

Gestión de Equipos Multidisciplinares para la Elaboración de Contenidos Educativos Digitales: el Programa *Internet en el Aula* como Caso de Estudio

Manuel Gertrudix-Barrio, Sergio Álvarez-García,
María-del-Carmen Gálvez-de-la-Cuesta

Grupo de investigación CIBERIMAGINARIO
Departamento de Comunicación 2
Facultad de Ciencias de la Comunicación
Universidad Rey Juan Carlos
28943 Fuenlabrada (Madrid)
Tfno: (34) 696364585 (34) 914888706
manuel.gertrudix@urjc.es; sergio.alvarez@urjc.es; mcgalvez@gmail.com

Resumen. El programa Internet el Aula representó la acción del Gobierno español para la integración de las TIC en el ámbito educativo durante el periodo 2005-2008. Dentro del Plan Avanza, abordaba diversos focos de interés entre los cuáles los Contenidos Educativos Digitales se convirtieron en una de sus principales actuaciones. Más allá del número total de proyectos desarrollados y el ámbito curricular cubierto con ellos, uno de los aspectos más innovadores de la acción fue el diseño de un ámbito de colaboración entre todas las administraciones educativas, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la entidad Red.es y el sector privado, cuyo objetivo era establecer un marco de trabajo basado en sistemas estandarizados y en metodologías compartidas de desarrollo y evaluación de la calidad de los contenidos educativos digitales. En esta aportación, abordamos uno de los ejes sobre los que pivotaba este sistema: la gestión de equipos multidisciplinares para la evaluación de necesidades, el diseño instructivo y la evaluación y seguimiento de resultados.

Palabras clave: Internet en el aula, contenidos educativos digitales, equipos multidisciplinares, Plan AVANZA, metodología de desarrollo, modelo de producción

1. Introducción

El 20 de abril del año 2005 se ponía en marcha, a través de la firma de un Convenio marco de colaboración entre el MEC, el MITYC y la entidad pública empresarial Red.es, el programa “Internet en el Aula” (2005-2008), como una continuación natural del programa “Internet en la Escuela” que se había desplegado entre los años 2001 al 2005.

Entre otros ámbitos, “Internet en el Aula” profundizaba en un conjunto de actuaciones relacionadas con el fomento de la elaboración, difusión y utilización de materiales

didácticos digitales para la comunidad educativa (primer apartado del punto 4 del Convenio marco) [13]

Para llevar a cabo esta iniciativa, en el texto del Convenio marco se fijaba que “el Ministerio de Educación y Ciencia, la entidad pública empresarial Red.es y las Comunidades Autónomas participantes colaborarán en la realización de actuaciones dirigidas al fomento de la elaboración, difusión y utilización de materiales didácticos digitales”. Asimismo, se hacía constar que “se promoverán estudios tendentes a que los contenidos cuenten con garantía de calidad en relación al cumplimiento de estándares, el rigor y la excelencia requeridos en esta materia” [13]. Y se señalaba, por otra parte, una especial atención a la dimensión multilingüe de los contenidos cuyo uso o elaboración se promoviesen.

El marco de trabajo establecido se orientó hacia una reciprocidad y colaboración estrecha entre el Ministerio de Educación y Ciencia y las Comunidades Autónomas, con el apoyo tecnológico y cofinanciación en la realización de los pertinentes estudios sobre materiales digitales de la entidad pública empresarial Red.es.

El programa surge para hacer frente a la creciente demanda de la comunidad educativa de disponer de servicios de calidad relacionados con el acceso a contenidos educativos digitales, y aprovechar la evolución del escenario tecnológico y el conocimiento adquirido a través de anteriores actuaciones, y se estructuró a partir de la lógica de aunar esfuerzos, de compartir recursos y materiales, de intercambiar soluciones y propuestas, que redundasen en la creación de una red de fondos (catálogos, bancos de recursos, repositorios...) de materiales digitales educativos, en sintonía con los presupuestos establecidos por el propio Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (en su decisión nº 456/2005/CE, de 9 de marzo de 2005, por la que pone en marcha la iniciativa eContentPlus) donde se señalaba la necesidad de fomentar “la proliferación de fondos abiertos europeos de objetos digitales, destinados a las comunidades educativa e investigadora, así como a los particulares” [14]

Para optimizar estas redes de fondos distribuidos, disponibles a través de redes de portales educativos, resultaba imprescindible que el conjunto de la administración educativa compartiese criterios y estrategias de actuación que, dando cabida a todas las opciones y agentes, permitiesen la mayor eficacia en el uso de los recursos destinados a estas acciones.

