

# **C&D-LEARNING: B-LEARNING EFICIENTE ADAPTADO A PAÍSES EN DESARROLLO CON BAJOS RECURSOS**

*Francisco Escudero Tello*

*Susana Muñoz Hernández*

*David Pérez del Rey*

*Fernando Suárez Jiménez*

---

## **1. Introducción**

Ancestralmente las universidades han sido la cuna de la investigación en la sociedad occidental. De hecho gran parte del desarrollo científico-técnico de nuestra sociedad proviene de la investigación que desde ella (y otros centros) se desarrolla para dar solución a los desafíos que se plantean en nuestro día a día.

Cierto es que la dirección hacia donde se dirige la investigación no es siempre hacia las necesidades más básicas de la sociedad sino que hay otras motivaciones (económicas, publicitarias, de prestigio, etc.) que a veces son determinantes en la orientación de las prioridades de los grupos de investigación.

En cualquier caso la mirada de estos grupos ha estado básicamente dirigida a las necesidades occidentales (de uno u otro tipo). Y es tan solo desde hace algunos años que algunas universidades han decidido orientar parte de su investigación a buscar soluciones a los problemas actuales de los países en vías de desarrollo.

A veces prevalece la idea errónea de que estos problemas ya han sido resueltos para el "primer mundo" hace años y por tanto que las soluciones son las mismas que antaño se utilizaron en los países occidentales, pero esto no es cierto. Los países en vías de desarrollo tienen unos condicionantes contemporáneos a nuestro tiempo totalmente distintos a los nuestros actuales y a los que tuvimos nosotros en el pasado. Buscar soluciones a los problemas específicos del Sur es una necesidad actual y una responsabilidad cívica por parte de instituciones como son las universidades, esta es la causa de en los últimos años hayan proliferado grupos de cooperación dentro de las universidades con este fin. Dentro de este contexto se enmarca el trabajo que se presenta en este artículo, que ha sido desarrollado por el grupo de cooperación TEDECO (Tecnología para el Desarrollo y la Cooperación) de la Universidad Politécnica de Madrid.

En nuestra actividad de cooperación se han centrado los esfuerzos en el plano educativo puesto que consideramos que es donde nuestra formación tecnológica puede ser de mayor utilidad.

En una prospección previa de universidades africanas (Universidad de Ngozi y Bujumbura en Burundi, Universidad de Kigoma en Tanzania, Universidad de la Paz, de Bukavu, Instituto Superior de Pedagogía de la R.D.C., etc.) hemos identificado una problemática común. Con este artículo proponemos una metodología de enseñanza que sirva para mejorar la situación docente de estas universidades. No se trata de una enseñanza dirigida desde el primer mundo, sino una propuesta en cooperación orientada al desarrollo de las universidades de estos países y con el objetivo de desligarse totalmente de la tutorización exterior para continuar su andadura sin necesidad de ayuda externa.

Los problemas económicos y la escasez de profesorado local especializado hace imposible la contratación de personal externo y por tanto la impartición de ciertas materias imprescindibles para la formación del alumnado local en disciplinas tan importantes como medicina, agronomía

o especialidades de informática y telecomunicaciones.

En el resto del artículo describiremos la problemática motivadora de este trabajo, enmarcaremos nuestra propuesta dentro de un plan de desarrollo completo y haremos referencia tanto a las herramientas técnicas que proponemos para su desarrollo como a la experiencia piloto en la que estamos implantando nuestra metodología.

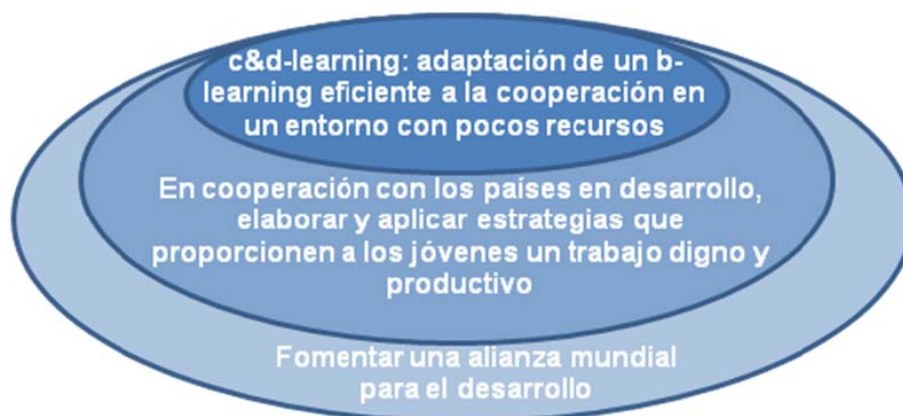


Figura 1: c&d-learning dentro de los objetivos del milenio

Así pues, se ha propuesto un método para facilitar la compartición del conocimiento del mundo académico del primer mundo con países en desarrollo, aprovechando al máximo las nuevas tecnologías de la información para evitar viajes insostenibles y contraproducentes por parte de alumnos y profesores.

