



## Number 25, June 2014

### MONOGRAPHIC ARTICLES (peer reviewed)

#### ASSESSMENT AND ACCREDITATION IN MOOCs

**Editorial: The Weakest Link: Assessment and Accreditation in MOOCs**

Som Nadiu and Elena Barbera  
(1-6)

**Massive Open Online Courses (MOOCs): Emerging Trends in Assessment and Accreditation**

Amit Chauhan  
(7-17)

**Estrategia para el seguimiento y evaluación de los aprendizajes en un MOOC de introducción al álgebra**

Teresa Sancho y Vanesa Daza  
(18-35)

**Motivación en la educación masiva online. Desarrollo y experimentación de un sistema de acreditaciones para los MOOC**

Enrique Sánchez Acosta y Juan José Escribano Otero  
(36-50)

**Experiencia en la evaluación de los alumnos en los cursos en línea: ¿variabilidad o concordancia entre los tutores?**

Irma Jiménez Galván, E.Raúl Ponce Rosas, Arnulfo E. Irigoyen Coria, Silvia Landgrave Ibáñez, Laura E. Baillet Esquivel y Tomás Chapa Luque  
(51-63)

### PEER REVIEW ARTICLES

**Some of the Challenges and Experiences of Formal Education in a Mobile-Centric Society**

Javier González Patiño and Moisés Esteban  
(64-86)

**Mejora del rendimiento de Ingeniería a través de blended-learning**

Juan Manuel Alducin y Ana Isabel Vázquez  
(87 - 107)

**Las TIC al servicio de la inclusión educativa**

Marisol Rodríguez y María José Arroyo  
(108 - 126)

**Comparison of Users' adoption and Use Cases of Facebook and their Academic Procrastination**

Yusuf Levent  
(127 - 138)

## **Digital Education Review**

**Number 25, June 2014**

Universitat de Barcelona

Pg.de la Vall d'Hebron, 171

08035 – Barcelona, Spain

der@greav.net

ISSN 2013-9144

### **Editorial Team**

**Editor:** José Luis Rodríguez Illera, Universitat de Barcelona (Spain)

**Associate Editor:** Ana Teberosky, Universitat de Barcelona (Spain)

Elena Barberà, Universitat Oberta de Catalunya (Spain)

**Editorial Board:** Jordi Adell, Universitat Jaume I (Spain)

Fernando Albuquerque Costa, Universidade de Lisboa  
(Portugal)

Mario Barajas, Universitat de Barcelona (Spain)

César Coll, Universitat de Barcelona (Spain)

Vivien Hodgson, Lancaster University (UK)

Mónica Kaechele, Universidad Católica de Temuco (Chile)

Pierpaolo Limone, Università degli Studio di Foggia (Italy)

Carles Monereo, Universitat Autònoma de Barcelona (Spain)

Jordi Quintana Albalat, Universitat de Barcelona (Spain)

José Armando Valente, Universidade Estadual de Campinas  
(Brazil)

**Editorial Assistant:** Núria Molas Castells, Universitat de Barcelona (Spain)

**Special Theme Editors:** Som Nadiu

Elena Barberà Gregori

## Guidelines for article submission

### 1. Aims and scope

The articles should focus on subjects related to the impact of ICT on education and new emergent forms of teaching and learning in digital environments.

### 2. Manuscripts admitted

Articles admitted include empirical investigations as well as reviews and theoretical reflections.

- Peer Review Articles: articles that have passed the blind evaluation carried out by a group of experts
- Reviews: short articles about books, software or websites and PhD
- Guest and Invited articles: articles approved by the editorial board of the journal

### 3. Manuscript submission

The papers, which must be unpublished, should be sent by this system. If you are not registered, you must do so before submitting your articles to review, using the format that appears in section REGISTER. Once registered, you must open a working session (enter the website using your user name and password) and begin the process of sending the document, which consists of 5 steps.

The papers must be original and they must not be published previously. If they do not fill those requirements completely, an explanatory text at the end of the article is needed in which its publication is justified.

The articles must be sent in Microsoft Word (or equivalent), and in English or Spanish.

### 4. Format

On the first page must appear: the title of the article (in English and optionally in Spanish); name, surnames and emails of the author or authors, followed by the name and address of the usual place of work. At the beginning there must be an abstract (in English and optionally in Spanish), of a maximum of 200 words, including keywords that identify the subject area of the paper. The extension of the body of the text is free. It is recommended that it has introduction, development and conclusions.

The works should be accompanied by a bibliography at the end of the article. All the references quoted in the text should appear in this list, and be put in alphabetic order, complying as closely as possible to the regulations of the APA: [APA (1998). Manual for the style of publications by the American Psychological Association. Mexico, D.F.: The Modern Manual.] To quote online texts you must also follow the APA regulation, which you can consult at [this page](#)

### 5. Reviewing

- All the authors will receive notification of receipt of the work.
- The editors will determine the interest and relevance of the manuscript and then it will be sent to the reviewers.
- Authors will receive the referees' comments with the final decision (It may be acceptable in present form/ It might be acceptable with minor revisions/It might be acceptable after a deep revision/It can't be accepted). Authors may check at any time the evaluation process' status through the OJS platform.
- Comments and the final decision of the review process will be sent to the authors in a period of no more than four months after the date of receipt of the article.
- If the paper is accepted, the authors must attend to the reviewer's requirements and send back the paper in a period of 1 month.
- After a second review the authors are requested to send an electronic file with the final version of the paper, attending the Editor's formal requirements.

### 6. Publication

The editors of the journal reserve the right to publish the contributions in the issue which they consider most appropriate. Those articles which are not published because it is felt they are not appropriate for the journal will be returned and the authors will be notified by e-mail.

Digital Education Review, DER, does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

The texts will be under a license Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 3.0 Spain, of Creative Commons. All the conditions of use in: [Creative Commons](#)

**Special Themed Issue: Assessment and Accreditation in MOOCs****Editorial: The Weakest Link --Assessment and Accreditation in MOOCs****Som Naidu****Elena Barberà**

Special Theme Editors

In his blog, the renowned distance educator Tony Bates makes known his utter disappointment with developments in relation to Massive Open Online Courses (MOOCs) suggesting that its proponents, “mostly Ivy League institutions in North America have simply ignored the research and evidence we already have on what works in online distance education to create MOOCs in their own image, and re-invent online learning in their own image to maintain their perceived superiority in all things higher educational”(see <http://www.tonybates.ca/>).

Yet there are equally strong claims from others that MOOCs are the most important educational technology in 200 years (see Regalado, 2012), and that their emergence heralds a “golden era” of e-learning (see Grossman, 2013). Furthermore Sebastian Thrun, a co-founder of the MOOC platform Udacity for instance, declared boldly that MOOCs are “the answer to a broken education system” (see Adams, Yin, Madriz, & Mullen, 2014; Wolfson, 2013).

What is it about MOOCs that has some people completely and utterly spurned by the concept and its development, and others proclaiming it as the saviour of a broken education system? What is it about MOOCs that has most of us listening up and arguing with each other intensely? Why has this concept received so much attention and interest—rightly or wrongly—from technologists, educators, educational administrators and governments alike?

Let’s face it—there is no denying, that one positive outcome of this MOOC mania, both in peer-reviewed outlets as well as in the popular press and the blogosphere, is the relocation of discussion and debate around learning and teaching with technology in higher education to the front and centre. An early conclusion from this discussion and debate we can draw is that the MOOCs of today are going to morph into many different forms, and very likely, back to and settling down with the realization that *massive, open, online courses* are not really a very good answer to what ails our education systems today worldwide (see Fischer, 2014).

You see -- apart from the initial explorations by George Siemens and Stephen Downes into the pedagogical potentials of connectivism and connective knowledge building via the Internet and the Web—MOOCs per se, were never really considering open access or opening up educational practices to all those who wanted it (see Downes, 2008; Siemens, 2008). If that were the case, then the Internet and the World Wide Web was the wrong delivery technology to pick as it discriminates against those without access to it. Siemens and Downes were onto promoting the idea that knowledge building is a participatory and social process, which is the outcome of discussion and debate among participants (Siemens & Downes, 2011). In order for this to happen, participants in the process needed to be connected to each other and in this network everyone, including learners and their teachers were simply fellow nodes (Knox, 2014).

However, subsequent iterations of MOOCs actually failed to prosecute this agenda of *collective knowledge building* with any level of integrity. Soon after the emergence of the first MOOCs, the idea was quickly hijacked by online technologists as an opportunity to promote the use of the Internet and the World Wide Web for educational purposes. Page: 2 Educators and educational administrators saw an opportunity in it to promote themselves and their brand, and offer more for the price of less even if the students didn't need or want it (see Baggaley, 2014a). They saw in it also an opportunity to contain the escalating costs of higher education while still expanding into new markets, even though these were confined to those with access to the Internet. See report by the Presidents' Council of Advisors on Science and Technology to the US President (<http://1.usa.gov/IVkaa6>).

If Siemens and Downes had proposed their connectivist ideas in isolation of the technological affordances of the Internet and the Web, their ideas might not have been seized on so voraciously (Baggaley, 2014b). In the MOOCs that followed, critical attributes of the concept such as *connection, collaboration and co-creation*, referred to as *participatory pedagogies* were never really pursued or developed in any significant way (Andersen, & Ponti, 2014). Most of the MOOCs that are currently being offered are a little more than repetitions of MOORFAPs—Massive Open Online Repetitions of Filled Pedagogy—comprising no more than recordings of lectures given in regular classes held on-campus, poorly designed online multiple choice-type quizzes and poorly orchestrated peer-grading of the products of student learning activities (see Devlin, 2012; Hake, 2013; Naidu, 2013). This comprises an *inefficient, ineffective and unengaging* use of what are pretty powerful online learning technologies, especially their opportunities for synchronous and asynchronous communication.

The risks of this kind of a pedagogical initiative are high and they have not been adequately considered or ascertained (Marshall, 2014). These include poor pedagogy with ineffective and inefficient assessment of learning outcomes, poor feedback and accreditation of achievement

mechanisms including ethical issues around each one of those factors. Assessment of the achievement of learning outcomes and providing feedback to learners are difficult, time consuming and costly in the best of circumstances, and especially in the case of MOOCs (see McGreal, Conrad, Murphy, Witthaus & Mackintosh, 2014). Sound assessment strategies not only should aim to assess achievement but serve to promote learning. And relevant and timely feedback is not only critical but instrumental in promoting learning and achievement (Kirkwood, & Price, 2008).

We devote this special issue of the journal on these three topics; *assessment, feedback, and accreditation*. Key questions and issues in relation to them are explored in the following paragraphs.

**Assessment.** Strategies that work well in the confined space of the face-to-face classroom and its relatively small numbers will not work as well within the context of MOOCs. While carefully designed and developed multiple choice-type questions can serve as effective tools for the assessment of various types of knowledge and skills ranging from factual and procedural knowledge to higher order problem-solving and application skills, they are limited to the assessment of skills in the cognitive domain and deficient in addressing metacognitive, affective and motor skills. MOOCs with a reliance on multiple choice-type questions will be ineffective at assessing the full range of learning outcomes.

**Feedback.** The provision of relevant and timely feedback to learners is always a time-consuming and costly activity. In the case of MOOCs much of this is automated, and some of it passed on to the peer-group and to the discussion forum. While this strategy might work well with a group of well-resourced high achievers and in areas where the subject matter is not as clearly defined, they will not work with novice learners with meagre learning resources and in highly technical areas. In such educational contexts, students would much rather hear it from their teachers and not have to figure it out from others who are likely to be just as misinformed or misguided.

**Accreditation.** Current iterations of MOOCs by nature are open to registration from anyone with access to the Internet. Naturally, this means that anyone with any level of prior knowledge, qualifications and experience can enrol in a MOOC. Without the pre-requisite skills, non-start and attrition is likely to be high in MOOCs. The completion of the course and its learning and assessment activities is also likely to be problematic. For the moment ascertaining the legitimacy of the person taking a course, doing and submitting the assignments is open to all kinds of abuse. As long as this situation prevails, the award of credits for the work completed is going to remain problematic and raise a number of issues to do with establishing the identity of the student, applying standards for judging performance and practices for awarding credit. It will also include ethical issues around duty of care for providing adequate support and feedback to participants consistent with the expectations

of the course and promises made to prospective students, not only by the teachers, but the whole organization offering the MOOC.

**Weakest link.** So far, the winners in this mad rush to offer MOOCs are organizations, individual lecturers, and venture capitalists. The weakest link remains *assessment, feedback* and *accreditation* of the students who have been promised much but offered much less as on-campus lecture-based courses are being repackaged into online courses for a much larger audience. Worst of all are those without reliable access or any access to the Internet. For them there is nothing, not even a fighting chance, despite the rhetoric from MOOC-sayers that this is about open educational practices and making higher education accessible to all and free of any costs regardless of their condition or ability to pay (see Massachusetts Institute of Technology, 2012).

The contributions in this special themed issue seek to shake not only our conscience but real practices about effective assessment and accreditation for MOOCs. Some themes that have been selected for this current issue are related to: affordances of automated feedback, peer review of effectiveness, emerging trends in MOOCs assessment and the influence of MOOC rewards in participants' motivation. The papers offer an interesting triangle of knowledge based on procedures and techniques, specific content and motivational aspects on MOOCs.

For instance, the paper about "Massive Open Online Courses: Emerging Trends in Assessment and Accreditation" by Amit Chauhan from Florida State University, USA reviews the emerging ways in which MOOC assessment goes beyond automated techniques in their application to support learning processes. Its main contribution to the topic of the special issue is that course completion is not necessarily the goal of the massive courses because these courses can offer other learning aspects but completion can be achieved as a result of good assessment techniques.

The article "Estrategia para el seguimiento y evaluación de los aprendizajes en un MOOC de introducción al álgebra" by Teresa Sancho and Vanesa Daza from Universitat Oberta de Catalunya and Universitat Pompeu respectively from Spain presents a course experience analysis where effectiveness of automated feedback and peer review practices are analysed in a mathematical context. Related to the topic of the special issue the paper contributes to understand the assessment of contextual variables that can influence in a MOOC proposal and the use of a peer review rubric-based as a final assessment technique of the course.

The paper "Motivación en la educación masiva online. Desarrollo y experimentación de un sistema de acreditaciones para los MOOC" by Enrique Sánchez and Juan José Escribano from Universidad Europea Spain highlights the motivational elements as the most important asset in all MOOC

experiences. Motivation in this framework could be prestige of the badges or the accreditations but it is not clear if the current accreditation awards motivate students enough to finish or enrol them in new massive courses in the future. Their major contribution of the paper on the issue is the importance of individual expectations and emotional aspects in the decision for starting and persevering in a massive course advocating for more internal motivation and delayed rewards.

Although the last paper entitled " Experiencia en evaluación de los alumnos en cursos en línea: ¿variabilidad o concordancia entre los tutores? written by Irma Jiménez, Raúl Ponce, Arnulfo Irigoyen, Silvia Landgrave, Laura Baillet and Tomás Chapa from the Universidad Nacional Autónoma de México is not explicitly about MOOCs it tackles an important issue in the assessment of open courses. This concerns the need for an objective reference for feedback and grading. Many massive courses seem to have free or open assessment done by course colleagues, so the paper analyses the level of concordance between evaluators and proposes an external tool to improve the assessment results, which can be also used in massive open courses.

We hope that you find these contributions, and the contents of this special themed issue interesting and useful. Enjoy

Som Naidu and Elena Barbera (Guest Editors)

## References

- Adams, C., Yin, Y., Madriz, L. F. V., & Mullen, C. S. (2014). A phenomenology of learning large: the tutorial sphere of xMOOC video lectures, *Distance Education*, 35(2), 1-15. doi: 10.1080/01587919.2014.917701
- Andersen, R., & Ponti, M. (2014). Participatory pedagogy in an open educational course: challenges and opportunities, *Distance Education*, 35(2), 1-16. doi: 10.1080/01587919.2014.917703
- Baggaley, J. (2014a). MOOCs: digesting the facts, *Distance Education*, 35(2), 1-5. doi: 10.1080/01587919.2014.919710.
- Baggaley, J. (2014b). *Personal Communication*.
- Devlin, K. (2012, December 4). The Darwinization of higher education [Web log post]. Retrieved from <http://bit.ly/1fmJHSI>
- Downes, S. (2008). Places to Go: Connectivism & Connective Knowledge. Retrieved from <http://bit.ly/1iyM0I0>.
- Fischer, G. (2014). Beyond hype and underestimation: identifying research challenges, *Distance Education*, 35(2), 1-10. doi: 10.1080/01587919.2014.920752.
- Grossman, S. (2013, July 16). Bill Gates discusses MOOCs at Microsoft Research's Faculty Summit [Blog post]. *Wired Campus*. Retrieved from <http://bit.ly/1hLAZhv>.



- Hake, R. (2013). Is higher education running AMOOC?" Retrieved from <http://bit.ly/1pII9y2>.
- Kirkwood, A. & Price, L. (2008). Assessment and student learning: A fundamental relationship and the role of information and communications technologies, *Open Learning*, 23(1), 5-16.
- Knox, J (2014). Digital culture clash: "massive" education in the *E-learning and Digital Cultures MOOC*, *Distance Education*, 35(2), 1-14. doi: 10.1080/01587919.2014.917704.
- Marshall, S. (2014). Exploring the ethical implications of MOOCs, *Distance Education*, 35(2), 1-13. doi: 10.1080/01587919.2014.917706
- Massachusetts Institute of Technology. (2012, May 2). MIT and Harvard announce edX. Retrieved from <http://bit.ly/1nXxLg4>.
- McGreal, R., Conrad, D., Murphy, A., Witthaus, G., & Mackintosh, W. (2014). Formalising informal learning: Assessment and accreditation challenges within disaggregated system, *Open Praxis*, 6 (2), April–June 2014, pp. 125–133. Retrieved from <http://bit.ly/1frw9eC>.
- Naidu, S. (2013) Transforming MOOCs and MOORFAPs into MOOLOs, *Distance Education*, 34(3), 253-255, doi: 10.1080/01587919.2013.842524
- Regalado, A. (2012, November 2). The most important education technology in 200 years. *MIT Technology Review*. Retrieved from <http://bit.ly/1nUzYZR>.
- Siemens, G. (2008). Learning and knowing in networks: Changing roles for educators and designers. Retrieved from <http://bit.ly/1hJynVC>.
- Siemens, G., & Downes S. (2011). Connectivism and connective knowledge (course:CCK11). University of Manitoba. Retrieved from <http://cck11.mooc.ca/>
- Wolfson, L. (2013, June 18). Venture capital needed for 'broken' U.S. education, Thrun says. *Bloomberg News*. Retrieved from <http://buswk.co/PJS58G>.