1.1. Criterios de actuación

Considerando que la creación y gestión de contenidos debía estar centrada en la experiencia del usuario (necesidades, criterios de búsqueda, formas de utilización...), y enfocada hacia la elaboración de objetos digitales de aprendizaje (entendidos como segmentos de construcción reutilizable) se establecieron los siguientes ejes cardinales:

1. Necesidad de compartir estándares y modelos de desarrollo que incorporasen esquemas definidos y homologables de metadatos (para facilitar la interoperabilidad) y sistemas de empaquetamiento generalizados (para facilitar la portabilidad entre sistemas)

Estándares que debían, asimismo, contribuir a ampliar los usos de estos contenidos desde distintas tecnologías del lado del cliente: PC, dispositivos de acceso móvil, consolas de videojuego, TV Digital, etc.: el paradigma del “ambiente inteligente”

(preconizado por el ISTAG-IST Programme Advisory Group de la Comisión Europea) “información en cualquier momento, en cualquier lugar y a través de cualquier dispositivo” [7]

2. Fomentar la diversidad de productos. Si en el ámbito técnico la estandarización era una necesidad ineludible, en el tratamiento de los contenidos, y en sus planteamientos pedagógicos y didácticos, resultaba cada vez más importante su realización “a medida, puesto que los contenidos “enlatados” difícilmente pueden dar respuesta a la diversidad de necesidades específicas de los usuarios, de los entornos y ámbitos de uso, y de la pluralidad metodológica y cultural que de ellos se espera.
3. Generar innovación. Se partía de la convicción de que en este campo es fundamental que se investigue para crear nuevos productos y dar soluciones innovadoras; no se puede plantear el uso de nuevos canales y medios comunicativos para ofrecer soluciones simétricas a las que ya se venían ofreciendo con otros dispositivos o tecnologías, sin que dicho cambio supusiese una mejora sustancial en la experiencia de los usuarios. No debería valer la simple transferencia de contenidos de otros formatos y medios a estos nuevos soportes: era obligado adaptar los contenidos aprovechando las estrategias de presentación, organización, y arquitectura de la información que ofrecen.
4. Favorecer la participación de todo tipo de agentes para fomentar una “industria” de contenidos digitales educativos. Era preciso establecer un entorno flexible en el que tuviesen cabida todas las iniciativas y propuestas, tanto desde la dimensión de los proveedores (organizaciones e instituciones públicas y privadas, a través de diferentes metodologías y sistemas de gestión) como desde la de los usuarios de contenidos (bajo perfiles muy distintos, y en situaciones de enseñanza/aprendizaje altamente variadas). Tal pluralidad de agentes permitiría disponer, a su vez, de una multiplicidad de productos que, a partir de los criterios establecidos, permitiese la elaboración, difusión y uso de materiales provenientes de capas de producción muy diferenciadas (desde grandes catálogos enciclopédicos, hasta objetos digitales tipo media catalogados convenientemente)

Dado los dos supuestos anteriores, se esperaba, consecuentemente, una variedad también en los modelos de provisión y de explotación de contenidos educativos digitales de calidad que deberían explorarse sin apriorismos, de manera flexible y profunda, con el fin de conocer qué ofrece cada solución, cuáles son sus ventajas y cuáles sus dificultades, tanto en el corto, medio y largo plazo (disponibilidad, usos permitidos, opciones de reusabilidad, adaptabilidad, interoperabilidad y portabilidad en función de los modelos de propiedad intelectual, etc.)

1.2. Proyectos y líneas de trabajo

Con carácter general, los contenidos y recursos educativos digitales elaborados en el marco del convenio “Internet en el aula”, estaban orientados a desarrollar el currículo educativo de las enseñanzas, áreas y materias que contemplaba la legislación educativa vigente, a crear objetos de aprendizaje que permitiesen integrar las nuevas tecnologías en el currículo escolar, y al desarrollo de las competencias básicas en TIC que habían de ser adquiridas por el alumnado en Educación Infantil, Primaria y Secundaria.

Dado que en el programa “Internet en la Escuela” se había trabajado fundamentalmente en el desarrollo de contenidos para Educación Secundaria y Bachillerato, el foco de la acción del nuevo programa se puso en Educación Primaria y en aquellas áreas y contenidos transversales de ESO que no habían sido abordados previamente. De este modo, las materias programadas fueron:

- Educación Infantil e Inglés para Educación Infantil
- Educación Primaria: Educación Artística, Matemáticas, Inglés, Conocimiento del medio, Lengua Castellana, Francés
- Transversales: Educación Medioambiental, Educación para la Salud, Educación para la Paz, Educación para la Igualdad de Géneros
- Necesidades Educativas Especiales: Atención temprana, Déficit de atención,
- ESO y Bachillerato: TIC y Geografía

2. Equipos multidisciplinares de trabajo

La organización y gestión de equipos del Programa Internet en el Aula, partía de la experiencia previa del Programa Internet en la Escuela²⁹. La experiencia y andadura en su desarrollo permitió valorar, tanto la forma de trabajo, como la ejecución de los diferentes proyectos vinculados a este. Sin duda, se mostraba como indispensable una exhaustiva ordenación de tareas, apoyada por un proceso de jerarquización de responsabilidades sobre cada parte del proceso de producción.