Además, es interesante hacer notar que una de las metas del octavo objetivo del milenio es fomentar las oportunidades de trabajo para la juventud. La falta de universidades competitivas establecidas en países en desarrollo es una de las principales razones que impiden que los jóvenes contribuyan al desarrollo de estos países (Figura 1) y los estudiantes destacados que consiguen asistir a universidades del primer mundo a través de los distintos programas de ayuda, raramente vuelven a sus países de origen.

## 2. Estado del arte

Hoy en día se puede decir que las TICs (Tecnologías de la información y Comunicación) se aplican a casi todos los campos de nuestra vida, ya que suponen una potente herramienta que se ha ido implantando poco a poco tanto en la ciencia como en nuestra vida diaria. El ámbito de la educación no es una excepción en este sentido y la utilización de las TICs como herramienta educativa tiene un amplio historial, más aun desde que Internet y las redes de computadores son herramientas más o menos extendidas y accesibles para un gran conjunto de la población mundial. Además, es interesante observar como las TICs han ido formando parte de proyectos de educación en países en desarrollo de modo que han extendido la acción educativa tratando de salvar las fronteras físicas.

### 2.1. Distintas implantaciones de las TICs en la educación

En 1947 en el pueblo de Sutatenza, en Colombia, se creó la que se conoce como la primera radio educativa y, a su vez, la primera experiencia de aplicación de las TICs a proyectos de educación en países en desarrollo. La experiencia fue un éxito y con el tiempo *Radio Sutatenza*[8] llegó a convertirse en la emisora con más alcance de toda Colombia hasta su cierre

por problemas financieros en 1990. Tras el ejemplo de Sutatenza surgieron otras iniciativas similares como *Radio ECCA*[7], proyecto canario nacido en 1960, aun vigente en la actualidad y extendido a varios países de Latinoamérica y Africa. Radio ECCA aprendió de los errores de Sutatenza y contribuyó añadiendo el factor humano al proyecto. De este modo utiliza las TICs (radio en un principio y actualmente también en internet) no como herramienta única sino como un recurso educativo a complementar por un/a profesor/a tutor/a de manera presencial.

Por otro lado, con la popularización de la televisión ésta también fue aplicada a proyectos educativos de varias maneras y con más o menos éxito o polémica. Desde la introducción de los *programas de instrucción* presentados por telemaestro en la reforma educativa que llevó a cabo El Salvador a partir de 1970, hasta el proyecto *T-learning* de los Ministerios de Comunicación e Innovación tecnológica italianos que finalmente no cuajó, pasando por los diversos proyectos llevados a cabo por la Asociación de Televisión Educativa Iberoamericana[2].

## 2.2. El e-learning y el b-learning

De cualquier manera el mayor aporte de las TICs a la educación ha sido a partir de la popularización de Internet y la creación de plataformas Web de enseñanza. Desde hace unos años se ha introducido en nuestro vocabulario habitual el término e-learning, en el que se engloban varios tipos de experiencias de utilización de las nuevas TICs para la educación:

- La educación a distancia: en la que existe un entorno educativo al que cada alumno accede individualmente y en el que están disponibles los materiales y ejercicios de la asignatura. De este modo el alumno es el único responsable de su propio aprendizaje, interactuando con el profesor y con el resto de alumnos mediante correo electrónico o foros de discusión.
- La evaluación se realiza también a través de la plataforma virtual. Este modelo requiere que todos los alumnos posean dispositivos de acceso a la plataforma, por lo que es poco apropiado para lugares en los que la disponibilidad de recursos tecnológicos sea reducida.
- La educación híbrida o b-learning: esta modalidad combina educación presencial con educación a distancia beneficiándose de las ventajas de ambas. La definición no está claramente establecida y engloba una amplia variedad de métodos dependiendo del peso específico que se le dé a la parte presencial y a la virtual. Aun así en la gran mayoría de los casos son situaciones en las que la disponibilidad de equipos de acceso a la plataforma virtual no supone un problema.
- Aunque no están considerados sistemas de e-learning, se han de destacar también los sistemas de tele-enseñanza mediante videoconferencia que, usando también como base las TICs, ponen en contacto de forma síncrona a los profesores con el alumnado. Los requisitos técnicos de estos sistemas son aun más exigentes pues, a parte de necesitar equipos tecnológicos para cada una de las partes participantes, es necesario un buen canal de comunicaciones que garantice una comunicación fluida.