### Recommended citation

Nadiu, S. and Barbera, E. (2014). Editorial: The Weakest Link: Assessment and Accreditation in MOOCs. In: *Digital Education Review*, 25, 1- 5 [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### Copyright

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US). In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### Subscribe & Contact DER

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>



## Massive Open Online Courses (MOOCs): Emerging Trends in Assessment and Accreditation

**Amit Chauhan**

ac11ak@my.fsu.edu

Florida State University, USA

### **Abstract**

In 2014, Massive Open Online Courses (MOOCs) are expected to witness a phenomenal growth in student registration compared to the previous years (Lee, Stewart, & Claugar-Pop, 2014). As MOOCs continue to grow in number, there has been an increasing focus on assessment and evaluation. Because of the huge enrollments in a MOOC, it is impossible for the instructor to grade homework and evaluate each student. The enormous data generated by learners in a MOOC can be used for developing and refining automated assessment techniques. As a result, “*Smart Systems*” are being designed to track and predict learner behavior while completing MOOC assessments. These automated assessments for MOOCs can automatically score and provide feedback to students multiple choice questions, mathematical problems and essays. Automated assessments help teachers with grading and also support students in the learning processes. These assessments are prompt, consistent, and support objectivity in assessment and evaluation (Ala-Mutka, 2005). This paper reviews the emerging trends in MOOC assessments and their application in supporting student learning and achievement. The paper concludes by describing how assessment techniques in MOOCs can help to maximize learning outcomes.

**Keywords:** MOOCs; automated assessments; smart systems; automated grading; automated feedback; learning and achievement; assessment and evaluation

## I. Introduction

In 2014, Massive Open Online Courses are expected to see a 100% rise in student registration (Lee, Stewart, & Claugar-Pop, 2014). This prediction comes two years after the *New York Times* labeled 2012 as the “Year of the MOOCs”. MOOCs continue to grow with more universities and institutions getting into the fray to offer these courses to learners from all around the world. While the three major MOOC providers – Coursera (<https://www.coursera.org>), Udacity (<https://www.udacity.com>), and edX (<https://www.edx.org>) are based in the US, 2013 has been witness to the launch of startups in other countries – France based *France Université Numérique* (<http://www.france-universite-numerique.fr>); *FutureLearn* (<https://www.futurelearn.com>) in the UK; *Open2Study* (<https://www.open2study.com>) in Australia, and *iversity* (<https://iversity.org>) in Germany (Shah, 2013).

This paper contributes to the growing literature on the current assessment techniques and trends in MOOCs. The paper begins by providing a brief overview of the government support for MOOCs that has relevance to assessment and accreditation of MOOCs including the universalization of education. The paper then discusses MOOC taxonomy since it has either direct or indirect relevance to the assessment design and development in a MOOC. The paper provides case examples of MOOCs which have adopted automated assessment techniques including emerging tools and technology. Finally, the paper concludes how various MOOC assessments can help support student learning and achievement.

## II. Emerging Trends and MOOC Taxonomy

The number of course offerings by the MOOC providers and student enrollments continue to grow even as the completion rates have been abysmal. Research has shown that the completion rates are below 10% (Jordan, 2013). The growing popularity of MOOCs makes it impossible to ignore the emerging trends in online education. The existing infrastructure and resources need to stay up-to-speed with the demands of online education (Lee, Stewart, & Claugar-Pop, 2014). As a result, universities and institutions are walking a tight rope and considering either extending, integrating or a total revamp, if necessary to accommodate this changing landscape in online education. The following section discusses two such latest government initiatives followed by a typology of MOOC instructional models.

### a. The US Department Initiative

Besides universities and institutions, governments realize the need for supporting MOOCs with an aim to provide education for all. The US State Department launched the “*MOOC Camp*” to mentor MOOC participants (Haynie, 2014). The MOOC Camps are organized by US missions and consulates abroad. The camps include Fulbright scholars and embassy staff who lead discussions on content and topics for MOOC participants in countries abroad. The pilot version was run in 2013 and more courses will be offered to students in India, Peru, Tanzania, Nigeria with more locations to follow (Haynie, 2014). The *MOOC Camps* are a big step towards supporting MOOCs as a comprehensive effort not just to popularize MOOCs, but to also make them available to a wide range of learners around the world. The global outreach of MOOC will not only help in the universalization of education but sustained efforts from the government will also go a long way in evolving assessment and credentialing of MOOCs.

### b. ACE Credit Recommendation

Recently, the American Council on Education (ACE) also recommended offering credit for five courses on the popular MOOC platform *Coursera* (Coursera, 2013). This is an important step in the formal acceptance and approval of MOOCs for learning and assessment. A bill in the California legislature also aims to offer credit for online courses that have been approved by the faculty (Gardner & Young,

2013). These decisions have been prompted as MOOC participants have grown phenomenally over the recent years. Top universities and institutions especially in the US and around the world are either offering or exploring the option to offer MOOCs for a certification or credit.

### **c. MOOC Taxonomy and Instructional Models**

As the number of students and course offerings including institutions that offer MOOCs continues to grow; the MOOC typology has evolved and different variants of MOOC have emerged. To analyze the emerging assessment trends in MOOCs, it is important to analyze MOOC taxonomy including the different MOOC types that have shaped the evolving landscape in recent years. A study of these different MOOC models can also help to address wide ranging issues that have long been plaguing MOOCs. These include, but are not limited to engaging and motivating the learners; low completion rates; and effectively accommodate the diverse needs of learners around the world. The MOOC taxonomies have direct or indirect ramifications in the design of assessment techniques for MOOCs. MOOCs today include as many as 10 million students from around the world (Shah, 2013). MOOCs have been primarily categorized into two types – xMOOCs and cMOOCs. The xMOOCs follow the classroom model with instructor-led video lectures on course topics. In contrast, cMOOCs rely on the *connectivist* pedagogy and learner networks to create new knowledge (Downes, 2012). cMOOCs provide more learner autonomy and control through the free use and selection of technology to accomplish learning objectives (Downes, 2012). It is important to note however, that most MOOCs are variants of xMOOCs and rely on the traditional classroom-based model for delivery of instruction. In recent times however, there have been different variants of MOOCs that adopt the hybrid version combining components of both xMOOC and cMOOC. Detailed explanation and key differences of these MOOC types – xMOOC, cMOOC, and hybrid MOOC and their taxonomy are discussed later in the following sections.

### **Big Open Online Course (BOOC)**

Funded by a \$50,000 Google grant to Indiana University, professor Daniel Hickey launched BOOC in September 2013 (Google funds BOOC, 2013). The BOOC follows a hybrid format since it combines distributed learning (cMOOC) with personalized feedback (xMOOC). The BOOC is based on the theory of situated cognition popularized by Jim Greeno focusing on contextual learning (Hickey, 2013).

The BOOC, titled "*Assessment Practices, Principles and Policies*" focuses on classroom assessment practices. The BOOC is targeted at educators to foster dialog about assessment practices, techniques and administrative accountability. A controversial concept taught in the course by experts was *Value-added Modeling* (VAM) which focused on making teachers more accountable. The concept stressed on learning outside the classroom (Hickey, 2013). The BOOC required participants to post their reflections on complex concepts on WikiFolio in order to be considered for awarding digital badges. At least one student endorsed the Wikifolio for the award of a badge (Hickey, 2013). The endorsed pages were visible on the student's homepage for engaging and motivating the learner.

The BOOC had a unique intuitive interface with clear headings and description of sub-topics each week for the discussions to remain anchored around the weekly topics. The students were required to discuss complex topics from the textbook and reflect on how they would apply these concepts and ideas to their daily future job role. An essential assessment feature of the course was to revisit previous week's posting of their classmates for at least one endorsement from their peers. This form of participatory assessment paired students in groups to reflect on previous week's assignment (Hickey, n.d.). The students were Badges were awarded to successful students who were motivated to showcase them on social media platforms highlighting their accomplishment to potential job employers.

The BOOC utilized Google's Coursebuilder platform to encourage interaction by using participatory assessment and also to investigate if this technique is scalable for a class of 500 students (Hickey,

n.d.). The BOOC also aims to study how students who are awarded digital badges use them by displaying and sharing them across social media platforms.

### **Distributed Open Collaborative Course (DOCC)**

DOCCs include 17 participating universities and colleges. The class size is limited up to 30 students and available for free to students around the world with an option for credit (Jaschik, 2013). DOCC follows the hybrid pedagogy which includes videos lectures by experts (xMOOC) based on weekly themes by the participating universities. The DOCC recognizes that knowledge is distributed in the network (cMOOC). The learning materials, readings and assignments are distributed and based on the syllabus, grading rubric and customized for the target student population at each participating university (Jaschik, 2013). DOCCs aim to distribute pedagogical expertise with the participating universities for accomplishing the learning outcomes. The model emphasizes distributed learning, knowledge building, and sharing within a network. The model aims to stress learning beyond the classroom and encourages learner participation by collaborative sharing of knowledge, ideas, learning materials and assessments across the 17 participating universities.

The DOCC instructional model involves a constructive dialogue on feminism and technology delivered in a video format featuring experts in the field. The 12 videos can be accessed by anyone with internet access and discuss female perspectives on the use and application of technology. The participants are provided an opportunity to actively engage and discuss the weekly topics on various electronic and digital media. The experts join in the online forums in brainstorming and sharing of ideas, and building of collective knowledge. The DOCC instructional model aims to foster self-reflection through the utilization of a variety of learning resources at the 17 universities. The instructional strategies and learning activities utilized by the experts are distributed across the 17 universities and encourage active learner engagement and participation through the use of topics that are anchored around feminism and allow the learner to post their comments in online forums and engage in active participation with the experts in the course.

### **Little Open Online Course (LOOC)**

University of Maine in the US is the first university to offer a LOOC. A LOOC is hosted on a college LMS and students must login with their university IDs. LOOC is typically open to 5-7 non-registered students for free along with 15-20 regular college or university students who pay tuition and receive credit. All the students receive direct and personalized feedback from the instructor (Kolowich, 2012). Currently, participation by non-registered students is limited to local inhabitants of Maine.

The LOOC instructional model follows the typical US higher educational model by providing an opportunity for the learners for a free-trial to preview the course before confirming their participation. Once the course begins, the non-registered participants have 1-2 weeks till the add/drop period to decide if they actually want to continue to participate in the course. Upon confirmation, they are treated as regular students in the class and must pay tuition to register for the required number of LOOC credits. Alternatively, the learners can also continue to participate in the course and submit assignments for a personalized feedback from the instructor. The non-registered students will have access to the same learning materials and resources. However, the participants must pay to receive a credit for successfully completing the course (Kolowich, 2012).

The LOOC delivery model follows the popular xMOOC format with the use of instructor videos, podcasts and participation via the course discussion board. Currently, research is still evolving on the learning outcomes and the learner participation levels, and engagement techniques in a LOOC.

The Community College of Vermont (CCV) is the second institution after University of Maine that has offered two LOOCs since Fall 2013. *On the Hunt for the Perfect Job*, a five-week LOOC was offered in October 2013 at CCV and targeted at the small local Vermont population (Larkin, 2013). The second LOOC, *Money Smarts*, was another five-week course that was offered not-for-credit in March 2014

(Eddy, 2014).

### **Massive Open Online Research (MOOR)**

MOOR is yet another variant of a MOOC. University of California, San Diego will be the first to offer a MOOR in *Bioinformatics Algorithms – Part 1*. The eight week course was offered in October 2013 and includes research projects (Bolkan, 2013). The course is open to participants with a basic knowledge of programming. Those participants who do not have proficiency in a programming language are required to complete a basic foundation course. MOOR is targeted at learners who want to transition into research. The participants in the course work on research projects under the guidance and mentorship of top bioinformatics scientists from around the world (Bolkan, 2013)

The MOOR instructional model follows the popular xMOOC model that includes lecture videos by the instructors. The course materials include an e-textbook written by the course instructors. The text includes exercise and problem solving which can also be accessed on the course website. Each chapter in the text builds on basic concepts and ideas to introduce complex topics and assesses mastery of concepts learning through coding challenges and homework assignments. The course included 24x7 support by teaching assistant for grading assignments.

MOOR relied on innovative technologies for learner participation and engagement by integrating theoretical concepts with interactive problem solving and quizzes. MOOR also takes exiting skills into consideration since a basic knowledge of programming basics is necessary for a successful accomplishment of course learning objectives.

The MOOR model incorporates Vygotsky's Zone of Proximal Development (ZPD) by scaffolding the learner into learning advance programming skills and mastering of concepts. The use of innovative technology helps to foster learner engagement and participation.

### **Small Private Online Course (SPOC)**

The term "SPOC" was coined in 2013 by Professor Armando Fox at UC-Berkeley (Fox, 2013). SPOCs debuted at Harvard Law School in early 2013. Approximately 500 students were selected from a total of 4,100 applicants (Conway, 2013; Patel, 2013). The selected applicants had to satisfy minimum requirements for English to be eligible for enrollment in the SPOC. The SPOC enrollees included diverse set of learners that includes high school students to practicing lawyers with or without any background knowledge of law. The enrollees are either law professionals or have interest in related fields that touch upon or have legal implications (Patel, 2013).

A SPOC is modeled on xMOOC and includes instructor videos, interactive assignments and discussion groups. SPOCs follow the "flipped classroom" model of instruction (Coughlan, 2013). The 500 online students take the course along with students enrolled at Harvard. The online students are mentored by enrolled campus students and must complete all the requirements of the course expected of a regular campus students. The enrollees discuss learning materials in a video chat moderated by former students or on-campus students who are currently enrolled in the course. The SPOC also hosts webcast with guest speakers during the 12-week course (Patel, 2013). Students who do not perform at an optimal level defined by a rubric are dropped from the course (Shimabukuro, 2013). SPOCs make it convenient to admit students in a cohort for promoting learner-learner interaction and improving learning outcomes.

The SPOC instructional model aims to better the abysmal attrition rates of below 10% for MOOCs (Hasmi, 2013). Harvard has launched two more SPOCs in Fall 2013 since the first SPOC in 2013. The SPOCs will have limited enrollment like the first SPOC and include discussion boards for fostering learner interaction.

### **Synchronous Massive Open Online Courses (SMOC)**

Limited to a total of 10,000 students, the University of Texas at Austin launched the first SMOC in fall

2013. The *Introduction to Psychology* at the university includes live lectures by the instructors to not only the students who are enrolled in the course at the university but the lectures are also available in real time to all the enrollees around the world (Straumsheim, 2013). The SMOC topic includes how students learn and offers three transferable credits. The SMOC is available to all the participants at a registration fee of \$550. The participants will need to be available for the live lectures (Straumsheim, 2013).

The instructors experimented with several techniques such as adaptive learning, group chats and classroom discussions before coming up with the SMOC instructional model. The SMOC does not have any final or mid-term examination. The students are assessed on the basis of group participation and learning activities (UEX, 2014). The data from the course shows gains in academic achievement and improved learning outcomes compared to the face-to-face class (Straumsheim, 2013). The online students in the course do not have to pay out-of-state tuition. The students earn a course credit upon a successful completion of the course.

SMOC follows the popular xMOOC model. The learning materials include free web resources and online readings. Live lectures are used to engage the learners and learner participation is encouraged via participation in discussion forums. The classes are divided into small groups and monitored by TAs who are former students of the course. Having the same students in the same group throughout the semester help create a sense of community and promotes sustained interaction between the students (Straumsheim, 2013). To improve learning outcomes, the instructors collect data from the course on a regular basis (Kerr, 2013).

### **III. MOOC Assessment Models and Emerging Technologies**

Huge enrollments in MOOCs make it impossible to manually grade and provide feedback to learners. There are several emerging tools and technologies that are being leveraged to assess learning outcomes in a MOOC. These technologies can also be utilized to design and develop a MOOC with built-in features to measure learning outcomes. As with any learning environment, the design of MOOC must foster online student engagement and learning through the use of interactive pedagogy that provides greater learner autonomy and control. The pedagogy must support assessment and measuring of learning outcomes. The following section discusses emerging technologies for assessment with case study examples of their application and use in a MOOC.

#### **a. A Learning Analytics xMOOC Case Study: Circuits and Electronics (6.002x)**

MIT's first for-certificate MOOC, "*Circuits and Electronics (6.002x)*" is an exemplary case study of applying learning analytics for assessment and accreditation in MOOCs. The first phase of the study examined how the students utilized the various course components in the course and how their behavior differed when completing the course requirements. The detailed data includes learner utilization of course components including their demographics. The "*Circuits and Electronics (6.002x)*" course components include homework, lab, mid-term and final exam; lecture video; lecture question; wiki; tutorials; and discussion forums. The second phase of the study profiled student demographics and learner characteristics including the factors that contributed to their persistence with the course. Finally, the third part of this study analyzes the student interactions on the discussion forum (Breslow, Pritchard, DeBoer, Stump, Ho, & Seaton, 2013). The data from the course also analyzed student persistence in terms of what contributed or hindered their achievement. Students IP addresses were recorded to identify their geography and location. The course data was collected using clickstream and is based on approximately 250 million interactions of all the enrolled students in various course components (Breslow et. el., 2013).

"*Circuits and Electronics (6.002x)*" utilized the popular xMOOC model, also known as an extension of classroom, for the MOOC design and delivery. The data from the MOOC shows that nearly 5% participants in the course watched video lectures by the instructor but nearly 80% completed the

required lab and homework for a certificate (Seaton, 2014). The participants actively engaged and participated in course discussions on the discussion forum. The participants used the forum to ask queries and get help for completing the lab and homework assignments. The forums supported learner interaction and the social component of the course to get assistance for achieving their learning goals. The data from the course shows heightened student activity and interaction as the deadline for the submission of the homework assignments approached. Among the course components, maximum time-on-task was recorded for completing homework and lab assignments. Maximum time was spent on viewing lecture videos. Students who viewed existing discussion threads without any new postings accounted for 90% of the total time spent on the discussion forum (Breslow et. el., 2013).

The data from the course provides valuable insight in designing assessments for students spread across the globe. The "Circuits and Electronics" (6.002x) student population included students from US and 193 other countries around the world. Of the 7,161 students who completed the end of the course survey, 6,381 earned a course certificate (Breslow et. el., 2013).