Se efectuó una división de tareas que garantizase la valoración integral de cada aspecto del proceso de producción, procurando a su vez que todos los agentes institucionales participantes en la acción, fuesen elementos activos. De esta manera se aseguraba, no sólo la calidad y ajuste a objetivos de la producción resultante, sino el equilibrio, seguimiento y control de cada fase, así como una detección temprana de cualquier inconveniente o desajuste que pudiese surgir.

2.1. Agentes en el proceso de producción

Por una parte, se idearon una serie de figuras de responsabilidad diversa, adscritas a los diferentes momentos del momento de producción; y por otro, se generó una dicotomía en la estructura, incorporando no sólo a los responsables institucionales, sino a los responsables directos de la producción, pertenecientes de una u otra forma (profesionales, empresas) a la incipiente industria de desarrollo de contenidos digitales. Evidentemente, este último aspecto, ahondaba en las diferencias habituales de postura entre Administración pública y Empresa privada, pero a su vez, dotaba a la producción de un efecto simbiótico que, lejos de alejar posturas, ofrecía un marco de colaboración y futuro para la industria anteriormente citada.

²⁹ Desarrollado a través del Convenio Marco de colaboración entre el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y el Ministerio de Ciencia y Tecnología e incluido en el programa de acción INFO XXI (15 de abril de 2002).

Una vez determinadas las distintas fases de la producción, se identificaron los momentos esenciales de evaluación y supervisión, de acuerdo a las pautas generales de los contenidos educativos digitales a desarrollar. A cada momento le correspondió uno o varios agentes, responsables de validar las diferentes acciones [12]:

- Administración General de la Producción: Se crea la figura del Administrador General (AG), dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, y responsable de realizar las siguientes tareas: la gestión de usuarios, la gestión de planes de producción, la gestión de los foros que utilizan los grupos, y la consulta de estadísticas.
- Diseño Instructivo. Se determinan cuatro agentes diferentes para supervisar y validar cada acción:
 - Administrador de producción (AP): El administrador de producción es un responsable de la Comunidad Autónoma o de Red.es, y desempeña las siguientes tareas: gestión de usuarios asignación a éstos de Fichas de Diseño Instructivo (en adelante, FDI) para la producción de las Secuencias Didácticas (en adelante, SD) y los Objetos de Aprendizaje (en adelante, OA), verificación de su producción y publicación en su nodo de los materiales producidos.
 - Coordinador (CO:): El coordinador era un miembro del grupo de trabajo, designado por el Ministerio de Educación y Ciencia, y encargado de realizar las siguientes tareas: Dar de alta el listado inicial de necesidades, asignar las posteriores SD y OA, a los ADI, elaborar las fichas de diseño instructivo que le correspondan, y cambiar de estado las SD y OA para que pasen a producción o a validación final. Por otro lado, elabora las FDI asignadas, y evalúa cada una de las fases (alfas, betas y finales) de las SD y OA. Finalmente, realiza la gestión de la evaluación con el fin de unificar los criterios del grupo.
 - Autor de Fichas de Diseño Instructivo (ADI): El autor de Fichas de Diseño Instructivo es un miembro del grupo de trabajo designado por la Comunidad Autónoma, y lleva a término las siguientes tareas: Elaboración de las FDI asignadas por el coordinador, y evaluación, en cada una de las fases (alfas, betas y finales) de las SD y OA.
 - Evaluador (EV): Miembro de la Comisión de Contenidos, que realiza las siguientes tareas: Validación de los listados iniciales, y validación de las SD y OA terminadas.
- Producción técnica. Permanecen activos los agentes del proceso previo, con la responsabilidad de evaluar el producto en diferentes niveles y se generan dos figuras más:
 - Responsable de producción (RP): El responsable de producción es un profesional o empresa contratado por la Comunidad Autónoma o Red.es, con las siguientes tareas: gestionar la producción de las SD y OA que le haya asignado el Administrador de Producción, publicar las URL para que se evalúen las SD y OA, y recibir las evaluaciones de los ADI para introducir las mejoras que sean necesarias.
 - Evaluador de accesibilidad (EA): Tiene la finalidad de analizar el grado de accesibilidad de los contenidos producidos, en su fase beta, y de forma previa a su producción final.
- Proceso de traducción.

- Responsable de traducción (RT): El responsable de traducción es un profesional o una empresa contratado por Red.es, que realiza estas tareas: gestiona y realiza la traducción de las SD y OA que le haya asignado el Administrador General, publica las URL para que se evalúen las traducciones de las SD y OA, y recibe los informes de evaluación para introducir las mejoras que sean necesarias.
- Evaluador de traducción (ET): El evaluador de traducción pertenece a distintos organismos de las Administraciones autonómicas o de la Administración central, y se encarga de validar la traducción de los objetos y secuencias que el Responsable de Traducción ha publicado.