## 2.3. E-learning en países en desarrollo

Existen varias experiencias de implementación de distintas variantes de e-learning y b-learning en países en desarrollo. Entre ellas se encuentra el *Programa AME*[5] (Actualización de Maestros en educación), que lleva en marcha desde 1993 llegando actualmente a ocho países de Latinoamérica. AME es un sistema de e-learning (a distancia) en el que los distintos centros educativos inscriben a sus docentes en los cursos para actualización y renovación de

conocimientos. La comunicación es totalmente virtual, disponiendo de descargas de materiales, foros y sistemas de mensajería para comunicaciones entre los participantes y el equipo académico. Es un sistema asíncrono que aprovecha los recursos tecnológicos de los centros para ponerlos a disponibilidad de sus docentes con el fin de que estos participen en los cursos.

Por otro lado existe la Universidad Virtual Africana (AVU<sup>1</sup> en adelante) que sigue un modelo de enseñanza distribuido donde los alumnos se encuentran en distintos centros dispersados por varios países y acceden a los mismos contenidos, que son impartidos por expertos que se encuentran en cualquier lugar del mundo[1]. En este modelo los alumnos tienen poca interacción física entre ellos pero existen, como en el caso de AME, foros virtuales de comunicación. Por otro lado el posible problema de acceso a los recursos tecnológicos para acceder a la universidad es suplido con la creación de los Centros de Aprendizaje, donde los alumnos pueden acceder a los mismos.

## **2.4. Adaptación de los sistemas de aprendizaje virtual**

Después de analizar los distintos proyectos, se observa que existen una gran variedad de metodologías y sistemas de aprendizaje virtual, todos ellos adaptados a las condiciones de cada caso. Parece necesario, por lo tanto, estudiar en profundidad cuales son las características específicas con que nos encontramos para poder implantar un sistema de aprendizaje virtual que satisfaga las necesidades de un entorno con recursos limitados y unas características concretas.

## **3. Metodología de desarrollo**

A diferencia de los proyectos de cooperación específicos que tratan de paliar un problema particular y concreto, a la hora de atacar un problema generalizado es muy importante seguir una metodología exhaustiva y cuidada (como la propuesta en [11]) para luego particular el ciclo de desarrollo a las características del asunto con el que se trabaja.

El método propuesto en la siguiente sección se ha desarrollado siguiendo una metodología estándar de innovación y la experiencia del grupo de cooperación TEDECO[9] de la UPM con la Universidad de Ngozi[10] (Burundi). Una adaptación de la mencionada metodología en este entorno concreto se presenta en la Figura 2

---

<sup>1</sup> African Virtual University.

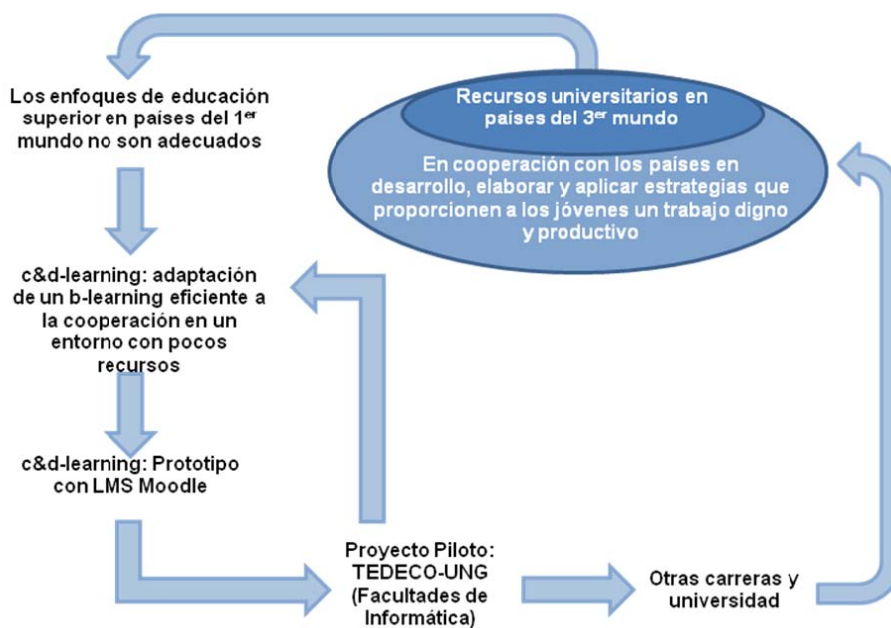


Figura 2: Plan de desarrollo del c&d-learning (adaptado de [11])