#### **b. A Personal Learning Network (PLN) cMOOC Case Study: PLENK2010**

MOOCs provide a great learning platform to experiment with emerging technologies for course design, delivery and assessment. One such MOOC which utilized emerging technologies is *Personal Learning Environments Networks and Knowledge* (PLENK2010).

PLENK2010 utilized the cMOOC or *Connectivist* model for course design and delivery. The course encouraged learner participation by creation and sharing knowledge through the use of social media tools. The participants in PLENK2010 created their own Personal Learning Networks (PLN). *Second Life* and *Facebook* groups were created to participate in course discussions (Kop, et. el., 2011). The course combined formal and informal learning to promote learner engagement and interaction to measure learning outcomes.

PLENK2010 included live sessions and provided an opportunity to the learners to interact via chat messenger. The live sessions provide a great opportunity for the learners to express their thoughts and ideas while also listening and actively engaging in a dialogue with the expert and other participants. The tools used by participants in PLENK2010 were specific to their needs, personal learning preferences and learning goals. Their choice was also determined by language preferences and technology competencies (Rodriguez, 2012).

The *Connectivist* pedagogy empowered the learners by co-creation of knowledge by allowing them to interact, communicate, and collaborate with their peers to share knowledge and learning resources through the use of social media. The use of social media for learning gives learners a robust "backchannel" to connect and interact with others. SO, while live sessions remain the primary source of learning from an expert, the backchannels allow the learners to engage in dialogue and select their medium of preference. The learners can be selective in their choice and use of these backchannels to connect with others. They can control and manage their subscriptions, and carefully select who they follow for learning and achievement of their learning goals. A cMOOC thus puts the learner in control of a dynamic learning environment where there is a continuous inflow of information and creation of new knowledge.

An analysis of the data from this MOOC shows active participation by learners in the course components. The course components include Twitter handle #PLENK2010, live *Illuminate* sessions, blogs, and discussion posts. PLENK2010 course surveys show an active participation by the learners to produce digital artifacts for completing assessments (Kop, Fournier, & Mak, 2011).

#### **c. A Mobile Learning cMOOC Case Study: MobiMOOC**

Data collected from another cMOOC titled *MobiMOOC* shows high levels of learner interaction in the six week course. MobiMOOC used connectivist pedagogy for course design and delivery. The learners in



MobiMOOC utilized mobile technologies for accessing course content, knowledge creation and sharing within the network. Convenience of time and space was the predominant factor for the use of mobile technology and devices (Rodriguez, 2012). The course participants created a Google group to participate in discussions. The data from the course shows that 1,827 discussion threads were created for course. There were total 1,123 tweets for the #mobimooc hashtag. The data also recorded text and voice messages for assessment purposes. Highest participation levels were reported for the live *MobiMOOC* lectures on Monday. Around 335 mobile learning links were shared on social bookmarking sites (de Waard, Abajian, Gallagher, Hogue, Keskin, Koutropoulos, & Rodriguez, 2011). The learners in the course took control of their learning and building their own mobile learning projects through knowledge creation and personalized learning. The course attracted over 300 unique visitors from nearly 30 countries. The course participants used mobile devices to interact with course materials citing independence of location (de Waard, et. al., 2011). MOOCs provide tremendous opportunity to explore emerging technologies for research and practice of assessment to achieve learning outcomes.

#### d. Digital Badges

"Open Badges" (<http://openbadges.org/>) is a digital badges project launched by Mozilla Corporation in September 2011. The project aims to reward accomplishments and online learning achievement by fostering life-long learning. Digital Badges extend recognition of student learning and achievement beyond the classroom. The learning outcomes can include learner engagement with the content and course components to complete learning activities, assignments, and accretion of specific knowledge and skills. The "Open Badges" architecture uses three interfaces - *Badge Issuer*; *Badge Earner*; *Badge Displayer* (<http://openbadges.org/>). Digital badges can be integrated with MOOC platforms to award certification for successful completion of the course and reward the learners for their accomplishment by issuing a badge that can be displayed across multiple platforms on the web. The *Badge Issuer* or the MOOC hosting platform can assess learners for their discrete skills and knowledge. The *Badge Earner* or the learner can display these badges on social media or *Badge Displayer* platforms such as LinkedIn to showcase their talent and skills.

University and institutions have begun experimenting with similar platforms for issuing badges to recognize learning and achievement. *LinkedIn*, the professional networking site users can now add their completed MOOC courses on *Coursera* to their LinkedIn profile (Baird, 2013). Indiana University's BOOC - "*Assessment Practices, Principles and Policies*" uses Google's *Course Builder* platform to provide four different types of badges for the BOOC participants. These include *Assessment Expertise* badge for peer-review of wikifolios; *Assessment Expert* badge for earning the three expertise badges including success in the final exam; *Leader* badge for maximum peer-promotions; and *Customized Assessment Expert* badge for successfully completing a term paper and demonstrating local expertise about assessment (Hickey & Kelley, 2013). Another institution, Purdue University, uses its own badges system "*Passport*" to issue badges based on the successful accomplishment of course objectives (Tally, 2012).

Recently *CourseSites*, the Blackboard MOOC hosting platform launched "*Badges as New Currency for Credentials*". This 6-week MOOC launched in September 2013 aims to investigate the use and application of digital badges for credentialing skills and knowledge of learners. The findings from the study aim to benefit institutions especially MOOC providers as they begin to integrate badges for assessment and accreditation (WCET launch MOOC, n.d.).

#### e. Adaptive Assessment

MOOCs with huge enrollments make it impossible to afford the luxury of learner-instructor interaction. MOOCs therefore, depend on automated assessments to not only grade but also provide automated feedback to the learners. In that sense, automated assessments therefore provide the learner a unique advantage of anywhere, anytime grading and feedback (Reeves, 2000). Research has shown

that assessments based on Item Response Theory (IRT) can be used effectively in online assessments (Chen, Lee, & Chen, 2005; Baylari & Montazer, 2009). These tests are designed to automatically adapt to student learning and ability to measure learner performance and learning outcomes. The tests include different difficulty levels and based on the response of the learner to each test item, the difficulty level decreases or increases to match learner ability and potential (Meyer, & Zhu, 2013). The final score is based on the difficulty levels of the correct answers (Challis, 2005). The advantage of using adaptive assessments is that based on the final score, course content can be tailored to meet individual learner needs (Baylari & Montazer, 2009). Since MOOC participants are not limited to a geographical location and include different background knowledge and skills, designing learning modules that use adaptive assessment can go a long way in making learning relevant and meaningful to the participants who enroll in a MOOC.

#### **f. Automated Assessments**

Two popular forms of automated assessments that have been tested and are currently being used for MOOC assessments are the Automated Essay Scoring (AES) and UCLA's Calibrated Peer Review™ (CPR) (Shermis, Burstein, Higgins, & Zechner, 2010). AES can check student writing assignments for grammar; style; complexity; vocabulary usage and report on the content alignment with the overall theme of the essay. This helps to provide prompt feedback to students regarding their writing. Early research on automated MOOC assessments or peer-grading has shown positive results (Kolowich, 2013). In a recent survey, MOOC faculty expressed satisfaction in using automated assessment techniques and found it to be reliable (Kolowich, 2013). There is no unanimity when it comes to evaluating student writing with CPR since some studies have not shown any improvement in student achievement by improving their essay scores. Other studies on the other hand, have reported gains in student attitudes and student belief that CPR helps them to better evaluate and improve their writing skills.

While there is no conclusive evidence to show that either AES or CPR can accurately assess various other forms of writing such as creative writing, the adoption of machine grading by the two popular MOOC platforms *EdX* and *Coursera* for written essays makes it possible to provide categorical feedback to students and improve their writing skills (Balfour, 2013). When compared to AES, CPR is suitable for large sections and can give personalized feedback to students. The preference of one over the other would largely depend on the course structure, pedagogy, student expectations, and learning outcomes. MOOCs might use AES initially for formative assessment and CPR for summative evaluation (Balfour, 2013). This model also makes it convenient to correct any mechanical problems encountered in the writing process before using CPR for the final evaluation. Research on students using CPR has shown that students' benefit more by exposure to quality writing and creative thinking. The use of both AES and CPR for grading student essays could produce prolific writers than if they were grade manually (Balfour, 2013).

#### **g. Recognition of Prior Learning (RPL)**

Recognition of Prior Learning (RPL) has been one of the popular assessment techniques in Open Education Resources (OER). Recognition of Prior Learning (RPL) requires students to submit portfolios followed by a summative assessment to demonstrate their learning for the purposes of a certification or credit (Conrad, Mackintosh, McGreal, Murphy, & Witthaus, 2013). Institutions that support RPL have the necessary resources to support certification and credit through RPL. Since MOOCs include course offerings from reputed universities around the world, integrating RPL into MOOC assessments looks very much feasible with support from the course offering universities and institutions. Since MOOCs include tens and thousands of participants from around the world, those who enroll in a MOOC for a credit or certification will find this form of assessment especially useful in pursuing their learning goals. In addition to providing participants with an opportunity to assess their prior learning and skills,

institutions can also leverage RPL for formative and summative assessments.

#### IV. Conclusion

Assessment in MOOCs is about supporting student learning and achievement. MOOCs are ultimately a learning environment that have found mass appeal and favor with the hundreds and thousands of learners. MOOCs bring a new dimension to assessing such large number of learners. The automated assessments that have evolved in recent years are specifically targeted to assess and evaluate the large enrollments since it is not possible to manually grade and provide feedback to all the learners. Assessment techniques that certify both formal and informal forms of learning in a MOOC can also help to tackle the most nagging problem – low completion rates. Assessment in a MOOC does not necessarily have to be about course completion. Learners can be assessed on time-on-task; learner-course component interaction; and a certification of the specific skills and knowledge gained from a MOOC. While not the primary aim, these assessment techniques will provide an added incentive for the learners to persist and complete the MOOC. Ultimately, the satisfaction gained from completing the course can be potential indicator of good learning experiences. Conversely, enhancing the learning experience can contribute to improving the MOOC completion rates. As a result, assessment techniques that permit customization of content catered to the individual learner can track learner behavior and predict learning outcomes. Such a technique will further assist in developing and refining assessment procedures for improving learning outcomes.

#### References

- Ala-Mutka, K. M. (2005). A survey of automated assessment approaches for programming assignments. *Computer Science Education, 15*(2), 83-102.
- Baird, A. (2013, November 13). *Introducing A New Way to Add Certifications to Your LinkedIn Profile*. Retrieved from <http://blog.linkedin.com/2013/11/14/introducing-a-new-way-to-add-certifications-to-your-linkedin-profile/>
- Balfour, S. P. (2011). Teaching writing and assessment skills: The intrinsic and conditional pedagogy of Calibrated Peer
- Balfour, S. P. (2013). Assessing writing in MOOCs: Automated Essay Scoring and Calibrated Peer review. *Research & Practice in Assessment, 8*(1), 40-48.
- Baylari, A., & Montazer, G. A. (2009). Design a personalized e-learning system based on item response theory and artificial neural network approach. *Expert Systems with Applications, 36*(4), 8013-8021.
- Bolkan, J. (2013). *UC San Diego team to intro Massive Open Online Research*. Retrieved January 20, 2014, from <http://campustechnology.com/articles/2013/10/07/uc-san-diego-team-to-intro-massive-open-online-research.aspx>
- Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first mooc. *Research & Practice in Assessment, 8*, 13-25.
- Challis, D. (2005). Committing to quality learning through adaptive online assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 30*(5), 519-527.
- Chen, C., Lee, H., & Chen, Y. (2005). Personalized e-learning system using item response theory. *Computers & Education, 44*(3), 237-255.
- College Credit Recommendation Guidebook. (2013). In *Coursera*. Retrieved from <https://www.coursera.org/signature/college-credit-guidebook>
- Conrad, D., Mackintosh, W., McGreal, R., Murphy, A., & Witthaus, G. (2013). Report on the Assessment and Accreditation of Learners using Open Education Resources (OER).
- Conway, M. R. (June 21, 2013). *HarvardX's new fall offerings to include two SPOCs*. Retrieved from <http://www.thecrimson.com/article/2013/6/21/new-edx-fall-2013/>
- Coughlan, S., (2013). *Harvard plans to boldly go with 'Spocs'*. Retrieved January 27, 2014, from <http://etcjournal.com/2013/09/26/spocs-are-mooc-game-changers/>
- Coursera, (n.d.). *Coursera Programs*. Retrieved from <https://www.coursera.org/about/programs>
- de Waard, I., Abajian, S., Gallagher, M. S., Hogue, R., Keskin, N., Koutropoulos, A., & Rodriguez, O. C. (2011). Using mLearning and MOOCs to understand chaos, emergence, and complexity in education. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, 12*(7), 94-115
- Downes, S. (2012, April 23). The Rise of MOOCs. [Web log post]. Retrieved from <http://halfanhour.blogspot.ca/2012/04/rise-of-moocs.html>
- Eddy, Kate (February 17, 2014). *Community College of Vermont offering free Little Open Online Course: Money*

- Smarts. Retrieved from Community College of Vermont website <http://now.ccv.edu/community-college-vermont-offering-free-little-open-online-course-money-smarts>
- Fox, A. (2013). From MOOCs to SPOCs. *Communications of the ACM*, 56(12), 38-40.
- Gardner, L., & Young, J. R. (2013, March 14). California's move toward MOOCs sends shock waves, but key questions remain unanswered. *The Chronicle of Higher Education*. Retrieved from <http://chronicle.com/article/A-Bold-Move-Toward-MOOCs-Sends/137903>
- Google funds 'BOOC' assessment course by IU School of Education researcher. (2013, March 27). Retrieved from <http://newsinfo.iu.edu/news-archive/24014.html>
- Haynie, D. (2014). *State Department hosts 'MOOC Camp' for online learners*. Retrieved from <http://www.usnews.com/education/online-education/articles/2014/01/20/state-department-hosts-mooc-camp-for-online-learners-abroad>
- Hashmi, A. H. (September 17, 2013). *HarvardX set to launch second SPOC*. Retrieved from <http://www.thecrimson.com/article/2013/9/17/kennedy-school-spoc-edx/>
- Hickey, D. (2013, September 2). The On MOOCs, BOOCs, and DOCCs: Innovation in Open Courses [Web log post]. Retrieved from <http://remediatingassessment.blogspot.com/2013/09/on-moocs-boocs-and-docc-innovation-in.html>
- Hickey, D. (2013, October 2). xMOOC, cMOOC, DOCC or BOOC: What's in a name? [Web log post]. Retrieved from <http://remediatingassessment.blogspot.com/2013/10/xmooc-cmooc-docc-or-booc-whats-in-name.html>
- Hickey, D. & Kelley, T. (2013, December 4). The Varied Functions of Digital Badges in the Educational Assessment BOOC [Web log post]. Retrieved from <http://www.remediatingassessment.blogspot.com/2013/12/the-varied-functions-of-digital-badges.html>
- Hickey, D. (n.d.). *What is a BOOC?* Retrieved from <http://www.indiana.edu/~booc/what-is-a-booc/>
- Jaschik, S. (2013). *Feminist Anti-MOOC*. Retrieved January 13, 2014, from <http://www.insidehighered.com/news/2013/08/19/feminist-professors-create-alternative-moocs>
- Jordan, K. (2013). MOOC completion rates: The data. Retrieved from <http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html>
- Kerr, J. (September 8, 2013). *University's new SMOC program has fewer than 40 non-UT students*. <http://www.dailytexanonline.com/2013/09/08/university%E2%80%99s-new-smoc-program-has-fewer-than-40-non-ut-students>
- Kolowich, S. (March 18, 2013). *The minds behind the MOOCs*. Retrieved from The Chronicle of Higher Education website: <http://chronicle.com/article/The-Professors-Behind-the-MOOC/137905/#id=overview>
- Kolowich, S. (September 6, 2012). *MOOCs' little brother*. <http://www.insidehighered.com/news/2012/09/06/ut-maine-campus-experiments-small-scale-high-touch-open-courses>
- Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, Special Issue-Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning*, 12(3).
- Larkin, J. (September 9, 2013). *On The Verge of Something Little*. Retrieved from Community College of Vermont website <http://now.ccv.edu/verge-something-little/>
- Lee, P., Stewart, D., Calugar-Pop, C. (2014). *Technology, media & telecommunications (TMT) trends: Predictions 2014*. Retrieved from <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/gx-tmt-predictions-2014.pdf>
- Meyer, J. P., & Zhu, S. (2013). Fair and equitable measurement of student learning in MOOCs: An introduction to item response theory, scale linking, and score equating. *Research & Practice in Assessment*, 8(1), 26-39.
- Patel, D. A. (January 31, 2013). *Law School debuts first online course*. Retrieved from <http://www.thecrimson.com/article/2013/1/31/law-school-edx-courses/>
- Reeves, T. C. (2000). Alternative assessment approaches for online learning environments in higher education. *Journal of Educational Computing Research*, 23(1), 101-111.
- Review™. In Flateby, T. (Ed.), *Improving writing and thinking through assessment* (pp. 211-223). Charlotte, NC: Information Age Publishing
- Rodriguez, C. O. (2012). MOOCs and the AI-Stanford like courses: Two successful and distinct course formats for Massive Open Online Courses. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*.
- Sandeen, C. (2013). Assessment's place in the new MOOC world. *Research & Practice in Assessment*, 8(1), 5-12
- Seaton, D. T., Bergner, Y., Chuang, I., Mitros, P., & Pritchard, D. E. (2014). Who does what in a Massive Open Online Course? *Communications of the ACM*, 57(4), 58-65
- Shah, D. (2013). *MOOCs in 2013: Breaking Down the Numbers*. Retrieved from <https://www.edsurge.com/n/2013-12-22-moocs-in-2013-breaking-down-the-numbers>
- Shermis, M. D., Burstein, J., Higgins, D., & Zechner, K. (2010). Automated essay scoring: Writing assessment and instruction. In E. Baker, B. McGaw, & N.S. Petersen (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (3rd ed., pp. 75-80). Oxford, England: Elsevier.
- Shimabukuro, (2013). *SPOCs are MOOC game changers*. Retrieved February 3, 2014, from <http://etcjournal.com/2013/09/26/spocs-are-mooc-game-changers/>
- Straumsheim, C. (2013). *Don't call it a MOOC*. Retrieved February 10, 2014, from <http://www.insidehighered.com/news/2013/08/27/ut-austin-psychology-professors-prepare-worlds-first-synchronous-massive-online>