2.2. Configuración de los grupos de trabajo

Los grupos de trabajo vienen determinados en su estructura, por el modelo de participación de las diferentes Comunidades Autónomas en cada uno de los Convenios bilaterales establecidos con el Ministerio de Educación y Ciencia, a través del Convenio Marco Internet en el Aula³⁰.

Configurados por expertos del área y nivel, los denominados Grupos DIN (Detección Inicial de Necesidades), fueron los encargados de definir y describir las prioridades de la materia, a través de la elaboración de listados de detección inicial de necesidades y fichas de diseño instructivo, evaluando a posteriori las Secuencias Didácticas y los Objetos de Aprendizaje que se producen a partir de aquellas [11].

Este sistema toma como referencia la organización de grupos de expertos de las Administraciones Educativas (Ministerio de Educación y Ciencia y Comunidades Autónomas, a través del Programa “Internet en la Escuela”³¹), especializados en áreas y niveles educativos concretos. Los grupos estuvieron formados por un Coordinador nombrado por el MEC y varios Autores de las Fichas de Diseño Instructivo (ADI) designados por las Comunidades Autónomas.

Estos grupos de trabajo realizaron el diseño instructivo a través de una serie de fichas que contenían, exclusivamente, información relativa de definición didáctica (objetivos a alcanzar, contenidos tratados, indicaciones metodológicas, modelo evaluativo, etc.), y que servirían, de forma posterior, como documento de referencia para el desarrollo de los nuevos contenidos digitales educativos. Estas fichas, que establecen el diseño básico de las “Secuencias didácticas” y de los “Objetos de aprendizaje” tuvieron consideración de requisitos mínimos a cumplir por parte de los desarrolladores de los contenidos digitales interactivos.

3. Metodología de trabajo

Los agentes y equipos participantes en la elaboración de contenidos educativos digitales desarrollan su actividad en un marco de trabajo definido por una metodología orientada a la

³⁰ Convenio Marco firmado por el Ministerio de Educación y Ciencia, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y la Entidad Empresarial Red.es, el 20 de abril de 2005.

³¹ Ver nota 1.

consecución de un producto de características determinadas, capaz de cumplir con unos objetivos declarados que constituyen unas mínimas garantías de calidad.

El proceso de producción en sí mismo ayuda a definir su resultado, como afirman Gértrudix, M., Álvarez, S., Galisteo, A., Gálvez, M. y Gértrudix, F.: "cuando nos referimos a los contenidos educativos digitales lo estamos haciendo con la idea de dar cabida a una amplia gama de agregados de objetos educativos digitales que es heterogénea, tanto en el producto, en la cosa en sí, como en los procesos por los que son motivados y sus opciones de reutilización, rediseño o reusabilidad"[8].

Los modelos de proceso completan, desde la perspectiva de los patrones de diseño (descripción de problemas recurrentes y de sus correspondientes soluciones), este marco metodológico de trabajo, con el establecimiento de "una forma concreta de trabajo en función del paradigma adoptado para ello", a diferencia del "ciclo de vida" con sus fases de producción o del método de "desarrollo" con el detalle de actividades que se desarrollan durante las distintas fases (Aedo, Díaz, Montero y Castro) [1].

En el caso de los contenidos digitales, los modelos de proceso a los que puede acudir se son los que se aplican al desarrollo multimedia. Entre ellos, destacan los siguientes (Aedo, Díaz, Sicilia, Colmenar, Losada, Mur, Castro y Peire): "en cascada" (exige finalizar una fase para comenzar la siguiente); "incremental" (se van construyendo versiones del sistema, cada una de las cuales cumple con un conjunto de subrequisitos); "evolutivo" (orientada a productos flexibles, modificables ante una variación en los requisitos); "en espiral" (desarrollo iterativo basado en el análisis de riesgos); "basado en transformaciones" (la salida de cada fase se transforma automáticamente en entrada de la siguiente); "basado en el uso de prototipos" (aproximación iterativa con empleo de prototipos para involucrar al usuario); y "en estrella" (se realiza un proceso de evaluación después de cada etapa de desarrollo, a las que puede volverse como resultado de dicha evaluación)[11]. Como se verá en las siguientes líneas, la metodología de trabajo en los procesos de elaboración de contenidos educativos digitales para *Internet en el Aula* responde a un modelo mixto, que combina los anteriores en sus fases principales.

Como último factor determinante a destacar, es obligado aludir al fenómeno de los estándares e-learning, que en el caso de la producción de contenidos resultan fundamentales en la resolución del problema que según Hilera y Hoya [6] afecta negativamente a la integración de las TIC a la educación: "la falta de una metodología común que garantice los objetivos de accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales didácticos basados en Web".

En el marco de *Internet en el Aula*, el perfil de aplicación LOM.es se revela como el núcleo de la estandarización de contenidos educativos digitales. Sus recomendaciones y pautas responden, en gran medida, a la metodología de trabajo que se recoge en estas líneas y que es el resultado de la propia experiencia, reflexión y evolución de los agentes participantes.

