 4(3), 156-169.
- Ferreras M. & Wamba, A.M. (2008). *Una propuesta de instrumento de evaluación continua: la rúbrica o plantilla de evaluación en la formación inicial del profesorado*. XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Almería, España.
- Franco, A.J. & Oliva, J.M. (2013). Diseño de una unidad didáctica sobre los elementos químicos. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 57-67.
- García-Franco, A. & Garritz, A. (2006). Desarrollo de una unidad didáctica: el estudio del enlace químico en el bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 111-124.
- Grossman, P.L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*.

New York: Teachers College Press.

Guisasola, J. (2013). Diseño de una unidad didáctica para construir un modelo explicativo de circuitos de corriente continua. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 25-37.

Hafner, J. Moore Laboratory of Zoology and Department of Biology, Occidental College, Los Angeles, CA 90041, USA; e-mail: hafner@ox& Hafner, P. San Rafael Elementary School, Pasadena Unified School District, Pasadena, CA 91105, USA (2003). Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool: an empirical study of student peer-group rating. *International Journal of Science Education*, 25(12), 1509-1528

Jacobs, C.I., Martin, S.N. & Otieno, T.C. (2008). A Science Lesson Plan Analysis Instrument for Formative and Summative Program Evaluation of a Teacher Education Program. *Science Education*, 92(6), 1096-1126.

Jonsson, A. & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130-144. doi: 10.1016/j.edurev.2007.05.002

Leach, J., Ametller, J. & Scott, P. (2010). Establishing and communicating knowledge about teaching and learning scientific content: The role of design briefs. En K. Kortland & K. Klaassen (Eds.). *Designing Theory-Based Teaching-Learning Sequences for Science Education. Proceedings of the symposium in honour of Piet Lijnse at the time of his retirement as Professor of Physics Didactics at Utrecht University* (pp. 7-35). Utrecht: Fisme.

López-Navarro, M. (2016). *Programación de una U.D.I. (Unidad Didáctica Integrada)*. Recuperado de <http://www.edudactica.es/Docus/Recursos/Programacion%20de%20una%20UDI.pdf>

National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academies Press.

Mellado, V., Blanco, L. J. & Ruiz, C. (1998). A framework for learning to teach science in initial primary teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9, 195-219.

Moskal, B.M. & Leydens, J.A. (2000). Scoring rubric development: validity and reliability. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(10). Recuperado de <http://pareonline.net/getvn.asp?v=7&n=10>

Pro, A. de (2009). El uso de los recursos energéticos. Una unidad didáctica para la asignatura ciencias para el mundo contemporáneo. *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación Científica*, 6(1), 92-116.

Sánchez, G. & Valcárcel, M.V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 33-44.

Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En: F.J. Perales & P. Cañal de León

- (Eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 239-266). Alcoy, Alicante: Ed. Marfil.
- Shulman, L.S. (1989). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. En: M.C. Wittrock (ed.). *La investigación de la enseñanza I* (pp. 4-53). Madrid: M.E.C. & Ediciones Paidós Ibérica, S. A.
- Vanegas, C., Correa, E. & Fuentealba, R. (2015). La práctica del profesor de ciencias: significados personales y experiencias de profesores en formación. *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores*, 54(1), 17-34.
- Vía, A. & Izquierdo, M. (2016). Aprendizaje por competencias (I). Identificación de los perfiles de las competencias adquiridas. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 73-90.
- Vílchez, J.M., Benarroch, A., Carrillo, F.J., Cervantes, A., Fernández-González, M. & Perales, F.J. (2015). *Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. I. Ciencias del espacio y de la Tierra*. Madrid: Pirámide.

Anexo 1

Temáticas de las UD.

- La materia y sus propiedades
- La materia y sus cambios
- Energía: manifestaciones y transferencias
- Fuentes de energía. Electricidad y magnetismo. Sostenibilidad.
- Ondas: luz y sonido
- Atmósfera e hidrósfera
- La Tierra: materiales y relieve
- La Tierra en el Universo

Anexo 2

Rúbrica utilizada para evaluar las UD diseñadas por los grupos participantes

		Nivel				
		0	1	2	3	4
Presentación	Portada	Ausencia	Poco elaborada, sin título llamativo	Poco elaborada, con título llamativo	Elaborada, sin título llamativo	Elaborada, con título llamativo
	Índice	Ausencia	No se contemplan todos los apartados recomendados	Sin indicar número de página en apartados	Se pagina el índice con formato no adecuado: indica las páginas inicial y final de cada apartado y / o añade "pág." delante del número de página	Índice de apartados, con número de página de cada uno
	Presentación general	Texto plano	Texto con formato, pero no se cuida presentación (cambios en tipo o tamaño de letra, justificado, espaciado entre párrafos, etc.	Texto con formato, con algún descuido en presentación	Presentación adecuada, pero con erratas (o faltas de ortografía)	Presentación adecuada
	Justificación	Ausente	Se justifica en base a que hay que trabajar los contenidos por ser estos impuestos por la normativa vigente	Basada en función propedéutica	Se comentan relaciones con la vida cotidiana	Se argumentan relaciones con la vida cotidiana (relevancia social de los contenidos)

EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS: VALIDACIÓN DE UNA RÚBRICA