Tally, S. (2012). *Digital badges show students' skills along with degree*. Retrieved from Purdue University website <http://www.purdue.edu/newsroom/releases/2012/Q3/digital-badges-show-students-skills-along-with-degree.html>

UEX, (n.d.). Intro to Psychology taught like never before! Retrieved from the University of Texas at Austin, University Extension website <http://www.utexas.edu/ce/uex/utpsych301>

WCET to Launch MOOC on "Badges as New Currency for Professional Credentials" with Mozilla, Blackboard Inc. and Sage Road Solutions LLC (n.d.). Retrieved February 26, 2014, from <http://www.digitaljournal.com/pr/1395602#ixzz2ujiekBWz>

### **Recommended citation**

Chauhan. A. (2014). Massive Open Online Courses (MOOCS): Emerging Trends un Assessment and Accreditation. En: *Digital Education Review*, 25, 7-17 [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### **Copyright**

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### **Subscribe & Contact DER**

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>

## **Motivación en la educación masiva online**

### **Desarrollo y experimentación de un sistema de acreditaciones para los MOOC**

**Enrique Sánchez Acosta**

esacosta@gmail.com

Departamento de informática, automática y comunicaciones. Universidad Europea, Spain

**Juan José Escribano Otero**

juanjose.escribano@uem.es

Departamento de informática, automática y comunicaciones. Universidad Europea, Spain

**Fernando Valderrama**

fernando.valderrama@presto.es

Escuela de arquitectura. Universidad Europea, Spain

#### **Resumen**

El término con el que se comenzó a conocerse los cursos masivos online o MOOC (Massive Open Online Courses) está empezando a disgregarse en otros modelos educativos híbridos tales como los BOOC (Big Open Online Courses), SPOC (Small Private Online Courses) o DOCC (Distributed Online Collaborative Course), en parte debido al impacto mediático que han obtenido en los dos últimos años y que ha impulsado infinidad de artículos y congresos para su definición. No obstante, tanto en los MOOC, como en cualquiera de estos nuevos modelos híbridos, ha de tenerse en cuenta una serie de componentes motivadores de la enseñanza con los que debe contar cualquier curso masivo online, uno de ellos son las insignias, acreditaciones o certificados, que tratan de justificar y al mismo tiempo motivar el aprendizaje de los estudiantes. La clave del éxito de una insignia podría estar en el prestigio obtenido dentro del círculo social del estudiante, la sostenibilidad de los cursos masivos online podría depender de ello. Los certificados de mayor prestigio podrían sufragar los gastos, mientras que aquellas otras insignias de menor prestigio servirían como recompensa para motivar al estudiante. Sin embargo, no está muy claro que estas recompensas motiven realmente al estudiante, este estudio trata de esclarecer este planteamiento dentro del marco de los cursos masivos online.

#### **Palabras clave**

MOOC; Motivación; Insignias; Acreditaciones; Aprendizaje.

# **Motivation in massive education online**

## **Development and testing of a system of accreditation badges for MOOC**

**Enrique Sánchez Acosta**

esacosta@gmail.com

Departamento de informática, automática y comunicaciones. Universidad Europea, Spain

**Juan José Escribano Otero**

juanjose.escribano@uem.es

Departamento de informática, automática y comunicaciones. Universidad Europea, Spain

**Fernando Valderrama**

ernando.valderrama@presto.es

Escuela de arquitectura. Universidad Europea, Spain

### **Abstract**

The term with that began to know the massive open online courses or MOOC is starting to disintegrate in other hybrid models such as BOOC (Big Open Online Courses), SPOC (Small Private Online Courses) or DOCC (Distributed Collaborative Online Course), due to the media attention they have received in the last two years and has driven countless articles and conferences for its definition. However, both MOOC as in any of these new hybrid models, has a series of motivational components of learning, one of them are the badges or certificates that try to justify the student motivation in learning. The key to success of a badge could be on the prestige gained within the social circle of the student, the sustainability of massive online courses could depend on it. The most prestigious certificates could cover the costs of MOOC courses, while other less prestigious badges serve as a reward to motivate the students. However, it is not clear that these rewards could motivate to the students, this paper try to clarify this approach in the context of the massive online courses.

### **Keywords**

MOOC; Motivation; Badges; Accreditations; Learning.

## I. Introducción

La motivación basada en recompensas está muy relacionada con las necesidades de autoestima de la pirámide de Maslow, la motivación sería el conjunto de actividades llevadas a cabo para lograr la satisfacción de nuestras necesidades (García Govea, Posada Vázquez y Hernández Rangel, 2012) y por lo tanto la necesidad de autoestima puede definirse como una necesidad del equilibrio en el ser humano (Boeree, 1904).

Sin embargo, aunque a priori podría parecer que el sistema de recompensas motivaría a los estudiantes para lograr sus objetivos y esto beneficiaría en gran medida el aumento de la tasa de finalización de los MOOC, actualmente cercano al 5% (Sánchez Acosta, 2013), no siempre es así.

Jerome Bruner en su artículo "*Hacia una teoría de la instrucción*" (Bruner, 1969) clasifica las recompensas en dos tipos:

- *Extrínseca*: La que el sujeto recibe del exterior.
- *Intrínseca*: La que parte del interior del sujeto.

Y propone abandonar las recompensas extrínsecas (como los elogios del profesor) en pro de otras intrínsecas (solucionar un problema difícil por sí mismo) y además sustituir la recompensa inmediata por una recompensa diferida (Bruner, 1969).

Cuando se ofrece una recompensa por estudiar o hacer una tarea suele ocurrir que, aunque aumenta la "cantidad de esfuerzo", no suele mejorar la calidad de lo conseguido al trabajar. Esto se debe a que la atención del alumno está más en la recompensa que en los procedimientos y estrategias que ha de poner en juego, luego busca más la recompensa que aprender (Tapia, 2005).

Además, al tratarse de un curso online debe tenerse en cuenta que podrían destacar en él aquellos alumnos auto-motivados y que apenas necesitan recompensas y se debe poner el foco de atención en aquellos que no persiguen como meta el aprendizaje sino únicamente la consecución de un certificado de asistencia o culminación de objetivos. Los alumnos auto-motivados esperan tener éxito y no tienen inconveniente en fijarse metas elevadas para sí mismos. Los que carecen de automotivación, solo esperan un éxito limitado y según el psicólogo Covington experto en el tema, estos fijan sus metas en el grado más bajo de realización que una persona pueda tener sin experimentar demasiada inquietud. (Ibarrola López de Davalillo, 2006)

Esta controversia, entre lo que a priori podría parecer una fuente motivadora para los cursos masivos online y los estudios realizados por algunos expertos en la materia es la que fundamenta la investigación empírica llevada a cabo para este artículo y que tratará de arrojar algo de luz a esta pregunta dentro del campo de estudio de los cursos masivos online o MOOC:

¿Son útiles los mecanismos de insignias y acreditaciones para los cursos masivos online? Es decir ¿aumentan la tasa de finalización de un MOOC y motivan al alumno a mejorar lo aprendido?



## II. Desarrollo

En primer lugar debe identificarse los componentes o características fundamentales con que debe contar una acreditación, para determinar con ello las acreditaciones más adecuadas para los MOOC.

Las acreditaciones o insignias son las representaciones virtuales de las competencias adquiridas en una determinada lección o curso. El concepto de competencias según el proyecto Tuning establece que una competencia es una combinación dinámica de atributos, en relación a los conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades o lo que los estudiantes son capaces de demostrar al final del proceso educativo (Salinas, 2007).

Estas acreditaciones deben ser "compatibles" (Goligoski, 2012), es decir, de nada sirve una acreditación que solo puedan ver los miembros del curso. Su función motivadora reside en la posibilidad de compartirla con aquellos que no tienen que ver con su círculo académico, sino más bien con su círculo social o laboral.

Además, deben ser específicas, "*Tener una licenciatura en informática no supone necesariamente conocer el lenguaje Javascript*" («Mozilla's Open Badges Project», 2013).

La transparencia es otra característica fundamental (Goligoski, 2012), ya que sin ella no obtendrían el prestigio necesario para crear la motivación del alumno. Todos los organismos externos y personas no relacionadas con los MOOC deben tener acceso a estas acreditaciones y el modo en que fueron obtenidas.

Y por último, deben ser abiertas. No solamente será aplicada esta transparencia a los cursos, sino también a la plataforma que soporta las acreditaciones, esta debe publicar de algún modo el código fuente o método de obtención de estos certificados, haciendo público el algoritmo por el cual son validados para asegurar la fiabilidad de los mismos a organismos externos. (Goligoski, 2012)

Para realizar el experimento y obtener algunos resultados para la hipótesis planteada en un principio, se ha llevado a cabo un curso MOOC de únicamente 3 semanas de duración, para de ese modo incentivar a los estudiantes a realizarlo. La unidad didáctica utilizada para el estudio está dirigida a la obtención de conocimientos básicos sobre la aplicación de aprendizaje en programación de software "*AppInventor*", actualmente gestionada por el M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) y ha sido impulsada desde diversos foros de habla hispana especializados en aplicaciones para móviles y gente interesada en la docencia de programación de lenguajes informáticos. Esta aplicación contiene un lenguaje de programación por bloques y permite a cualquier persona ser capaz de mezclar componentes para conseguir un resultado. Tan sencillo por ejemplo, como añadir un botón, asignar un archivo de música para que al pulsarlo toque una canción, pero permite además hacer aplicaciones mucho más completas de un modo muy sencillo.

El diseño del curso se realizó previamente para que no fuese de una gran carga lectiva y permitiese obtener resultados de un modo rápido. El resumen de la unidad didáctica utilizada para el curso puede verse en la siguiente tabla (*Ver tabla 1*)

<b>UNIDAD: AppInventor</b>	<b>CONTENIDOS</b>			
<b>OBJETIVOS</b> "Queremos que sea capaz de..."	<b>CONCEPTOS</b> (saber/conocer) "Queremos sepa..."	<b>PROCEDIMIENTOS</b> (hacer) "Queremos que haga..."	<b>ACTITUDES</b> (ser) "Queremos que valore o sienta..."	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b> ¿Objetivo?
<b>Introducción: Conocer la historia, creación y gestión del proyecto AppInventor</b>	Saber dónde descargar la aplicación Saber dónde buscar información acerca del proyecto Saber dónde compartir conocimientos con otros estudiantes.	Leer una pequeña introducción y videos introductorios acerca del proyecto	Ser capaz de valorar los aspectos teóricos básicos acerca de AppInventor	Valoración tipo test de conocimientos básicos acerca del programa
<b>Lección 1: Conocer y manejar el interfaz de AppInventor</b>	Localizar y gestionar los componentes de uso. Gestionar una aplicación en un interfaz móvil	Manipulación de los contenidos disponibles en AppInventor.	Ser capaz de reconocer el uso de componentes multimedia, diseño de botones e interfaz gráfica	Se valorará de modo automatizado los conocimientos adquiridos en el video de la lección
<b>Lección 2: Aprender a programar con el editor de bloques</b>	Expresión escrita en un lenguaje de programación informático en modo bloques	Elaboración de diferentes algoritmos utilizando los componentes vistos en la lección anterior.	Ser capaz de identificar las sentencias necesarias para los lenguajes de programación	Se valorarán de modo automático diferentes aspectos de programación, con preguntas de selección múltiple
<b>Lección 3: Aprender a utilizar el emulador de Android</b>	Conocer cómo funciona y las restricciones del emulador de Android	Ser capaz de instalar el emulador y ejecutar la aplicación que se está creando	Ser capaz de reconocer los aspectos técnicos del emulador, tales como restricciones, etc.	Actividad tipo test sobre conocimientos del emulador de Android
<b>Lección 4: Estudiar ejemplos reales y posibilidades</b>	Identificar y relacionar todo lo aprendido anteriormente	Desarrollar y mezclar todos los elementos en una aplicación más amplia	Ser capaz de utilizar los elementos informáticos para el desarrollo de una aplicación compleja	Evaluación final con preguntas acerca de un ejemplo completo

Tabla 1.- Unidad didáctica MOOC AppInventor

Una vez organizado el contenido del MOOC, se implementó un sistema aleatorio que dirigiese a los alumnos a uno de los dos cursos donde se publicaron las lecciones. Una ventana inicial decidía -de forma completamente opaca para el alumno- a que curso sería dirigido.

Existen dos tipos de cursos con las mismas lecciones (*Ver Ilustración 1*), uno de ellos sin insignias, que se llamará de ahora en adelante "MOOC A" y el otro con insignias o acreditaciones que se

denominará "MOOC B" donde se consiguen los certificados con una determinada puntuación y un diploma final personalizado de aprovechamiento del curso.

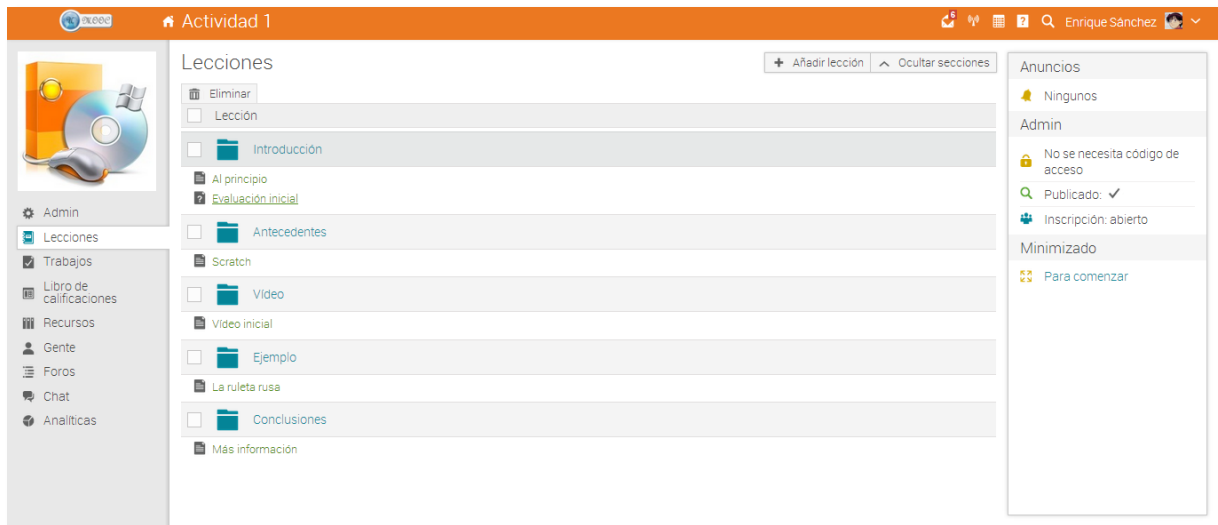


Ilustración 1. Ejemplo de la actividad 1 del MOOC AppInventor

Cada una de las cinco actividades de las constaba el MOOC B permitía al alumno la obtención de un certificado al completar al menos el 80% de cada actividad, algo bastante común en otras plataformas, como por ejemplo MiriadaX y sus certificados de participación que se obtienen a partir del 75% del curso ("Miriada X," 2013). Además se utilizó un sistema de ponderación idéntica para las preguntas de la actividad, es decir todas valían los mismos puntos. Una vez finalizado el curso se obtendría un diploma acreditativo de superación al conseguir todos los certificados. Este diseño de adjudicación de las insignias, no permitía obtener el diploma final una vez conseguido el 80% de todo el curso, sino con la superación de al menos el 80% de cada una de las actividades.

Al inicio del curso se presentó a cada alumno una serie de preguntas para ser registrado, que después servirían para analizar la muestra de los individuos que formarían parte del experimento. Las preguntas más significativas fueron:

- Sexo
- Experiencia previa en los MOOC
- Nivel de estudios finalizado
- Características de empleo

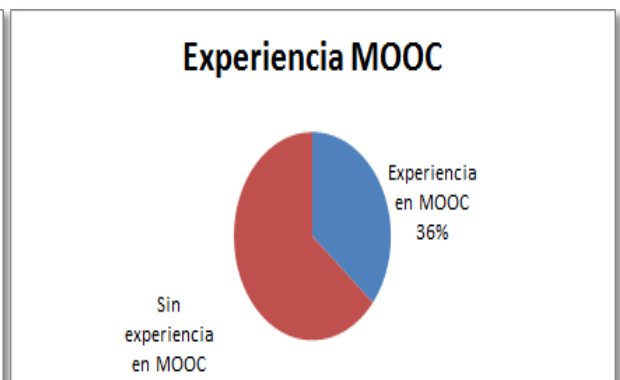
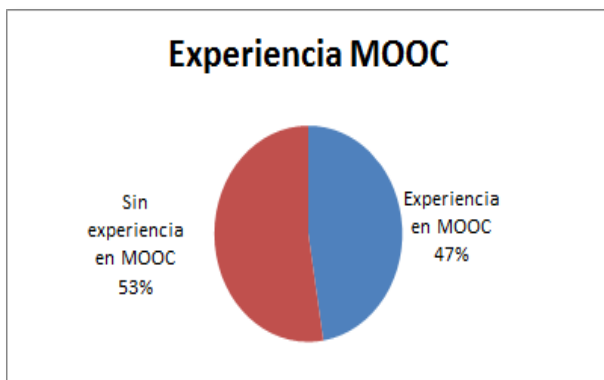
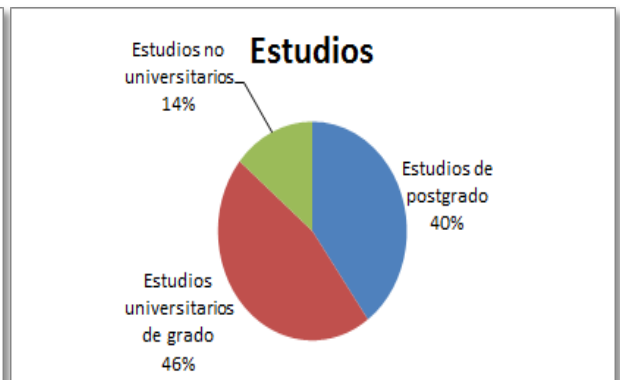
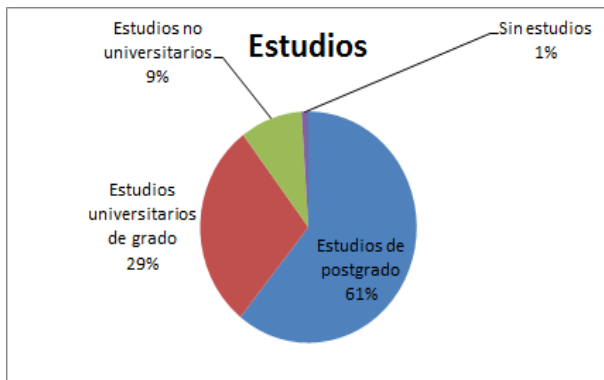
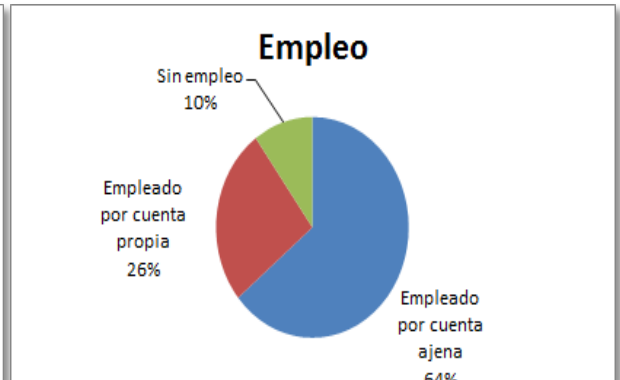
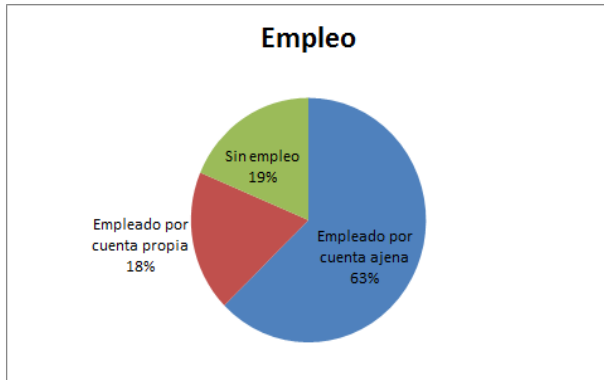
Estas y otras preguntas realizadas han sido muy importantes para determinar la aleatoriedad real del experimento, dado que no había un control previo de segmentación de la población a tener en cuenta, es decir, como no se asignaba el curso en función de los datos introducidos, sino de forma aleatoria, es importante determinar si las muestras de población del MOOC A son similares a las obtenidas por el MOOC B para poder continuar con los datos del estudio.