3.1. Modelo de desarrollo

El elemento clave, la primera piedra en el edificio del modelo de desarrollo de contenidos educativos digitales para *Internet en el Aula* es el concepto de *diseño instruccional o instructivo*, que Bou, Cascudo y Huguet explican de manera directa con la definición que

Seels y Richey [3] dan de la tecnología instruccional: "es la teoría y práctica del diseño, desarrollo, utilización, gestión y evaluación de procesos y recursos para el aprendizaje".

Como indica el MEC [10], "el Diseño Instruccional hace referencia a la estructuración del aprendizaje, es decir, los pasos que se van a seguir, la metodología, los materiales, etc.". Se trata de un punto de partida que responde al modelo en "cascada", y sin cuya definición de los siguientes elementos no puede darse paso a la siguiente fase:

- a. Planificación (conocimiento previo necesario y condiciones de enseñanza y aprendizaje.).
- b. Objetivos generales y específicos de aprendizaje.
- c. Competencias generales que se van a formar directa o indirectamente.
- d. Tipos de conocimiento que se van a formar en función de los objetivos de aprendizaje (declarativo, procedimental, analógico, etc.).
- e. Procesos cognitivos implicados en el proceso de adquisición del conocimiento y aprendizaje (reconocimiento, recuerdo, aplicación, juicio crítico, etc.).
- f. Método/s de aprendizaje utilizado/s.
- g. Método/s de evaluación utilizado/s.
- h. Criterios de evaluación establecidos.

En el caso de estudio que alimenta estas páginas, este diseño se concreta en las denominadas fichas de diseño instructivo, que configuran la demanda concreta de producción de contenidos educativos digitales a través de los siguientes campos [9]:

- a. Datos identificativos (título; descripción; etapa educativa; disciplina; palabras clave; y ámbito).
- b. Datos didácticos principales (competencias; objetivos específicos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal; contenidos y conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales; conocimientos previos).
- c. Modelo de desarrollo (modelo metodológico; tipo de interactividad, tipo de recurso educativo; nivel de interactividad; tiempo típico de aprendizaje; proceso cognitivo; estructura narrativa; tipo de secuenciación; y observaciones sobre accesibilidad).
- d. Evaluación (criterios; instrumentos, tipo de evaluación según el destinatario y según el carácter).
- e. Sugerencias de explotación.
- f. Descripción de la estructura y de los componentes del objeto educativo.

El diseño instructivo es una demanda presente en los ámbitos principales de la integración de las TIC en Educación. Así, la Guía de creación, empaquetado y publicación de contenidos del portal EDUCAMADRID [4] indica que "en general se espera de un Objeto de Aprendizaje, que haya sido concebido con un objetivo educativo, aportando contenidos relevantes y un método de evaluación que permita al estudiante conocer su progreso".

El pliego de cláusulas técnicas de la convocatoria del concurso para la producción de contenidos educativos digitales de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía para el Programa *Internet en el Aula* [15] explica el origen de estos:

"Para el desarrollo de estos trabajos, varios Grupos de expertos y expertas de las Administraciones Educativas (MEC y CCAA), especializados en áreas y niveles educativos concretos, elaborarán fichas de diseño instruccional que contendrán, exclusivamente, información referencial de definición didáctica (objetivos a alcanzar, contenidos tratados,

indicaciones metodológicas, modelo evaluativo, etc.), y que servirán al adjudicatario como documento básico de partida para el desarrollo de los Objetos Digitales Educativos".

Al punto de partida de la ficha de diseño instructivo se une la prescripción de requisitos que el programa *Internet en el Aula* determina para la elaboración de contenidos educativos digitales en su marco de actuación.

La base en este caso es la denominada *Arquitectura modular de jerarquía creciente*, que según el MEC [9] maneja las variables de estructura, funcionalidad y cobertura curricular de un objeto digital educativo para definir los siguientes niveles de contenido:

- Nivel 1. Objeto Básico (OB). Nivel de agregación más pequeño, sin funcionalidad explícita o clara ni una cobertura curricular específica: se incluyen los objetos media o media integrados (multimedia), así como sistemas de representación de información, aplicaciones informáticas y/o servicios.
- Nivel 2. Objeto de Aprendizaje (OA). El objeto se compone de una colección de objetos de nivel 1, inferior. Es el nivel más pequeño que posee una función didáctica explícita (Diseño instruccional o Instructivo), por lo que debe incluir al menos una actividad de aprendizaje y su respectiva evaluación. La cobertura curricular aproximada es de uno o varios bloques de conocimiento de un curso o ciclo determinado. El diseño instruccional se desarrolla a través de los siguientes elementos: planificación; objetivos generales y específicos de aprendizaje; competencias generales que se van a formar directa o indirectamente; tipos de conocimiento que se van a formar en función de los objetivos de aprendizaje; procesos cognitivos implicados en el proceso de adquisición del conocimiento y aprendizaje; metodología de aprendizaje utilizada; métodos de evaluación utilizados; criterios de evaluación.
- Nivel 3. Secuencia Didáctica (SD). Su estructura se compone como mínimo de un conjunto determinado de objetos digitales de nivel 2 (objetos de aprendizaje) y la cobertura curricular aproximada es de un subárea de conocimiento de un curso o ciclo determinado.
- Nivel 4. Programa de Formación (PF). El nivel de mayor granularidad, se compone como mínimo de un conjunto de objetos de nivel 3 (Secuencias Didácticas).