Después de analizar los recursos de varias universidades de países en desarrollo junto con la experiencia de TEDECO en Ngozi, se ha concluido que los enfoques de la educación universitaria a que estamos habituados en el Norte no se pueden aplicar directamente en este momento. El enfoque del c&d-learning se ha desarrollado como una versión eficiente del b-learning teniendo en cuenta un entorno con pocos recursos.

Para implementar un sistema de c&d-learning, se pueden identificar dos tipos de requisitos: (i) Hardware y (ii) Software. El primero se ha abordado en TEDECO y la Facultad de Informática de la UNG a través del proyecto TESON<sup>2</sup> y un sistema de paneles solares. En TESON se instalaron ordenadores personales, redes de comunicación (tanto internas como una conexión externa a Internet a través de una antena parabólica) y otros elementos asociados, mientras tanto los paneles solares aseguraban un suministro constante de corriente eléctrica [6]. Para los requisitos software, se ha desarrollado un primer prototipo utilizando Moodle[4] como LMS (Learning Management System) en un proyecto piloto llevado a cabo en la UNG.

La implantación de este proyecto se ha llevado a cabo en varias etapas. En una primera etapa prospectiva componentes del grupo TEDECO de la UPM viajaron a la UNG donde realizaron una educación en terreno de las necesidades docentes y tecnológicas de la institución, aprovechando también para impartir presencialmente unos cursos preliminares con el fin de dotar al personal de la formación básica necesaria para su participación activa en el resto de las etapas de implantación del proyecto. Después se realizó la etapa de preparación hardware del entorno docente dejando lista la infraestructura para seguidamente instalar el sistema software necesario para el comienzo de la experiencia piloto de c&d-learning. Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa de impartición en local de los cursos utilizando el material facilitado gracias a las herramientas software con facilitadores locales y bajo la supervisión en remoto de profesores responsables que temporalmente supervisan la correcta asimilación de los contenidos por la institución local. La tendencia es a reducir la presencia física de miembros de

<sup>2</sup> TEcnología para la SOstenibilidad de la universidad de Ngozi



Tabla 1. Comparativa Norte-Sur en tecnologías para la educación

Tema	Norte	Sur
Infraestructuras	Dispone de amplias infraestructuras, bien acondicionadas y de calidad. Tanto edificios, como sistema de suministro eléctrico, etc.	Escasas infraestructuras y mal acondicionadas. Suministro eléctrico escaso e inestable.
Comunicaciones	Conexiones a Internet muy rápidas, extendidas y amplias.	La falta de infraestructuras y la mala calidad del tendido eléctrico hacen que las conexiones a Internet sean un privilegio y/o muy lentas.
Profesorado cualificado	La mayor parte de las universidades cuentan con profesorado de calidad y local. 7	En muchos casos se presentan carencias de profesores cualificados. Necesidad de importación de profesorado. Emigración de profesorado local cualificado por motivos económicos.
Acceso a la información y material educativo	Gracias a las buenas conexiones a Internet, es posible acceder a una gran cantidad de información, de buena calidad y variada. Además se dispone de un gran número de libros y estudios.	Las escasas conexiones a Internet hacen que el acceso a la información vuelva a ser un privilegio y no un derecho. No hay una gran variedad de libros y en su mayoría desfasados o antiguos.

Como podemos ver en la tabla, se aprecian una gran cantidad de diferencias que imposibilitan aplicar los enfoques y las herramientas a las que estamos habituados directamente en países en desarrollo. Además de estos condicionantes existen los condicionantes económicos que son decisivos en si mismos en la elaboración de propuestas viables adaptadas a los centros sobre los que enmarcamos nuestro estudio.

Por lo tanto, nuestro modelo concreto, debería ser capaz de resolver los problemas arriba citados, para los cuales definimos una serie de requisitos:

1. Disponer de un suministro eléctrico estable: Necesario para poder establecer una forma de comunicación, así como asegurar el uso y mantenimiento de los ordenadores.
2. Disponer de una conexión a Internet: Que permita el acceso a la información.
3. Disponer de herramientas de comunicación entre alumnos y profesores, y de una base de datos de material educativo.