Los resultados obtenidos de la muestra con respecto a las preguntas anteriores son los que se pueden observar en las siguientes gráficas (*Ver gráficos 1 y 2*), sin embargo hay que determinar si

realmente los datos de ambos MOOC son similares y por lo tanto válidos para el estudio.

**MOOC A**

**MOOC B**



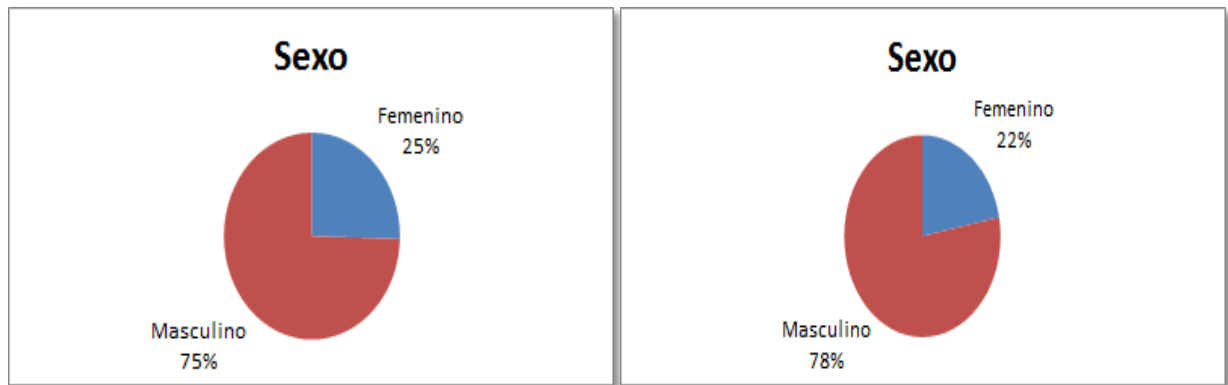


Gráfico 1.- Datos de la muestra

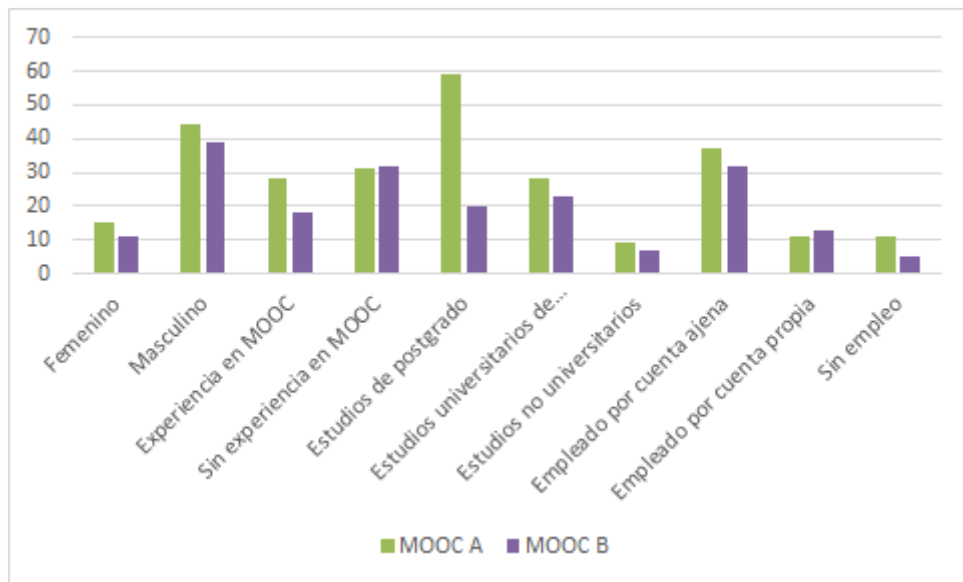


Gráfico 2.- Datos de los dos tipos de MOOC

A excepción de uno de los datos, referente a los estudios de grado o de postgrado, el resto son muy similares. Sin embargo es necesario asegurarse completamente de que ambas muestras son lo suficientemente similares como para continuar con el estudio, de otra forma la muestra no sería válida y no se podrían obtener datos útiles con los que trabajar. Para la realización de este experimento bastará que las muestras sean similares entre sí al menos con una confianza del 95%, para lo que se utilizará la distribución "T Student".

En primer lugar se quiere determinar si las muestras del grupo A son similares a las del grupo B en todas y cada una de las variables que se le han pedido a los individuos, en este caso son cuatro: Sexo, estudios, empleo y experiencia en cursos masivos online.

H<sub>0</sub>: Grupo A == Grupo B

H<sub>1</sub>: Grupo A ≠ Grupo B

En la siguiente tabla (Ver tabla 2) pueden verse los datos resultantes que corroboran la hipótesis H<sub>0</sub> con un grado de confianza de 95% (α = 0,05). Es decir, que el estadístico t está dentro de la parte central de la campana de Gauss formada por el lado negativo y el positivo del valor crítico t de ambas colas. Alguna de las 4 variables se encuentran más cerca del centro que las otras, lo que nos indicaría una mayor similitud, pero todas ellas son válidas para continuar con el estudio.

		<b>MOOC A</b>	<b>MOOC B</b>
<b>Sexo</b>	<b>Valor mayoritario</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>
	Media	0,7755102	0,71428571
	Varianza	0,17772109	0,20833333
	Observaciones	49	49
	Coeficiente de correlación de Pearson	0,30934411	
	Diferencia hipotética de las medias	0	
	Grados de libertad	48	
	Estadístico t	<b>0,82939622</b>	
	P(T<=t) una cola	0,205493	
	Valor crítico de t (una cola)	2,40658127	
	P(T<=t) dos colas	0,410986	
	Valor crítico de t (dos colas)	<b>2,68220403</b>	
<b>Experiencia</b>	<b>Valor mayoritario</b>	<b>Sin experiencia MOOC</b>	<b>Sin experiencia MOOC</b>
	Media	0,408163265	0,367346939
	Varianza	0,246598639	0,237244898
	Observaciones	49	49
	Coeficiente de correlación de Pearson	-0,116014651	
	Diferencia hipotética de las medias	0	
	Grados de libertad	48	
	Estadístico t	<b>0,388820141</b>	
	P(T<=t) una cola	0,349564338	
	Valor crítico de t (una cola)	2,406581273	
	P(T<=t) dos colas	0,699128675	
	Valor crítico de t (dos colas)	<b>2,682204027</b>	

<b>Estudios</b>	<b>Grupo mayoritario</b>	<b>Universitarios de postgrado</b>	<b>Universitarios de grado</b>
	<i>Media</i>	1,244897959	1,081632653
	<i>Varianza</i>	0,480442177	0,451530612
	<i>Observaciones</i>	49	49
	<i>Coefficiente de correlación de Pearson</i>	0,000912848	
	<i>Diferencia hipotética de las medias</i>	0	
	<i>Grados de libertad</i>	48	
	<i>Estadístico t</i>	<b>1,184373136</b>	
	<i>P(T&lt;=t) una cola</i>	0,121048499	
	<i>Valor crítico de t (una cola)</i>	2,406581273	
	<i>P(T&lt;=t) dos colas</i>	0,242096997	
	<i>Valor crítico de t (dos colas)</i>	<b>2,682204027</b>	
<b>Trabajo</b>	<b>Valor mayoritario</b>	<b>Por cuenta ajena</b>	<b>Por cuenta ajena</b>
	<i>Media</i>	0,959183673	1,163265306
	<i>Varianza</i>	0,37329932	0,347789116
	<i>Observaciones</i>	49	49
	<i>Coefficiente de correlación de Pearson</i>	-0,154577894	
	<i>Diferencia hipotética de las medias</i>	0	
	<i>Grados de libertad</i>	48	
	<i>Estadístico t</i>	<b>-1,565720634</b>	
	<i>P(T&lt;=t) una cola</i>	0,061991833	
	<i>Valor crítico de t (una cola)</i>	2,406581273	
	<i>P(T&lt;=t) dos colas</i>	0,123983665	
	<i>Valor crítico de t (dos colas)</i>	<b>2,682204027</b>	

Tabla 2.- Prueba T Student para las muestras del MOOC A y MOOC B

### III. Resultados

Una vez analizada la muestra de población del experimento y tras transcurrir las tres semanas de duración del mismo, se han obtenido gran cantidad de datos referentes tanto al uso de la plataforma que daba soporte a este MOOC, como a las evaluaciones realizadas en los mismos. Ambos cursos contenían un total de 4 lecciones (Ver Tabla 1), por lo tanto para dar respuesta a la hipótesis planteada al inicio de esta investigación, se hace necesario evaluar no solamente la tasa de finalización de ambos cursos, sino también la curva de abandonos entre cada una de estas actividades planteadas y la motivación que haya podido observarse en ambos grupos. Todas estas

variables ayudarán a determinar unas conclusiones, que aunque no puedan extrapolarse a todo tipo de individuos, si al menos pueden englobarse en la muestra poblacional obtenida en este estudio y que suele ser el de la gran mayoría de los MOOC actualmente. Esto se ha observado en otros cursos como el realizado en la plataforma U-MOOC (*Ver gráfico 3*), donde la inmensa mayoría de los estudiantes responden a un determinado perfil, "hombre joven, que trabaja por cuenta ajena, con algunos conocimientos sobre los MOOC y con estudios universitarios superiores".

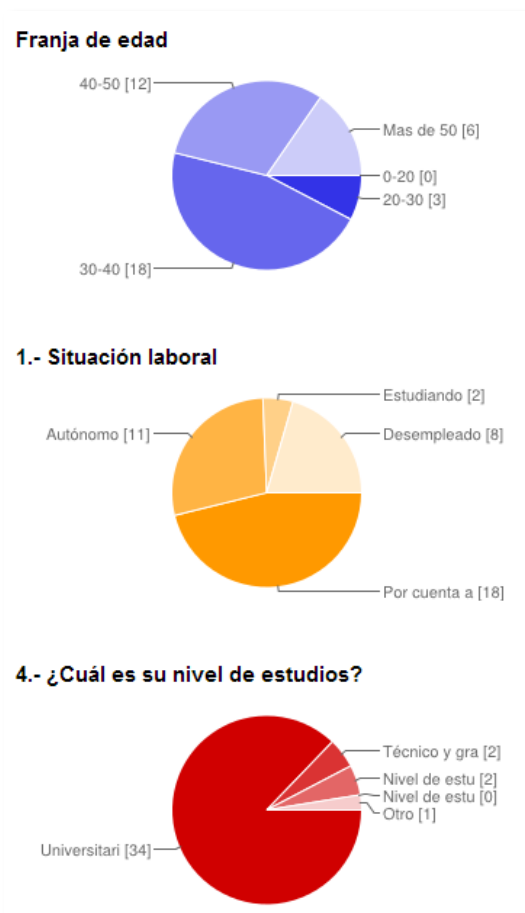


Gráfico 3.- Algunos datos de la plataforma de investigación MOOC (u-mooc)

Otros ejemplos que sirven para demostrar este segmento poblacional de los MOOC, puede ser el curso "Diseño, Organización y Evaluación de videojuegos y gamificación" con más 7300 estudiantes (*Ver tabla 3*) o el curso de "Derecho y redes sociales" con más de 5800 estudiantes (*Ver tabla 4*).



<b>Perfil</b>	Estudiante universitario	1018	13,95%
<b>Edad</b>	25-34	757	10,38%
<b>País</b>	España	1829	25,07%
<b>Género</b>	Hombre	1656	22,7%

Tabla 3.- Datos demográficos MiriadaX.- MOOC de Diseño, Organización y Evaluación de videojuegos y gamificación (Universidad Europea)

<b>Perfil</b>	<b>Finalicé mi periodo universitario</b>	985	16,86%
<b>Edad</b>	<b>25-34</b>	633	10,38%
<b>País</b>	<b>España</b>	1456	25,07%
<b>Género</b>	<b>Hombre</b>	1033	17,69%

Tabla 4.- Datos demográficos MiriadaX.- MOOC de Derecho y redes sociales (Universidad Europea)

Estos tres ejemplos podrían no ser suficientes para determinar los datos demográficos comunes de la mayoría de los MOOC, por lo tanto, se hace necesario incluir también en este estudio los datos de dos de las universidades que más cursos MOOC generan en mundo, la Universidad de Harvard y el MIT (Massachusetts Institute of Technology), que han realizado varios estudios poblacionales con los miles de alumnos de sus cursos. Estas estadísticas, provenientes de las plataformas tanto de Harvard (Nesterko et al., 2014) como del MIT (Seaton y Nesterko, 2014), pueden verse con más detalle en las fuentes indicadas, sin embargo, para este estudio resultan relevantes únicamente los datos de la siguiente tabla (Ver tabla 5) que podrían demostrar los datos poblacionales recogidos del experimento mucho mejor que los MOOC anteriormente citados.

		<b>HarvardX</b>	<b>MITX</b>
<b>Genero</b>	<b>Hombre</b>	522.016 (59,3%)	464.199 (66,4%)
<b>Edad</b>	<b>21-25</b>	197.565 (24,6%)	182.122 (30%)
<b>Perfil</b>	<b>Licenciatura</b>	292.428 (33,4%)	225,859 (39,6%)

Tabla 5.- Datos de las poblaciones de varios cursos MOOC analizados, solamente los datos mayoritarios  
Fuente: <http://harvardx.harvard.edu/harvardx-insights/> y <http://odl.mit.edu/insights/>

Una vez analizada la muestra, la tasa de finalización de ambos MOOC es la que puede observarse en la siguiente representación gráfica (Ver gráfico 4) y aunque a priori parezca superior a lo que puede observarse en otros MOOC, se debe únicamente a la poca extensión de las lecciones, debido a que se trata de un experimento sencillo para conseguir contar con suficientes datos para el esclarecimiento de la hipótesis planteada.

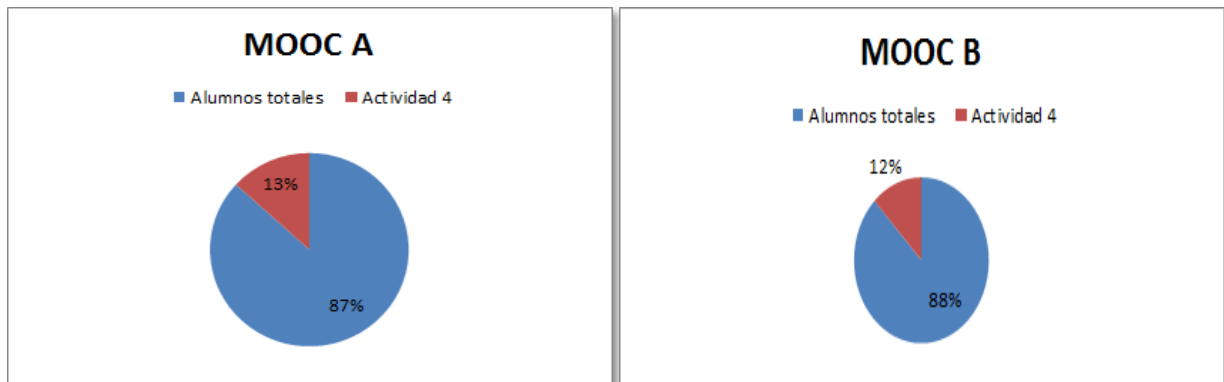


Gráfico 4.- Tasa de finalización del MOOC AppInventor

Esta similitud en la tasa de finalización no dará lugar a obtener unas conclusiones adecuadas, por lo que como se ha dicho anteriormente, habría que analizar la evolución en todas las lecciones y también la motivación despertada en los alumnos por las diferentes actividades. La gráfica porcentual de finalización de las actividades en los dos cursos (*Ver gráfico 5*) nos puede dar una idea más ajustada de la aparente similitud en cuanto a ambos cursos.



Gráfico 5.- Gráfica de permanencia en el curso

Ahora con estos datos, se podría ya plantear algún tipo de conclusión, aparentemente no se observan diferencias significativas dentro del experimento y podría decirse que las acreditaciones no parecen tener nada que ver con la motivación de los estudiantes de un MOOC, sin embargo se debe observar también el grado de aprendizaje obtenido en cada uno de los dos cursos para tener algo más claros los datos y no obviar ninguna variable que pudiera decantar la balanza hacia uno u otro lado de la hipótesis.