A estos niveles se une el apunte de características sobre factores técnicos, pedagógicos y ergonómicos que apunta el MEC [11] para el desarrollo de contenidos educativos digitales:

- a. Multimedia. Necesidad de que los contenidos educativos digitales aprovechen, en toda su dimensión, las posibilidades multimedia disponibles.
- b. Interactividad. Las estrategias y metodologías de aprendizaje que se aplican a los contenidos educativos digitales deben tener en cuenta las posibilidades que ofrece el carácter interactivo e inmersivo de este medio para la consecución de los objetivos pedagógicos marcados.
- c. Accesibilidad. Los contenidos educativos digitales deben permitir el acceso a cualquier tipo de usuario, incluidos los usuarios con determinadas necesidades educativas especiales; responder a un grado suficiente de neutralidad tecnológica; y que estructuren, organicen y presenten el contenido de forma comprensible, asimilable, funcional y usable.

- d. Flexibilidad. Los contenidos educativos digitales deben ser susceptibles, en el grado adecuado, de ser controlados por los usuarios en función de los diversos objetivos que puedan alcanzarse a partir de la estructura y organización elemental de sus contenidos de aprendizaje.
- e. Modularidad. La estructura y funcionalidad de los contenidos educativos digitales debe responder a un modelo de organización modular, establecida según niveles de agregación.
- f. Adaptabilidad y reusabilidad. La modularidad aumenta las posibilidades de reutilización porque los módulos u objetos de aprendizaje pueden ser reutilizados en otras estructuras o unidades didácticas, e incluso en otros sistemas, siempre y cuando compartan objetivos y funcionalidad.
- g. Interoperabilidad. Los contenidos educativos digitales deberán acompañarse de unos índices y criterios de etiquetado y catalogación eficaces y de calidad.
- h. Portabilidad. Los contenidos educativos digitales deben seguir sistemas estándar de empaquetado y transferencia para que sea posible compartir objetos digitales educativos y estos puedan integrarse con garantías y plena funcionalidad en distintos sistemas y entornos de explotación.

Por último, el modelo de desarrollo del MEC [8] especifica el tipo de licencia bajo el que se distribuirán y explotarán los contenidos producidos en este marco de actuación: *Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual*, que implica la libertad de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra siempre que se reconozcan los créditos de la misma de la manera especificada por el autor o licenciador, que no se utilice para fines comerciales y que, si se altera, transforma o genera una obra derivada, sólo se distribuya la obra generada bajo una licencia idéntica.

3.2. Sistema y flujo de trabajo

Como se ha reflejado anteriormente, el contexto en el que se desarrolló la elaboración de contenidos educativos digitales para *Internet en el Aula* es complejo en cuanto a la participación de distintos tipos de agentes y factores. Ello determina el establecimiento de un sistema de trabajo basado en una estructura mixta, cuya administración general, seguimiento, evaluación y validación de resultados corresponde al Comité Técnico de TIC en Educación, a través de la Comisión de Contenidos. Esta estructura comprende, en primera instancia, grupos de expertos del área y el nivel educativos de partida que definen y describen necesidades a través de la elaboración de listados de detección inicial y fichas de diseño instructivo, además de evaluar las Secuencias Didácticas y los Objetos de Aprendizaje que se producen a partir de dicho diseño instruccional, que tiene consideración de requisitos mínimos a cumplir por parte de los desarrolladores de los contenidos digitales interactivos. Completan la estructura las Comunidades Autónomas y Red.es, que a partir de las indicaciones consignadas en las fichas de diseño instructivo, llevan a cabo la producción de las Secuencias Didácticas y los Objetos de Aprendizaje mediante los mecanismos que en cada caso arbitren (contrataciones, licitaciones públicas, asistencias...). Tras la validación de los contenidos confirmando que cumplen con los objetivos y requisitos marcados en el diseño instruccional, se lleva a cabo la traducción de las Secuencias Didácticas y Objetos de

Aprendizaje realizados, así como de la metainformación asociada a los mismos, de forma unificada y mediante una licitación específica.