		Nivel				
		0	1	2	3	4
Contenidos	Contexto	Ausencia	No contempla toda la información necesaria para la UD	Contempla la información necesaria para la UD, pero no la utiliza durante su desarrollo	Contempla la información necesaria para la UD, pero no la utiliza por completo durante su desarrollo	Contempla la información necesaria para la UD, y la utiliza durante su desarrollo
	Competencias	No se enuncian competencias	Se enumeran todas las competencias clave con descripciones generales	Se enumeran solo competencias relacionadas con la UD, con descripciones generales	Se argumenta el desarrollo de las competencias en relación con la UD	Aparecen diversos argumentos para la misma competencia, en relación con la UD
	Objetivos	No se enuncian objetivos	Se enuncian objetivos específicos poco adecuados	Se enuncian objetivos específicos adecuados	Se relacionan objetivos específicos con generales o con competencias, o con ambos de forma poco adecuada	Se relacionan objetivos específicos con generales y con competencias
	Ideas previas	No se contemplan	No acordados con contenidos	Enumeran ideas acordadas con contenidos	Justifican, con citas bibliográficas, ideas acordadas con contenidos	Justifican ideas acordadas con contenidos utilizando diversas fuentes bibliográficas
	Mapa conceptual	Ausente	No es mapa conceptual	Errores importantes y / o falta / exceso de conceptos	Errores menores	Contiene lo conceptos de la UD, bien relacionados
	Secuenciación	Ausente	No se justifica	Se justifica con criterios no adecuados	Se justifica con criterios lógicos o psicodidácticos	Se justifica con criterios lógicos y psicodidácticos
	Transversalidad	Ausente	Se enumeran algunas temáticas transversales, pero no todas las que podrían relacionarse con la UD	Se enumeran las temáticas transversales que pueden relacionarse con la UD	Se argumentan algunas temáticas transversales que guardan relación con la UD	Se argumentan las posibles temáticas transversales relacionadas con la UD
	Atención diversidad	Ausente	Confunde con necesidades educativas especiales	Se comentan medidas generales basadas en estructuras de grupos	Se argumentan medidas	Se contemplan varios modos de atender a la diversidad

EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS: VALIDACIÓN DE UNA RÚBRICA

	Nivel				
	0	1	2	3	4
Metodología	Ausente	No basada en modelos didácticos, sin orientaciones concretas	No basada en modelos didácticos, con orientaciones concretas	Basada en modelos didácticos, sin orientaciones concretas	Basada en modelos didácticos, con orientaciones concretas
Actividades	No acordes con metodología	No se trabajan todos los contenidos de la UD	Se trabajan todos los contenidos en conjunto de actividades poco variadas y / o contextualizadas	Se trabajan todos los contenidos en conjunto de actividades variadas o contextualizadas	Se trabajan todos los contenidos en conjunto de actividades variadas y contextualizadas
Criterios	No se enuncian, o se confunden con criterios de calificación	Se enuncian criterios poco adecuados	Se enuncian criterios de modo adecuado	Los criterios de evaluación se relacionan parcialmente con los objetivos	Los criterios de evaluación se relacionan totalmente con los objetivos
Evaluación Instrumentos	No se contemplan, o inadecuados	Enumeran, sin contemplar los momentos de la evaluación	Enumeran para los tres momentos de la evaluación	Incluyen ejemplos para uno o dos momentos de la evaluación	Incluyen ejemplos para los tres momentos de la evaluación
Calificación	Ausente o inadecuados	Solo se ofrecen porcentajes	Los porcentajes se argumentan	Los porcentajes se argumentan y se ofrecen niveles de consecución	Se adaptan a la evaluación por competencias
Esquema general	No presenta / Inadecuado	Se presenta esquema sin relacionar apartados	Se presentan relaciones entre dos elementos curriculares	Se presentan relaciones entre tres elementos curriculares	Se presentan relaciones entre objetivos, contenidos, actividades e instrumentos de evaluación
Bibliografía	No adecuada, o inexistente	Adecuada a la temática, pero con pocas referencias o no actualizadas	Incluye referencias actualizadas	Incluye referencias actualizadas bien expresadas	Incluye referencias actualizadas, bien expresadas, y acordes con las citas referenciadas durante el trabajo
Exposición	Exposición caótica / Falta de apartados	Mal organizada / simple lectura de diapositivas	Bien organizada / simple lectura de dispositivas	Bien organizada y fluida / diapositiva como mero soporte de ideas	Bien organizada, fluida y con dominio de los recursos seleccionados (no solo TIC)

Anexo 3

Ponderación de los distintos apartados de la UD a efectos de calificación final.

	Apartado	Ponderación (%)
Presentación	Portada	1,5
	Índice	1,5
	Presentación general	1,5
	Justificación	2,0
	Contexto	1,5
	Competencias	5,0
	Objetivos	5,0
Contenidos	Ideas previas	4,0
	Mapa conceptual	4,0
	Secuenciación	4,0
	Transversalidad	4,0
	Atención diversidad	4,0
	Metodología	10,0
	Actividades	25,0
Evaluación	Criterios	4,0
	Instrumentos	4,0
	Calificación	2,0
	Esquema general	5,0
	Bibliografía	5,0
	Exposición	6,5