Para ello se han analizado ambos MOOC con la intención de ver la cantidad de tiempo que han

estado los estudiantes con cada una de las lecciones de las actividades y si ha habido un mayor o menos aprovechamiento de este tiempo de estudio. Según los datos obtenidos y dado que muchos de los alumnos no han estado ni un minuto en cada lección, se ha tomado la decisión de dividir los datos en:

- Más de 2 minutos (Verde)
- Entre 1 y 2 minutos (Naranja)
- Menos de 1 minutos (Amarillo)

Podría parecer algo escaso, pero parece que la tendencia de atención en internet es muy pequeña y los MOOC no son ninguna excepción. Un estudio realizado por Jakob Nielsen (Nielsen, 2008) indica que la mayor parte de los internautas leen menos del 28% del texto de la página y que un 17% lo hacen por menos de 4 segundos. En este mismo estudio Nielsen asegura que los usuarios solo leen el 50% del contenido cuando los textos mostrados tienen menos de 111 palabras, y en general solo leen el 20% de la información que se les proporciona, lo que hace muy coherentes los datos obtenidos en este experimento.

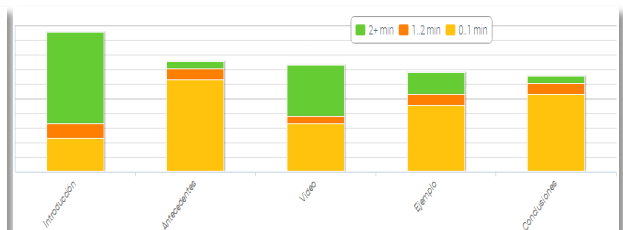
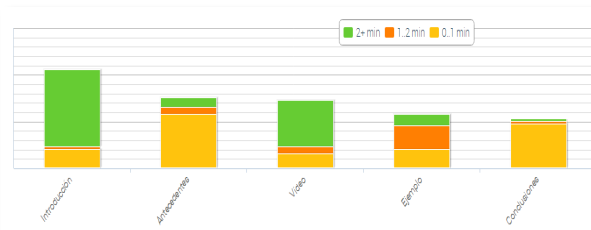
En la siguiente gráfica (*Ver gráfico 6*) se observa una considerable disminución en el tiempo que los estudiantes dedican a cada lección dentro del MOOC B. En todas y cada una de las actividades de este grupo puede verse como el tiempo de dedicación es siempre inferior al del otro grupo, debe recordarse en este punto que el MOOC B es aquel que entrega acreditaciones por cada una de las lecciones y que estas dan lugar a un diploma final cuando se termina el curso.

### MOOC A

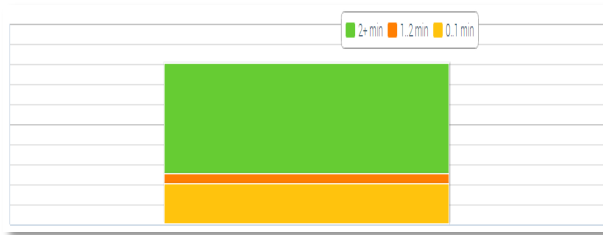
### MOOC B (con certificados)

#### Actividad 1

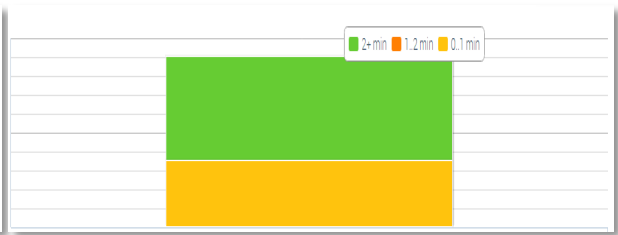
#### Actividad 1



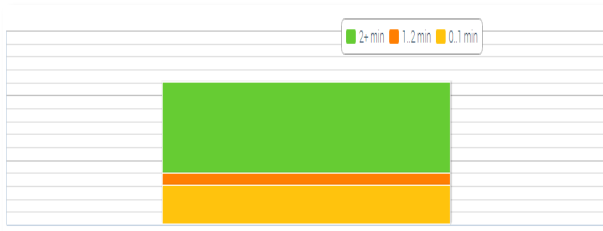
**Actividad 2**



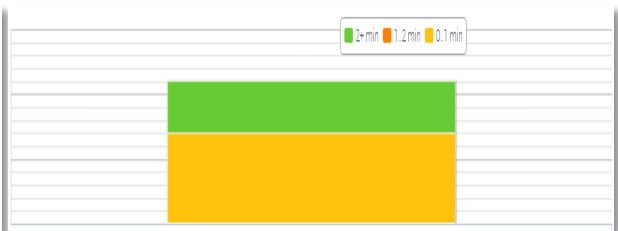
**Actividad 2**



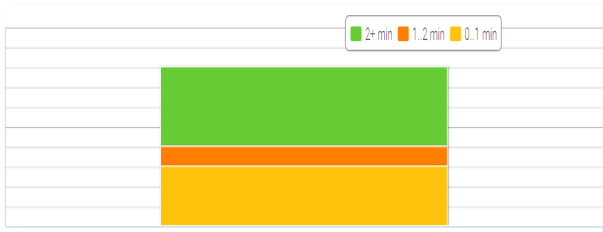
**Actividad 3**



**Actividad 3**



**Actividad 4**



**Actividad 4**

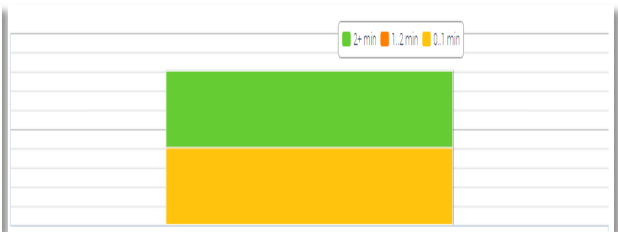


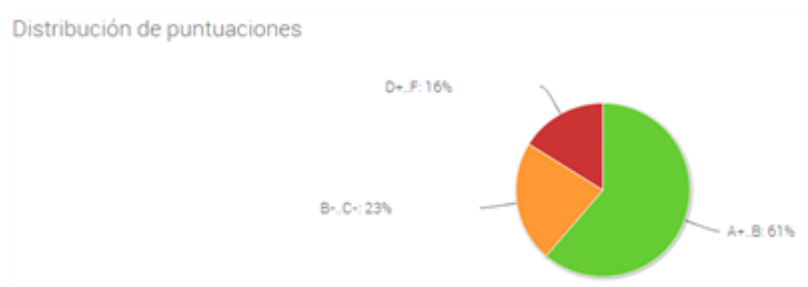
Gráfico 6.- Tiempo en cada actividad, sin contar las evaluaciones

Esto podría decantar el estudio a una conclusión completamente diferente a la esperada con los datos anteriores. En contra de lo que en un principio cabría esperar, puede verse a tenor de estos datos que tal y como indicaba J. A. Tapia (Tapia, 2005) la atención del alumno está más en la recompensa que en los procedimientos y estrategias que ha de poner en juego, es decir busca más la recompensa que aprender. Aunque para llegar a esta conclusión las puntuaciones de las evaluaciones de aquellos alumnos que han dedicado menos tiempo o esfuerzo a cada lección deberían ser menores, esto sí podría concluir que efectivamente se da esta situación.

Y así es, cuanto menor es el tiempo de atención dentro de las actividades, menor es también la puntuación obtenida en las evaluaciones. Puede observarse como ejemplo con la Actividad 1 donde el MOOC B tiene menor tiempo de atención que el MOOC A (Ver gráfico 7) y por lo tanto las

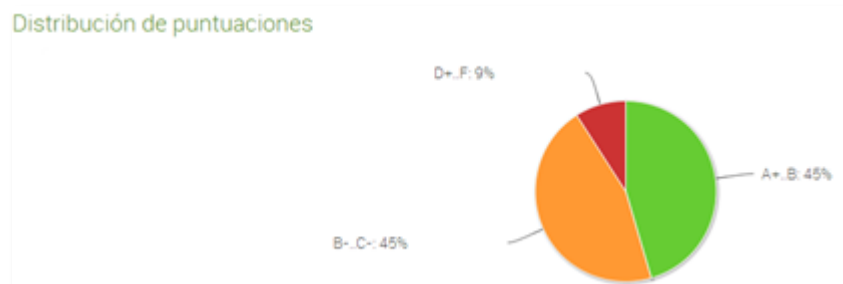
puntuaciones obtenidas dentro de las evaluaciones de dicha actividad deberían ser significativamente menores (Ver gráfico 8), como así son. La mayoría de las puntuaciones del MOOC B son inferiores al grupo que no contiene las acreditaciones.

Además de esto, cabe destacar que hay un menor número de suspensos en el MOOC B. Este dato es debido a que el curso tenía varios intentos a la hora de realizar las actividades para conseguir mejorar la puntuación o aprobar, como ocurre en muchos cursos masivos online en la actualidad. A partir de los datos obtenidos por los alumnos del grupo B, se observa que no intentan conseguir una mejor nota, sino que se conforman con superar la evaluación con el fin de obtener el certificado de esa lección, si es verdad que se sienten más motivados a superarlo pero se conforman con la mínima nota de superación.



#### MOOC A

Gráfico 7.- Puntuaciones de las evaluaciones de la actividad 1 (MOOC A)



#### MOOC B (con certificados)

Gráfico 8.- Puntuaciones de las evaluaciones de la actividad 1 (MOOC B)

### IV. Conclusiones

A la luz de los datos obtenidos en el estudio o experimento que se ha llevado a cabo sobre las acreditaciones, se puede observar claramente que, aunque estos certificados pudieran parecer una buena fuente de motivación para disminuir la tasa de abandono y conseguir aumentar el aprendizaje obtenido con el curso, esto no es realmente así, al menos en la franja de edad en la que actualmente se están dirigiendo los MOOC, adultos con educación superior.

Es posible que existan modelos de "gamificación" basados en certificados o insignias que sí estén funcionando para otras edades, pero ese sería tema de otro estudio y actualmente no es el grupo de edad de la mayoría de los MOOC.

El experimento concluye por lo tanto, afirmando que existe una relación inversa entre la motivación mediante insignias o acreditaciones y el aprendizaje adquirido, tal y como afirman algunos autores citados en este estudio. Parece necesario por tanto abandonar las recompensas extrínsecas (como las acreditaciones o certificados) por las intrínsecas (reforzar la autoestima) y además sustituir la recompensa inmediata por una recompensa diferida (Maris Torre, 2006), quizá habría que orientar los MOOC hacia el mercado laboral, siendo las empresas las que los gestionen y desde donde escojan y promocionen a su futuro personal laboral, en vez de pertenecer los MOOC exclusivamente al entorno educativo donde actualmente parece perjudicarse el aprendizaje en pro de la obtención de un certificado donde cada vez más, importa menos lo aprendido.

## Referencias

- Boeree, C. G. (1904). Teorías de la personalidad. *BF Skinner*.
- Bruner, J. (1969). *Hacia una teoría de la instrucción*. México, UTEHA.
- Goligoski, E. (2012). Motivating the Learner: Mozilla's Open Badges Program. *Access to Knowledge: A Course Journal*, 4(1). Recuperado a partir de <http://ojs.stanford.edu/ojs/index.php/a2k/article/view/381>
- Govea, M. G., Vázquez, N. I. P., y Rangel, C. F. H. (2012). La motivación y los sistemas de recompensas y su impacto en la producción. *Contribuciones a la Economía*, (2012-07).
- Ibarrola López de Davalillo, B. (2006). La educación de las emociones en E. Primaria. *Junta de Extremadura*.
- Maris Torre, S. (2006). «Una teoría de la instrucción es...» dice Jerome Bruner.
- Miriada X. (2013). . Recuperado mayo 7, 2014, a partir de [https://www.miriadax.net/es\\_ES/web/guest/faq](https://www.miriadax.net/es_ES/web/guest/faq)
- Mozilla's Open Badges Project: A New Way to Recognize Learning. (2013). *MindShift*. Recuperado noviembre 30, 2013, a partir de <http://blogs.kqed.org/mindshift/2011/08/mozillas-open-badges-project-a-new-way-to-recognize-learning/>
- Nesterko, S. O., Seaton, D., Kashin, K., Han, Q., Reich, J., Waldo, J., Chuang, I., et al. (2014). HarvardX Insights. Recuperado mayo 8, 2014, a partir de <http://harvardx.harvard.edu/harvardx-insights>
- Nielsen, J. (2008). How little do users read?, 12. Recuperado a partir de <http://www.nngroup.com/articles/how-little-do-users-read/>

- Salinas, N. H. B. (2007). Competencias proyecto Tuning-Europa, Tuning.- America Latina.
- Sánchez Acosta, E. (2013). MOOC: Resultados reales. *elearning Papers*. Recuperado a partir de <http://elearningeuropa.info/en/article/MOOC:-Resultados-reales>
- Sánchez Acosta, E. (2014). AppInventor: Programación para móviles al alcance de todos. *El rincón de la ciencia*, 66.
- Seaton, D., y Nesterko, S. (2014). insights « Office of Digital Learning. Recuperado a partir de <http://odl.mit.edu/insights/>
- Tapia, J. A. (2005). *Motivar en la escuela, motivar en la familia: claves para el aprendizaje*. Ediciones Morata.

### Recommended citation

Sánchez-Acosta, E., Escribano-Otero, J.J. and Valderrama, F. (2014). Motivación en la educación masiva online. Desarrollo y experimentación de un sistema de acreditación para los MOOC. En: *Digital Education Review*, 25, 18-35 [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### Copyright

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### Subscribe & Contact DER

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>

## Estrategia para el seguimiento y evaluación de los aprendizajes en un MOOC de introducción al álgebra

**Teresa Sancho**

tsancho@uoc.edu

Universitat Oberta de Catalunya, Spain

**Vanesa Daza**

vanesa.daza@upf.edu

Universitat Pompeu Fabra, Spain

### Resumen

Existen distintas estrategias metodológicas para el seguimiento y evaluación de los participantes en un MOOC. En este artículo se elabora y justifica una propuesta para el MOOC de álgebra básica, “Descodificando álgebra”, orientado a la preparación en matemáticas de futuros estudiantes de estudios universitarios científico-técnicos. La presencia del profesor se concreta en forma de vídeos donde expone los contenidos del curso y proporciona recursos adicionales y actividades de aprendizaje. El proceso incluye cuestionarios con *feedback* automático, que ayudan al estudiante a seguir su proceso de aprendizaje de forma regular. Este enfoque supone una actividad individual del participante y una interacción mínima con el tutor y el resto de compañeros. Para la evolución de la propuesta metodológica existente se tienen en cuenta distintos factores: los resultados de la experiencia en la primera edición del curso; el hecho de que se trata de un curso de transición hacia un pensamiento matemático; expectativas, actitud y estrategia del participante; experiencias exitosas con *feedback* automático en contextos de aprendizaje en línea; revisión por pares y acceso abierto. La novedad principal radica en la elaboración de un ejercicio al final de curso que debe ser revisado por pares a través de una rúbrica construida a tal efecto.



## **Strategy for monitoring and evaluation of learning in introductory algebra MOOC**

**Teresa Sancho**

tsancho@uoc.edu

**Vanesa Daza**

vanesa.daza@upf.edu

### **Abstract**

There are different methodological strategies for monitoring and evaluation of the participants in a MOOC. This article elaborates and justifies a proposal for the MOOC basic algebra, "Algebra Decoding", aimed at preparing students for future mathematics of scientific-technical college. The presence of the teacher is in the form of videos where he outlined the course content and provides additional resources and learning activities. The process includes automatic feedback questionnaires, which help the students to continue their learning process regularly. This approach involves an individual participant activity and minimal interaction with the tutor and other colleagues. For the evolution of the existing methodological proposal takes into account several factors: the results of the experience in the first course; the fact that this is a conversion to a mathematical thinking; expectations, attitude and strategy of the participant; successful experiences with automatic feedback in online learning contexts; peer review and open access. The main novelty lies in the development of an exercise at the end of course you should be peer reviewed through a purpose-built section.

## I. Introducción

En las aulas universitarias, la diferencia de niveles en asignaturas científicas (especialmente matemáticas) con la que los estudiantes acceden a los estudios universitarios es notable (Moreno *et al.*, 2010). En Catalunya, este hecho se ve agravado, en parte, por el elevado número de estudiantes procedentes de Ciclos Formativos de Grado Superior (CFGS): el curso 2012-13, 1,321 estudiantes de CFGS de un total de 9,561 en ingenierías y ciencias. En la Escuela Superior Politécnica de la Universitat Pompeu Fabra, por ejemplo, en cada cohorte, el 21,1% de los estudiantes (en promedio), accede a través de esta vía. Hay que tener en cuenta que este grupo de estudiantes, en algunos casos, no han realizado el Bachillerato (y los que lo han hecho, hace como mínimo 3 años que lo cursaron) por lo que tienen especiales carencias en física y matemáticas. Esta realidad ha obligado a la práctica totalidad de las universidades catalanas y españolas a ofrecer apoyo a los futuros estudiantes de carreras científico-técnicas en forma de material complementario, cursos propedéuticos o asignaturas optativas (Moreno *et al.*, 2012).

Otro elemento a destacar es la notable y sostenida disminución de la demanda de estudios científico-técnico: en el curso 2001-02, un 27,4% de estudiantes se matricularon en carreras de ingeniería o ciencias mientras que en el curso 2012-2013 lo han hecho el 20,3%. Por un lado se observa un decrecimiento de vocaciones tecnológicas, a pesar del incremento en la necesidad de profesionales en ingeniería (1,2% anual); por el otro, disminuye el número de titulados en esta área entorno al 3% en la última década (FOBSI, 2008).

Esta falta de vocaciones ha provocado la puesta en marcha de distintos proyectos orientados a corregir el desinterés de los jóvenes preuniversitarios y estudiantes de etapas más tempranas hacia los estudios de carácter tecnológico. En el año 2008, el gobierno catalán, las universidades y los colegios profesionales impulsaron el programa *Enginycat*. Cuatro años más tarde, en el 2012, finalizó su actividad con éxito: el número de estudiantes de primer curso había incrementado en un 17,7% durante su vigencia. El pasado mes de abril de 2014, la Real Academia de Ingeniería y las Universidades Politécnicas de Madrid y Valencia presentaron el proyecto "Fomento de las vocaciones tecnológicas" con el objetivo de promover el conocimiento técnico y de la ingeniería, con el apoyo de las principales empresas del país y, por descontado, a través de acciones conjuntas con colegios e institutos de enseñanzas medias.