El Flujo de trabajo comprende tres etapas básicas, que se desarrollan como se refleja en la siguiente figura y se completan con la traducción al inglés y a las distintas lenguas cooficiales del Estado Español:

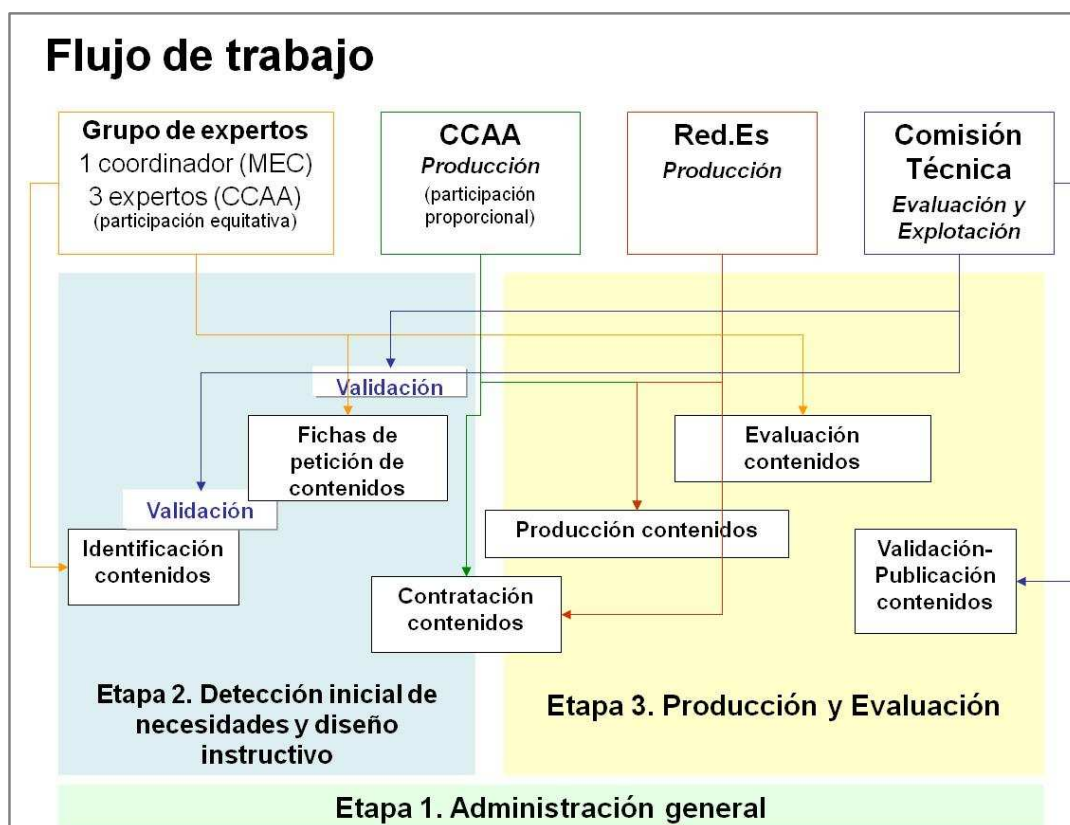


Fig. 1. Flujo de trabajo para la producción colaborativa entre administraciones educativas.

3.3. Herramientas

El capítulo de aplicaciones destinadas a gestionar el proceso de elaboración de contenidos educativos digitales para *Internet en el Aula* tiene como protagonista a la plataforma CREA, desarrollada específicamente para guiar y dar soporte al flujo de trabajo descrito en líneas anteriores, a través de Planes de producción organizados en etapas y tareas, y de accesos por los perfiles descritos en el apartado de agentes del proceso de producción.

Esta herramienta se completa con otros servicios de información agrupados en un portal CED es un portal cuyo objetivo es el de facilitar los procesos de diseño, producción, (difusión y uso) de los contenidos, ofreciendo información sobre los elementos de mayor actualidad en este campo y asesorando sobre todas aquellas cuestiones vinculadas con este campo de acción.

Para la fase de producción propiamente dicha no se establecen herramientas específicas, sino, como se ha explicado previamente, requisitos que los productores de contenidos

deben cumplir utilizando los recursos tecnológicos a su alcance. En la actualidad, se encuentra a disposición de los creadores de contenido la herramienta *Agrega Offline*³², mediante la cual puede catalogarse y empaquetarse un objeto digital educativo según esos requisitos demandados en el marco de *Internet en el Aula*.

4. Conclusiones

Las sucesivas iniciativas institucionales (*Internet en la Escuela*, *Internet en el Aula*, *Escuela 2.0*) en materia de integración de las TIC en el ámbito educativo preuniversitario han establecido estrategias y acciones encaminadas al desarrollo de contenidos educativos digitales, considerando este ámbito como un elemento esencial para la eficacia del proceso.

De forma evolutiva, se han ido estableciendo metodologías de trabajo, diseño y desarrollo dirigidas a mejorar diferentes aspectos: los procesos de producción, la calidad y cantidad de los productos, la puesta a disposición, accesibilidad y el despliegue de los mismos, etc. En ese proceso, el Programa “*Internet en el Aula*” supone un punto de inflexión importante ya que cristalizó una dinámica colaborativa entre todas las administraciones educativas (Ministerio de Educación y Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas), el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y la Entidad Pública Empresarial Red.es, cuyos alcances, más allá de la producción y difusión de numerosos contenidos educativos digitales (con 17 áreas de actuación), se encaminó hacia la definición de modelos y procedimientos de producción, evaluación y experimentación en aula colaborativos, la asunción de estándares de diseño y desarrollo, y una promoción de la investigación en innovación educativa en este campo.