Partiendo de estos requisitos como base, propusimos un primer método como solución, y al ver que no solucionaba completamente el problema, definimos el segundo y definitivo método, como se verá en el siguiente punto.

#### 4.2. 1<sup>a</sup> Iteración: Metodología virtual

En una primera iteración, se desarrollo una solución para proveer de conexión a Internet mediante satélite a una universidad como la del objeto de estudio. Como método de comunicación entre alumnos y profesores en remoto, se pensó en la videoconferencia como

solución. Se trataba de una propuesta análoga a la de una supuesta universidad “virtual” en la que se podría aprovechar la docencia de las universidades del norte para retransmitirla síncronamente en las aulas de la universidad receptora. Sin embargo, esta última idea fue finalmente rechazada después de un proyecto piloto que fue realizado durante el curso académico 2006-2007. La videoconferencia era inviable tanto por los problemas técnicos que presentaba (de sincronización en tiempo real de las clases, dificultades por la baja calidad de la infraestructura, etc.) como por, y principalmente, el gran coste que supondría mantener el ancho de banda necesario para una conexión síncrona entre universidades. Aparte de que la universidad receptora dependería totalmente del profesorado externo y la sostenibilidad no quedaba asegurada. Por todo esto, se rechazó este método como posible solución y el problema se transformó, lo que nos llevó a plantear una nueva solución que veremos a continuación.

### 4.3. 2<sup>a</sup> Iteration: c&d-learning

Tras desechar la posibilidad de la videoconferencia y reestudiar las posibilidades, se propuso lo que conocemos como c&d-learning (cooperation & development – learning), cuya estructura podemos ver en la Figura 4.

En este método la estructura principal es el entorno físico o aula, en el que los alumnos cuentan con un terminal y conexión a un servidor local de LMS, a través del cual siguen los contenidos de las asignaturas. Además cuentan con la figura de un facilitador o profesor de apoyo, que ayuda al seguimiento del curso, a resolver los problemas técnicos y las dudas menos complicadas sobre la asignatura. Las dudas más complejas (que el facilitador no sea capaz de resolver) serán resueltas vía foros, email, etc. por el profesor titular remoto, que además será el encargado de subir el material necesario para la asignatura. Esta comunicación entre profesor titular y los alumnos será principalmente asíncrona, aunque eventualmente también podría ser síncrona.

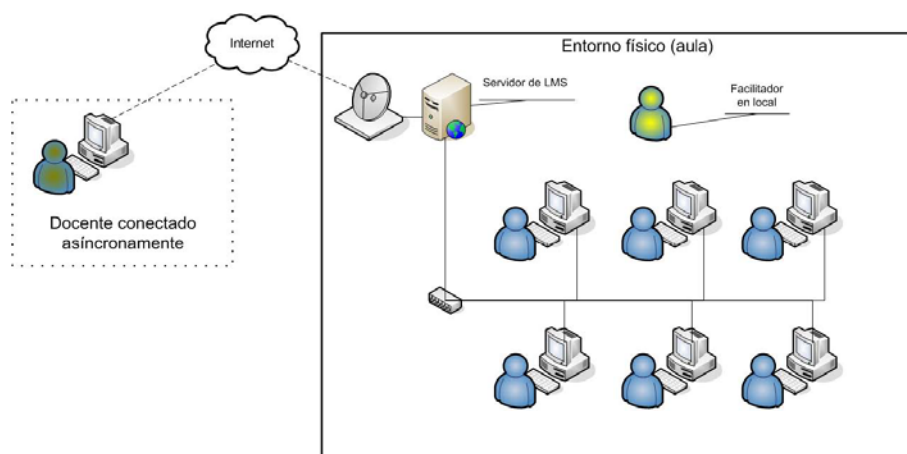


Figura 4: Arquitectura del c&d-learning

El objetivo es delegar en el facilitador la marcha del curso proporcionándole el material de apoyo, ejercicios, enunciados de exámenes, etc. Lo ideal es minimizar la interacción entre los alumnos y el docente responsable en remoto. Será más bien el facilitador el que canalice las dudas y los problemas surgidos durante el curso. Esto redundará en un menor esfuerzo para el docente (que no necesita dedicarle demasiado tiempo a la tutorización de este curso en remoto) y en una creciente importancia de la figura del facilitador que tras un periodo de formación en la impartición de la asignatura, se espera que sea capaz por sí solo de reproducir la docencia dependiendo cada vez menos de la ayuda externa. De este modo se formarían profesores



locales favoreciendo el desarrollo y la sostenibilidad de la universidad local.