En la línea de promover el interés por la ciencia y la tecnología pero también ante la necesidad de nivelar los conocimientos de matemáticas de los estudiantes que acceden a estudios universitarios científico-técnicos, se planteó la creación de un curso masivo en línea y en abierto, lo que se conoce como un MOOC (del inglés, Massive Open On-line Course). Se llamó al MOOC "Descodificando Álgebra" y su objetivo principal era ofrecer recursos de calidad, basados en material audiovisual, que facilitaran la adquisición o recuperación de competencias para la manipulación de objetos y conceptos matemáticos básicos, necesarios para afrontar con garantías un curso de álgebra lineal de un grado universitario de carácter técnico. Puesto que debía ser un curso motivador, se trabajó en dos direcciones: la creación de un entorno aplicado y atractivo; el desarrollo de un hilo argumental a través de la criptografía. En el marco de una docencia que valora y aplica nuevas metodologías instruccionales (*active learning, student-centered, inquiry learning or experiential learning*) se ofrecen y discuten posibles respuestas a cuestiones sobre la

seguridad y la privacidad de la información digital que utilizamos siguiendo algunos principios básicos para una docencia de las ciencias y la ingeniería eficaz (Ambrose, 2010).

El objetivo de este artículo es diseñar un método de seguimiento y evaluación de los participantes en un MOOC de álgebra, teniendo en cuenta: a) los resultados de la experiencia en la primera edición del curso; b) el hecho de tratarse de un curso de transición hacia un pensamiento matemático; c) expectativas, actitud y estrategia del participante; d) experiencias exitosas con feedback automático en contextos de aprendizaje en línea; e) revisión por pares y f) acceso abierto.

Después de introducir el contexto en qué se diseña el MOOC "Descodificando Álgebra", se presenta la problemática en relación al modelo de interacción y *openness* en un curso masivo y abierto. A continuación se describe el curso con cierto detalle y se presentan los resultados de la experiencia en la primera edición del mismo. Con el propósito de mejorar el sistema de seguimiento y evaluación del participante en un MOOC a tenor de los resultados obtenidos, se presentan algunos de sus elementos clave y se procede a la propuesta de diseño. Se cierra el artículo con algunas reflexiones finales acerca de la pertinencia de la propuesta y las opciones de progreso que su implementación puede facilitar.

## II. Problema de investigación: modelo de interacción y *openness* en un MOOC

En un curso en línea masivo difícilmente puede considerarse el seguimiento y evaluación individual por parte del tutor. Los elementos básicos de nuestro curso, y de acuerdo con un planteamiento tradicional, son las presentaciones en video y los cuestionarios. Si bien es un modelo que resuelve dicho problema, nos planteamos si un modelo que tienda a romper la relación 1 a n y considere la interacción entre los n+1 integrantes del curso, puede contribuir a la creación de conocimiento. Con el objetivo de avanzar en esta línea, exploraremos las características de los MOOCs conectivistas (cMOOCs), concretamente en relación al trabajo colaborativo y la revisión por pares.

Los cMOOCs, inspirados en las primeras propuestas de George Siemens y Stephen Downes, se basan en la teoría conectivista y el constructivismo social (<http://www.connectivism.ca/>). En este tipo de cursos, los participantes asumen los roles de "estudiante" y "profesor": se comprometen y comparten información en una experiencia singular de enseñanza-aprendizaje. De hecho, los participantes gestionan la creación y generación de conocimiento a través de una intensa interacción facilitada por la tecnología. Diferentes estudios han mostrado que entre las condiciones que favorecen el compromiso con el proceso de aprendizaje en un cMOOC están la "presencia social" de los instructores y las universidades a las que pertenecen pero también de los participantes; ello mejora la creación de comunidad así como el sentimiento de pertenencia que facilita la confianza y estimula la participación activa (Kop, 2011).

La misma Kop (2011) señala tres ámbitos en los que queda mucho camino por recorrer: la presencia, la autonomía de quien aprende y las competencias críticas. En relación a la presencia, ella observa el gran número de personas que nunca escribe y solamente lee los mensajes que

escriben otras (*lurkers*), así como el bajo porcentaje de participantes mínimamente activos. En cuanto a la autonomía, ella constata el alto grado de autonomía necesario para tener una experiencia satisfactoria en un MOOC. Finalmente, identifica competencias sofisticadas relacionadas con las redes en línea para moverse con comodidad en un curso de este tipo. De esta reflexión emerge una cuestión relevante y es el rol del participante en un MOOC así como sus expectativas. En este sentido, si por ejemplo el objetivo es obtener una certificación, es imprescindible abordar la evaluación de los aprendizajes. Y si, efectivamente, las competencias necesarias para trabajar en red son imprescindibles en el s.XXI, la evaluación tiene que ir necesariamente más allá de la adquisición de contenidos. El modelo y estrategias de los cMOOCs pueden dar respuesta a esta expectativa en un contexto como el explicitado: curso masivo, abierto, en línea de introducción al álgebra lineal.

Otro elemento característico de los MOOCs que debería ser explotado en profundidad es el acceso abierto. El carácter abierto de este tipo de cursos hace referencia a la inexistencia de requisitos de acceso y a las licencias de propiedad intelectual de sus recursos de aprendizaje. Aunque en la mayoría de estos cursos los materiales son accesibles de forma gratuita, ello no implica que puedan ser reutilizados. En particular, los contenidos de un cMOOC pueden ser fácilmente reutilizados para adaptarse a la composición y necesidades de las distintas cohortes (Yeager et al., 2013). De esta manera, los nuevos participantes pueden beneficiarse de los contenidos creados en ediciones anteriores y contribuir a su renovación. De acuerdo con los ideales del *open access*, o del más amplio *open movement*, ésta es una forma de asegurar la actualización de los contenidos basada en un intercambio continuo de ideas y posicionamientos por parte de todos los miembros de la comunidad.

### III. Características del MOOC “Descodificando Álgebra”

“Descodificando Álgebra” fue el primer MOOC lanzado por la Universitat Pompeu Fabra a través de la plataforma virtual MiriadaX. El objetivo principal del curso es que los estudiantes comprendan conceptos algebraicos básicos y sean capaces de aplicarlos adecuadamente. Como hilo conductor del curso, y a modo de elemento motivador, se utilizan problemas relacionados con la criptografía y la teoría de códigos (de aquí el juego de palabras del título del curso, que persigue *descifrar* los conceptos básicos del álgebra lineal). Se pretende así ampliar el público objetivo no solamente atractivo para futuros estudiantes de grados universitarios científico-técnicos sino también para todas aquellas personas interesadas en temas relacionados con la criptografía o la aplicabilidad de las matemáticas en las tecnologías de la información y las comunicaciones. Los problemas a tratar fueron cuidadosamente seleccionados y simplificados de manera que, a pesar de corresponderse con situaciones reales, podían ser enunciados sin tener conocimientos específicos de redes.

La estructura del curso así como la tipología de recursos se diseñaron teniendo en cuenta los requerimientos y las limitaciones que presentaba la plataforma MiriadaX en su primera versión.

El curso consta de 5 módulos, cada uno de los cuales tiene una duración de una semana, a excepción de uno de los módulos que es de dos. La dedicación semanal promedio se estima entre 3

y 5 horas. Los principales contenidos del curso son los propios de un curso de introducción al álgebra básica: estructura y propiedades básicas de la teoría de conjuntos (módulo 1), fundamentos de aritmética modular (módulo 2), introducción a las matrices y los polinomios (módulo 3), conceptos básicos de los espacios vectoriales (módulo 4) y, finalmente, introducción y propiedades de los números complejos (módulo 5).

Se trata de un curso de transición a la universidad y por lo tanto, aparte de cubrir muchos contenidos propios de la Enseñanza Secundaria, se proporcionan herramientas para un pensamiento matemático avanzado a través de aplicaciones en el ámbito de la ingeniería. Algunos de estos conceptos se cubren durante las primeras semanas de las asignaturas propias de la titulación a modo de repaso, pero resultan del todo insuficientes para los estudiantes procedentes de Ciclos Formativos de Grado Superior, especialmente para aquellos que no han cursado Enseñanza Secundaria.

Al inicio de cada módulo se publica lo que llamamos "reto", a través de un vídeo breve, de 3 a 5 minutos de media, donde se plantea a los estudiantes un problema "real" relacionado con las comunicaciones digitales. Concretamente los retos introducidos en el curso son 5:

- ¿Cómo cifraba Julio César sus mensajes para que los enemigos no pudiesen descubrir su contenido?
- ¿Cómo se garantiza la confidencialidad de las comunicaciones en Internet?
- ¿Es posible compartir un secreto entre un grupo de personas de manera que sólo puedan recuperar el secreto aquellos grupos de personas que estén autorizados a conocer el secreto?
- ¿Se puede recuperar la información que se envía pese a que en la transmisión se haya visto modificada (voluntaria o involuntariamente) parte de la información?
- ¿En qué se diferencian nuestros actuales ordenadores de los ordenadores cuánticos? (llamados a sustituir a los primeros en un futuro no muy lejano)

En cada uno de los módulos se proporcionan las herramientas matemáticas necesarias que permiten resolver el reto a través de diferentes materiales, en particular vídeos y documentación con contenidos y enlaces a sitios de Internet. Hay cuatro tipos de vídeo diferentes:

- vídeos *reto* que presentan el problema sobre el que se trabajará en el módulo;
- vídeos *conceptuales* de aproximadamente 10 minutos donde se introducen los conceptos matemáticos del módulo así como preguntas tipo test para ser resueltas durante el visionado del vídeo (o pausándolo durante unos breves segundos) a modo de auto-evaluación y ejercicios conceptuales propuestos a los estudiantes para ser resueltos una vez los conceptos hayan sido asimilados. Para facilitar la identificación de estas dos actividades de auto-evaluación dentro de cada vídeo, se identifican con una misma imagen;
- vídeos *resolución ejercicios* que contienen la resolución de los ejercicios propuestos en los vídeos conceptuales;

- y finalmente, vídeos *resolución reto*, que proponen una solución al problema presentado en el vídeo reto del módulo a partir de las herramientas introducidas en los vídeos conceptuales.

En definitiva, cada módulo contiene principalmente un conjunto de vídeos: desde el vídeo donde se plantea el reto, al de su resolución, pasando por todos aquellos en que se introducen los conceptos algebraicos básicos que dan contenido al módulo. Todos y cada uno de ellos deberían ser visionados por los estudiantes en el orden especificado. En tanto que cada uno aborda un concepto específico, se recomienda al estudiante no pasar al siguiente vídeo hasta que el concepto presentado en el actual no esté completamente claro.

Aparte de las dos pruebas de auto-evaluación que hemos mencionado anteriormente y que se proponen en prácticamente la totalidad de los vídeos, el seguimiento y la evaluación de los aprendizajes, se realiza a través de diferentes pruebas. Justo al inicio del curso se propone un módulo 0 (al que llamamos "Km 0" haciendo referencia al punto de partida del curso) en el que el estudiante, realiza un breve cuestionario de 10 preguntas. Este cuestionario permite establecer qué conocimientos del curso ya son conocidos por el estudiante, y permite identificar el nivel de conocimientos con el que los estudiantes acceden al curso.

La evaluación principal de cada módulo consiste en un cuestionario de entre 8 y 10 preguntas que los estudiantes deben realizar una vez completado el módulo. Cada pregunta es un ejercicio de uno de los conceptos principales trabajados durante el módulo. Cada pregunta presenta 4 posibles respuestas de las que tan sólo una es la correcta. El estudiante dispone de tiempo ilimitado para responder las preguntas. Una vez se envía, se considera finalizado, y es evaluado de manera automática. Así, instantáneamente, el estudiante dispone de *feedback* específico para cada una de las preguntas- Esto incluye referencias a los vídeos que tratan los temas relacionados con la pregunta en concreto. De esta manera, el estudiante tiene localizada la parte del vídeo que debe volver a visionar. Para superar el módulo, un estudiante debe superar satisfactoriamente el 50% del cuestionario.

Finalmente, para poder superar el curso es necesario superar todos los módulos, así como un cuestionario de síntesis final que recoge los principales conceptos trabajados durante el curso. El cuestionario de síntesis final consta de preguntas de estilo similar a los cuestionarios de final de módulo, donde se propone un ejercicio y un conjunto de 4 posibles respuestas de las cuales tan sólo una es correcta.

Además se propone, para cada módulo, una actividad adicional, sin repercusión en la valoración final, cuyo principal objetivo es incrementar el dinamismo y la colaboración entre los participantes del curso. Dicha actividad consiste en sugerir un ejercicio (con resolución) relacionado con la temática del módulo que en opinión del estudiante sea interesante para el aprendizaje de alguno o algunos de los conceptos propuestos en el módulo. El resto de los compañeros pueden consultar los ejercicios propuestos y opinar sobre la utilidad/calidad del ejercicio propuesto utilizando la opción "Me gusta" que ofrece la plataforma. Para fomentar la participación en esta actividad, se explicó a los estudiantes que con aquellos ejercicios más votados (aquellos que obtuviesen un número más elevado de "Me gusta") se construiría la lista de ejercicios de la próxima edición del curso. Además, bajo su consentimiento, se podía incluir el nombre y el país de origen del estudiante.

Con el objetivo de que los estudiantes sugieran preguntas, aporten reflexiones, o respondan a algunas de las propuestas de sus compañeros, se creó un espacio virtual que diese respuesta a estos requerimientos: el foro. A través de este espacio, un estudiante formula una pregunta o una reflexión, y el resto de estudiantes responde a la pregunta o reflexión hecha por su compañero. Para hacer frente a la componente masiva del curso, se organizó el foro de manera muy pautada, incluyendo numerosas carpetas organizadas por temáticas y tipologías, para facilitar la búsqueda de información y, por lo tanto, la generación de conocimiento. Pese a que se generaron un gran número de mensajes durante el curso, estos eran generados principalmente por un mismo conjunto de participantes que se mostraban notablemente más activos que el resto. Cabe destacar que la participación en el foro no tiene una implicación directa en la calificación del curso, hecho que puede influir en la no participación mayoritaria de los estudiantes en la actividad.

#### **IV. Análisis de la Experiencia**

Al finalizar el curso se analizó la experiencia con un triple objetivo. Por un lado, evaluar la experiencia desde la perspectiva del estudiante, por otro, investigar si los MOOCs podrían representar una alternativa útil para homogeneizar los diferentes niveles con los que los estudiantes acceden a la universidad. Finalmente, analizar la adecuación del sistema de seguimiento y evaluación propuesto para un curso de estas características y con similares contenidos.

Para analizar el primero de los puntos, se administraron dos cuestionarios a los participantes: uno justo antes de comenzar el curso para identificar el perfil de los participantes, inquietudes o intereses y otro, al finalizar, para conocer su grado de satisfacción de expectativas e identificar puntos débiles o fuertes del curso.

En la primera encuesta participaron el 10% de los estudiantes, la mayoría hombres de entre 15 y 50 años, principalmente españoles y con empleo (con un número significativo de desempleados de alrededor el 30%). Tres de cada cuatro estudiantes que participaron tenían, como mínimo, estudios de bachillerato. El interés mayoritario eran las matemáticas y sus aplicaciones. En la segunda encuesta, donde participaron 139 alumnos de entre los que habían seguido el curso, los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios. Así, el 95% consideró la experiencia muy positiva, con casi un 70% cuantificando el aprendizaje conseguido en mucho o bastante.

Para analizar el segundo de los puntos, y ver, por lo tanto, si el curso permitía armonizar los niveles de matemáticas en el momento de entrada a la Universidad, se analizó el resultado de un focus-group de 45 estudiantes que habían seguido el curso. De entre ellos, un 57% provenían de Bachillerato, mientras que el 43% restante procedía de Ciclos Formativos. Una vez finalizado el curso, se les preguntó si el curso les había ayudado a consolidar conceptos algebraicos vistos con anterioridad o a adquirir contenidos nuevos. La respuesta fue definitivamente positiva: un 90% de los participantes que contestaron manifestaron su satisfacción con el curso. Los resultados fueron publicados en Daza et al. (2013).

Sobre el tercero de los puntos a analizar, esto es, si el sistema de seguimiento y evaluación implementado durante el curso fue o no el más adecuado, la percepción fue diversa. Mientras que

el formato de los cuestionarios y el conocimiento de su funcionamiento permitieron reducir el número de incidencias y fomentaron la participación, la actividad de generación de enunciados tuvo un escaso índice de participación entre los estudiantes, en parte posiblemente al no ser una actividad obligatoria pero en parte, también, por desconocimiento del procedimiento que se debía seguir. Si se tiene cuenta que uno de los propósitos de esta actividad era facilitar una evaluación y seguimiento semiautomático del aprendizaje de los participantes a través de la interacción entre ellos, podríamos concluir que mientras que los cuestionarios cumplieron con el objetivo previsto, la actividad de generación de enunciados no tuvo el impacto esperado. Como consecuencia de este hecho, la interacción entre los participantes se vio prácticamente reducida a las preguntas y respuestas de los estudiantes que participaron en el foro.

Los resultados de la experiencia han forzado la revisión de la metodología actual y la elaboración de un nuevo diseño para el seguimiento y evaluación formativa del participante en este MOOC. Para ello, es imprescindible identificar el enfoque actual y revisar algunos elementos que pueden motivar y justificar la introducción de cambios en el modelo pedagógico subyacente.

## **V. Elementos para el diseño del seguimiento y evaluación del participante en un MOOC**

El curso descrito en este artículo está planteado de acuerdo con la estructura de la mayoría de cursos ofrecidos por las plataformas Miriada X, edX o Coursera, también llamados xMOOC. En este tipo de cursos el profesor sigue siendo la fuente de información principal. La presencia del profesor se concreta en forma de vídeos donde expone los contenidos del curso y proporciona recursos adicionales y actividades de aprendizaje. El proceso incluye cuestionarios con *feedback* automático, más o menos sofisticados según la plataforma. Este enfoque supone una actividad individual del participante y una interacción mínima tanto con el tutor como con el resto de compañeros.