Uno de los aspectos más singulares de esta iniciativa fue la conformación de grupos de trabajo multidisciplinares con una representación distribuida entre las diferentes administraciones educativas, cuyo trabajo se realizaba, fundamentalmente, mediante herramientas colaborativas online. A partir de la experiencia acumulada en programas anteriores, la actividad de los grupos de trabajo de *Internet en el Aula* se centró en el proceso de Detección Inicial de Necesidades, la elaboración de las Fichas de Diseño Instructivo, y la evaluación de los resultados de producción. En base a las indicaciones de estos grupos, la fase productiva era coordinada por las Comunidades Autónomas y Red.es, y, finalmente era llevada a cabo por empresas y PYMEs del sector de tecnología educativa.

Los resultados de este proceso han demostrado la potencialidad de un trabajo cooperado entre diferentes agentes educativos público-privados tanto por lo que ha supuesto en la puesta a disposición de la comunidad educativa de un amplio acervo de contenidos educativos digitales estructurados (a través de la Plataforma AGREGA, de los diferentes nodos y portales institucionales de las Administraciones educativas) como en la configuración de modelos, estrategias, y técnicas de diseño y desarrollo que ha permitido validez y establecer metodologías de trabajo en el sector.

³² Proyecto AGREGA. Repositorio de contenidos digitales educativos. <http://www.proyectoagrega.es/>

Referencias

1. Aedo, I., Díaz, P., Montero, S. & Castro, M. El desarrollo hipermedia y web como proceso de ingeniería. En M. P. Díaz, S. Montero, & I. Aedo (Eds.), *Ingeniería De La Web Y Patrones De Diseño* (págs. 3-36). Madrid: Prentice Hall (2005).
2. Aedo, Ignacio, I. A., Sicilia, P., Colmenar, A., Losada, P., Mur, F., Castro, M., & Peire, J.. *Sistemas multimedia*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (2004).
3. Bou Bauzá, G., Cascudo, C. T., & Huguet Borén, L. *E-Learning*. Madrid: Anaya Multimedia (2003).
4. Comunidad de Madrid: *Guía de creación, empaquetado y publicación de contenidos en EducaMadrid*. [en línea] (s.d.).
5. Gértrudix Barrio, Manuel, Álvarez García, Sergio, Galisteo, Antonio, Gálvez de la Cuesta, María del Carmen, & Gértrudix Barrio, Felipe.: *Acciones de diseño y desarrollo de objetos educativos digitales: programas institucionales*. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1, 4. (2007). Recuperado el 10 de junio de 2010 a partir de <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/monografico.pdf> (pág. 16)
6. Hilera González, José Ramón, & Hoya Marón, Rubén. *Estándares de e-learning: guía de consulta*. Alcalá de Henares (Madrid): Universidad de Alcalá (2010). Recuperado el 10 de junio de 2010 a partir de <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>
7. ICT Advisory Group (ISTAG): *Recommendations on Future and Emerging Technologies*. (2009) Recuperado el 10 de junio de 2010 a partir de ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/istag/rec-fet-oct09_en.pdf
8. MEC: *Aplicación de Licencias Creative Commons a los Contenidos Educativos Digitales*. Documento no publicado (2007).
9. MEC: *Ficha de Diseño Instructivo*. Documento no publicado (2007)
10. MEC: *Modelo de desarrollo de Contenidos educativos digitales, Actuaciones del programa Internet en el Aula*. Documento no publicado (2007)
11. MEC: *Plan de Trabajo 2006. Contenidos Educativos Digitales, Actuaciones del Programa internet en el Aula*. Documento no publicado (2006)
12. MEC: *Plan de trabajo 2007. Contenidos Educativos Digitales*. Documento no publicado. (2007)
13. MEC-MITyC-RED.es: *Convenio marco "Internet en el Aula"*. BOE: 2009/07/01. Recuperado el 15 de junio de 2010 a partir de <http://www.boe.es/boe/dias/2009/01/07/pdfs/BOE-A-2009-288.pdf>
14. PARLAMENTO EUROPEO: *DECISIÓN No 1639/2006/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 24 de octubre de 2006 por la que se establece un programa marco para la innovación y la competitividad (2007-2013)*. DOUE: 2006/09/11. Recuperado el 15 de junio de 2010 a partir de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:310:0015:0040:es:PDF>
15. SADESI: *Pliego de condiciones técnicas para la contratación por la Sociedad Andaluza para el desarrollo de la Sociedad de la Información, S.A. Unipersonal de servicios profesionales consistentes en la producción de objetos digitales educativos (Expdte. 061/2007)*. [Documento público no publicado] (2007)