## 5. Conclusiones

Como ya se ha mencionado anteriormente, el método propuesto en este artículo proviene del análisis de los recursos habitualmente encontrados en las universidades del Sur, y de la experiencia del grupo de cooperación TEDECO de la Universidad Politécnica de Madrid en la Universidad de Ngozi. El estudio de las características específicas de la UNG sugiere que constituye un ejemplo representativo de la realidad de un gran número de instituciones presentes en el Sur. El esfuerzo realizado en este trabajo se ha comparado en especial con el caso de la AVU, pues ambos utilizan una solución técnica similar para resolver problemas diferentes. Mientras que la AVU pretende ser una gran universidad virtual presente en varios países africanos, la Universidad de Ngozi es una universidad clásica que actualmente presenta necesidades de desarrollo y no posee una gran financiación. El futuro de este sistema en la UNG no es perdurar en el tiempo, sino desaparecer dando paso a una generación de profesores locales que, formados por este sistema, contribuyan a que la universidad funcione de una forma tradicional, usando las TICs simplemente como complemento a la educación presencial y nutriéndose de este profesorado local.

La extrapolación de los resultados de este trabajo a otros escenarios similares será posible tras considerar las características propias de cada universidad. Tras el proyecto piloto llevado a cabo en la UNG, se puede observar que la utilización de las TICs para proveer a una universidad de recursos educativos de forma temporal es una solución idónea. Ya que se trata de un enfoque flexible, fácilmente extensible y eficiente. Puesto que utiliza recursos muy limitados, económicamente es una metodología de bajo presupuesto y además a parte del esfuerzo tecnológico de su implantación (que es el trabajo en el que se centra la actividad del grupo TEDECO) no exige un esfuerzo excesivo por parte de los docentes que colaboren en la etapa de cooperación con las asignaturas en remoto hasta que la universidad receptora alcance la capacidad de impartirlas por sí sola. Esta última ventaja es importante puesto que el presupuesto para mantener una plantilla de profesores que impartan asignaturas en remoto es inviable. La educación a distancia es demasiado demandante (en tiempo y esfuerzo) para ser atendida por profesores cooperantes en su tiempo libre. Sin embargo el c&d-learning reduce el esfuerzo a realizar desde los agentes cooperantes para promover y potenciar un mayor esfuerzo por parte de la institución receptora que redundará en su progresiva evolución hacia su propia independencia educativa.

Actualmente se está llevando a cabo el proyecto piloto en la UNG. Se ha instalado el LMS Moodle y realizado pruebas cercanas al modelo propuesto que han sido exitosas, lo que nos hace permanecer optimistas en cuanto a la posible adecuación de nuestro método como solución al problema planteado. Además, en este momento se está investigando y desarrollando plugins en Moodle para audio unidireccional y otras necesidades detectadas, mientras tanto, se prepara el material de las asignaturas que se impartirán en breve con la ayuda de un profesor local y en con la metodología propuesta.

## Agradecimientos

A Jesús Martínez e Iván Pérez por su continua supervisión técnica y al resto de miembros de TEDECO que con su trabajo en el proyecto TESON durante los últimos dos años han hecho posible la puesta en marcha de la iniciativa de c&d-learning.

## Referencias

- [1] African Virtual University. <http://www.avu.org>.
- [2] ATEI. <http://www.atei.es/atei/pages/inicio.asp>.
- [3] E-learning Africa Conference. <http://www.elearning-africa.com>.
- [4] Moodle. <http://www.moodle.org>.
- [5] Programa AME. <http://www.ame.cisneros.org>.
- [6] Proyecto teson. <http://tedeco.fi.upm.es/teson.html>.
- [7] Radio ECCA. <http://www.radioecca.org>.
- [8] Radio Sutatenza -Colombia. <http://www.comminit.com/es/node/150016>.
- [9] Tedeco. <http://tedeco.fi.upm.es>.
- [10] Universidad de ngozi. <http://www.ung.bi>.
- [11] Coloquio Internacional Parque de las Ciencias. *En el camino hacia la sostenibilidad*.
- [12] Susan D'Antoni. *The virtual university. Models&Messages — Lessons from case studies*. UNESCO, 2006.