Los resultados preliminares de este planteamiento han sido satisfactorios: un 10% de las personas que se registraron terminó el curso y el 95% de las que participó en una encuesta al finalizar el curso, consideró la experiencia muy positiva. Aunque, en el marco de un MOOC, estas cifras resultan alentadoras, quisiéramos abundar en tres elementos que a nuestro modo de ver podrían dar las claves para la revisión del planteamiento actual: a) la pertinencia del *feedback* automático en cursos de matemáticas; b) las expectativas del participante y c) las singularidades que presenta el enfoque y la temática del curso.

a) El uso de cuestionarios de autoevaluación ha demostrado ser eficaz en cursos en línea no solamente masivos y abiertos. El curso "Introducción a las matemáticas para la ingeniería" de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), por ejemplo, tiene su pilar básico en la evaluación formativa. La estrategia docente se basa en la actividad regular y sistemática por parte del estudiante, quien recibe *feedback* automático de cada actividad. Según Sancho-Vinuesa y Escudero-Viladoms (2012) los resultados obtenidos sugieren que esta metodología docente da a los estudiantes la oportunidad de regular su propio proceso de aprendizaje y al profesorado, la posibilidad de detectar problemáticas y reaccionar con agilidad; por otro lado, fomenta las interacciones con contenido matemático tanto entre estudiantes como entre estudiante y profesor. En un análisis posterior, estas autoras (2013) sostienen que con esta propuesta docente se ha



reducido el número de estudiantes que abandonan y los resultados académicos han mejorado sensiblemente.

Aunque la estrategia docente de este curso de la UOC ha proporcionado una mejora considerable en el nivel de seguimiento y compleción del curso, no existen resultados concluyentes en relación al efecto del *feedback* automático sobre el proceso de aprendizaje (Escudero, 2013). Un análisis en profundidad de la experiencia sugiere que dicho efecto responde a una realidad compleja, combinación de factores afectivos y cognitivos. Asimismo, se han hallado indicios de que el efecto del *feedback* también está relacionado con la forma en que el estudiante aborda su proceso de aprendizaje y, en consecuencia, con los objetivos que el estudiante se fija en relación a la resolución de cuestionarios (Escudero, 2013). En definitiva, el éxito de una metodología como la expuesta depende de las expectativas, actitud y posicionamiento del estudiante (o participante) en relación a su proceso de aprendizaje.

b) De acuerdo con Koller et al. (2013), más que mejorar el porcentaje de retención de los participantes en el MOOC, el diseño pedagógico de un MOOC debería estar orientado a aumentar el nivel de satisfacción de los participantes en relación con sus expectativas iniciales. En un curso como "Descodificando álgebra", la mayoría de los participantes desean, más allá de una certificación, tener una experiencia de aprendizaje de calidad, familiarizarse con los contenidos básicos del álgebra y manipular los objetos algebraicos en contextos propios de su ámbito de interés (ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas).

c) En cuanto al enfoque y la temática del curso, hay dos elementos claramente marcados por la tipología de su contenido, fundamentos de álgebra lineal: por un lado, el nivel de estudios previos y, por otro, el hecho que sea un curso (en línea) de transición hacia un pensamiento matemático avanzado. Según Engelbrecht (2010) las formas de trabajar en matemáticas avanzadas difieren considerablemente de las esperadas a nivel de bachillerato, donde se espera que los estudiantes únicamente apliquen métodos claramente establecidos. En este curso introductorio se proporcionan algunas herramientas para que los estudiantes sean capaces de manipular objetos algebraicos básicos y hacer razonamientos deductivos. Vocabulario, notación matemática, argumentación y tipología de actividades conllevan dificultades específicas a la mayoría de estudiantes de los primeros cursos de una carrera científico-técnica.

## **VI. Propuesta de diseño de seguimiento, evaluación y *feedback***

En diferentes partes del texto se han puesto de relieve algunos aspectos sobre los que pivota la revisión y mejora de la estrategia metodológica del curso "Descodificando álgebra": curso de transición hacia un pensamiento matemático avanzado; expectativas, actitud y estrategia del participante; experiencias distintas con *feedback* automático, revisión por pares y acceso abierto.

En este artículo, se propone un diseño específico para la autoregulación y evaluación de los participantes en un MOOC existente de introducción al álgebra que consiste en lo siguiente: Por un lado, se establece un sistema de seguimiento continuado con *feedback* automático, que no solamente informa de la validez de la respuesta, sino que proporciona sugerencias y comentarios

del posible origen de su error; por el otro, se incluye un ejercicio al final de curso que debe ser revisado por pares.

Este ejercicio final consiste en la elaboración de una pregunta de cuestionario, similar a las realizadas durante el seguimiento del curso. Cada estudiante debe proponer un enunciado de pregunta, así como cuatro posibles respuestas. Si la plataforma lo permite, se plantearía una pregunta de opción múltiple, donde puede haber más de una respuesta correcta. En el caso de que no sea posible, será una única respuesta correcta. Además, para cada una de las respuestas, el estudiante debe proporcionar retroalimentación que facilite la comprensión de cada una de las respuestas proporcionadas.

La revisión de esta actividad será por pares. Para ello, se facilitará a los estudiantes una rúbrica que permitirá precisar los aspectos que se evaluarán de cada una de las preguntas así como homogeneizar los criterios de evaluación de los diferentes estudiantes (Moreno et al., 2013). Facilitar a los estudiantes dicha rúbrica no sólo ayudará a la evaluación por pares, si no que permitirá que el estudiante, desde un inicio, sea consciente de lo que se espera de él. Éste es un elemento de apoyo fundamental que refuerza el sentido de responsabilidad sobre su proceso de aprendizaje. Además, permitirá al estudiante elaborar y autoevaluar su propia propuesta: podrá mejorar sus puntos débiles y consolidar las potencialidades que presenta.

Los aspectos que se evaluarán mediante la rúbrica serán los siguientes: descripción (que incluye tanto si el enunciado y el *feedback* proporcionado para cada una de las respuesta es correcto, como el formalismo y el rigor matemático que se ha utilizado en su formulación), contenido (haciendo referencia a la veracidad/falsedad de las respuestas y del *feedback* según la propuesta que haya realizado el estudiante), *feedback* (donde se evalúa la claridad y la calidad del *feedback* proporcionado), originalidad (donde se evalúa la originalidad de la pregunta propuesta) y, finalmente, transversalidad (donde se tendrá en cuenta el encaje de la pregunta en los diferentes módulos del curso, promoviendo el encaje en más de un módulo al tratarse de un ejercicio de evaluación de todo el curso).

En referencia a la escala para establecer los resultados de la evaluación, los niveles serán tres: bajo, adecuado y excelente.

La rúbrica que permite evaluar los distintos criterios con una escala de tres valores es la siguiente (tabla 1):

	<b>Bajo</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Excelente</b>
--	-------------	-----------------	------------------

<b>Descripción</b>	Descripción incompleta y/o que presenta incorrecciones.	Descripción correcta pero falta formalismo y rigor matemático en el enunciado de la pregunta o en las respuestas propuestas.	Descripción correcta, con rigor matemático, que utiliza una notación matemática adecuada.
<b>Contenido</b>	Hay más de un error de contenido en las respuestas o en el <i>feedback</i> de la pregunta.	Hay un error de contenido en las respuestas o en el <i>feedback</i> de la pregunta.	Respuestas y <i>feedback</i> sin errores de contenido.
<b>Feedback</b>	Menos de dos de las respuestas tienen un <i>feedback</i> detallado que ayuda a la comprensión de la respuesta proporcionada.	Al menos dos de las respuestas tienen un <i>feedback</i> detallado que ayuda a la comprensión de la respuesta proporcionada.	Todas las respuestas tienen un <i>feedback</i> detallado que ayuda a la comprensión de la respuesta proporcionada.
<b>Originalidad</b>	Utiliza principalmente ideas propuestas durante el curso.	Propone una idea original y novedosa en la pregunta.	Pregunta creativa con, al menos, dos propuestas originales.
<b>Transversalidad</b>	Se consideran conceptos de un único módulo del curso.	Se trabajan conceptos de dos módulos del curso.	En más de dos módulos están involucrados los conceptos de la pregunta planteada.

Tabla 1. Rúbrica para la evaluación de la actividad final

La valoración final de la actividad es el promedio de los valores obtenidos en cada uno de los criterios, siempre y cuando un máximo de dos de ellos hayan sido valorados con un "Bajo".

Cada uno de los trabajos será evaluado por tres personas y el resultado final será "realiza la actividad satisfactoriamente" en el caso que mayoritariamente las valoraciones sean positivas y "no realiza la actividad satisfactoriamente", en caso contrario.

El equipo docente actualizará el conjunto de actividades de la siguiente edición del curso, tomando en consideración todas y cada una de las actividades valoradas como "excelente" por alguno de sus revisores.

## VII. Algunas reflexiones finales

La propuesta metodológica descrita es adecuada para los dos perfiles básicos de participante, identificados a partir de la experiencia. Si el objetivo de quien se inscribe es adquirir las competencias básicas necesarias para seguir adecuadamente unos estudios científico-técnicos, un sistema basado en la actividad regular con *feedback* automático viene sustentado por sus buenos resultados en cursos de matemáticas en línea (con independencia del número de estudiantes). Además, una actividad final creativa que incluye la revisión de otros, puede contribuir a pasar de una práctica mecánica y procedimental a un pensamiento matemático crítico, en un curso de transición como éste. Si en cambio, el participante es un profesor de matemáticas y su objetivo es curiosear, conocer otras formas de presentar contenidos de álgebra básica, solamente realizará algunos cuestionarios pero probablemente tendrá interés en crear nuevas actividades y revisar las propuestas realizadas por compañeros del curso. En esta situación, la metodología propuesta también satisface las expectativas de quien se registra.

En ambos casos se garantiza una actualización permanente de las actividades del curso a través de un proceso colaborativo entre sus participantes y se consolida una dinámica de máxima obertura en relación a los recursos de aprendizaje.

En cualquier caso, un planteamiento como el expuesto es una contribución metodológica que da respuesta a los requerimientos de un curso de este tipo, tiene en cuenta elementos de contexto y garantiza la satisfacción de expectativas de sus participantes.

Como en cualquier proceso de innovación educativa, la implementación de la nueva estrategia el análisis de los resultados obtenidos y la evaluación de su eficacia pedagógica permitirán avanzar en dos sentidos: por un lado, la revisión y actualización de la propuesta docente en este curso concreto; por otro, la reflexión y evolución del modelo pedagógico subyacente a un curso en línea, masivo y abierto.

## Referencias

Ambrose, S.A.; Bridges, M.W.; DiPietro, M.; Lovett, M.C.; Norman, M.K.; Mayer, R.E. (2010) How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching. Jossey –Bass.

- Daza, V., Makriyannis N., Rovira-Riera, C. (2013). MOOC attack: closing the gap between pre-university and university math. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, In press.
- Engelbrecht, J. (2010). Adding structure to the transition process to advanced mathematical activity, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(2), 143-154.
- Escudero, N. (2013). Feedback, confiança matemàtica i aprenentatge matemàtic en un entorn d'aprenentatge en línia. Tesis doctoral. [En línea]. Consultado: [28, mayo 2014]. Disponible en: <http://www.tdx.cat/handle/10803/117440>.
- FOBSI (2010). *Situació i Perspectives Laborals dels Professionals TIC a Catalunya*. [En línea]. Consultado: [5, marzo 2014]. Disponible en: [http://www20.gencat.cat/docs/empresaiocupacio/17%20-%20Telecos%20i%20SI/Documents/Dades%20i%20estadistiques/2010/Professionals\\_TIC/Informe%20professionals%20TIC%202010.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/empresaiocupacio/17%20-%20Telecos%20i%20SI/Documents/Dades%20i%20estadistiques/2010/Professionals_TIC/Informe%20professionals%20TIC%202010.pdf).
- Koller, D., Ng, A., Do, C., Chen, Z. (2013). Retention and Intention in Massive Open Online Courses: In Depth. *Educause Review Online*. [En línea]. Consultado: [5, marzo 2014]. Disponible en: <http://www.educause.edu/ero/article/retention-and-intention-massive-open-online-courses>
- Kop, R. (2011). The Challenges to Connectivist Learning on Open Online Networks: Learning Experiences during a Massive Open Online Course. *The International Review of Research in Open and Distance Learning, Special Issue - Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning*, 12(3).
- Milligan, C., Littlejohn, A., Margaryan, A. (2013). Patterns of Engagement in Connectivist MOOCs. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 9(2).
- Moreno, V., Carpintero, G., Hernández-Leo, D. (2013). Dos casos del uso de rúbricas para la evaluación de Trabajos de Final de Grado. III Jornadas de Innovación Educativa en Ingeniería Telemática.
- Moreno, V., Dempere, L., García, N., Hernández-Leo, D. (2010). Desenvolupament en Moodle d'Eines d'Autoaprenentatge i Avaluació continua en les àrees de Física i Matemàtiques. En VI CIDUI. Nuevos espacios de calidad en la educación superior.
- Moreno, V., Hernández-Leo, D., Daza Fernández, V. (2012). El programa EnginyCat a l'Escola Superior Politècnica. Mentoria, suport acadèmic i adaptació al nou context formatiu. En VII CIDUI: La Universitat, una institució de la societat.
- Sancho-Vinuesa, T; Escudero-Viladoms, N. (2012). A Proposal for Formative Assessment with Automatic Feedback on an Online Mathematics Subject. *RUSC. Revista de Universitat y Sociedad del Conocimiento*, 9(2), 240-260.

Sancho-Vinuesa, T.; Escudero-Viladoms, T. (2013). Continuous activity with immediate feedback: a good strategy to guarantee student engagement with the course. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 28(1).

Yeager, C.; Hurley- Dasgupta, B.; Bliss, C.A. (2013). cMoocs and Global Learning: an Authentic Alternative. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 17(2). [En línea]. Consultado: [5, marzo 2014]. Disponible en: <http://sloanconsortium.org/jaln/v17n2/cmooocs-and-global-learning-authentic-alternative>.

### **Recommended citation**

Sancho T. and Daza V. (2014). Estrategia para el seguimiento y evaluación de los aprendizajes en un MOOC de introducción al álgebra En: *Digital Education Review*, 25, 36-50 [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### **Copyright**

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### **Subscribe & Contact DER**

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>

## **Experiencia en la evaluación de los alumnos en los cursos *en línea*: ¿variabilidad o concordancia entre los tutores?**

**Irma Jiménez Galván**

irmaj@unam.mx

**E. Raúl Ponce Rosas**

ipr@unam.mx

**Arnulfo E. Irigoyen Coria**

coriaa@unam.mx

**Silvia Landgrave Ibáñez**

margotli3@hotmail.com

**Laura E. Baillet Esquivel**

profesoraunam@gmail.com

**Tomás Chapa Luque**

chapa\_tomas@hotmail.com

Universidad Nacional Autónoma de México, México

### **Resumen**

El objetivo fue determinar el grado de variación y/o concordancia en las calificaciones obtenidas por los alumnos de un curso en línea. Se analizaron 382 calificaciones de 21 actividades realizadas por 19 alumnos. Existieron diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) entre las calificaciones emitidas por los profesores atribuidas al tipo de actividades, su complejidad, profundidad, especificidad y ausencia de criterios de evaluación. En la educación en línea es necesaria la utilización de rúbricas para que la evaluación sea objetiva, clara y precisa.

### **Palabras clave**

Evaluación; Educación en línea; Enseñanza mixta; Medicina familiar; Posgrado.

## Experience in the assessment of students *online* courses: variability or concordance between tutors?

**Irma Jiménez Galván**

irmaj@unam.mx

**E. Raúl Ponce Rosas**

ipr@unam.mx

**Arnulfo E. Irigoyen Coria**

coriaa@unam.mx

**Silvia Landgrave Ibáñez**

margotli3@hotmail.com

**Laura E. Baillet Esquivel**

profesoraunam@gmail.com

**Tomás Chapa Luque**

chapa\_tomas@hotmail.com

Universidad Nacional Autónoma de México, México

### **Abstract**

The objective was to determine the degree of variation and / or agreement in the scores of students in an *online* course. Were analyzed 21 scores of 382 activities of 19 students. Significant differences ( $p < 0.0001$ ) between the ratings issued by teachers attributed to the type of activities, complexity, depth, specificity and lack of evaluation criteria. In *online* education is necessary to use rubrics for the evaluation is objective, clear and precise.

### **Keywords**

Assessment; Online education; Blended learning; Family medicine; Graduate



## I. Introducción

En México, las especializaciones médicas que avala la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se rigen bajo el Plan Único de Especializaciones Médicas (PUEM, FACMED, UNAM, 2011).

Los 78 programas de especializaciones médicas contenidos en el PUEM son producto de acuerdos oficiales entre la Facultad de Medicina de la UNAM, los Consejos Mexicanos de Especialistas y las Instituciones de Salud; mediante dichos acuerdos se realiza la planeación y organización de los procesos educativos inherentes en los cursos de formación de especialistas para el país. El PUEM vigente fue aprobado en 1994 por el Consejo Universitario de la UNAM (PUEM, DEP, FACMED, UNAM, 2013).

Corresponde a la Facultad de Medicina la función de planeación académica, la reglamentación y logística pertinentes, la gestión y administración escolar y la evaluación de los alumnos; de igual forma, la responsabilidad de las instituciones de salud se dirige hacia la planeación, ejecución y control operativo del proceso educativo – formativo de los alumnos en escenarios fundamentalmente hospitalarios (atención a la población en su proceso de salud - enfermedad, docencia clínica e investigación).

Uno de los cursos de especialización es el de Medicina Familiar (CEMF), se realiza en forma combinada en clínicas, centros de salud del primer nivel de atención y hospitales; su duración es de tres años (46 semanas laborables por año); la organización por funciones profesionales y la estructura general del programa educativo, así como las horas de entrenamiento académico (PUEM-MEDFAM, FACMED, UNAM, 2009) se muestra en la tabla 1.

Funciones Profesionales	Actividades académicas (Asignaturas)	Horas/semana/año (tres años)			Carga Académica (horas)	
					Absoluto	%
Atención médica	Trabajo de Atención Médica I, II y III	35	35	33	4738	85.8
	Seminario de Atención Médica I, II y III	3	3	3	414	7.5
Investigación	Seminario de Investigación I, II y III	2	2	2	276	5.0
Educación	Seminario de Educación			2	92	1.7
		40	40	40	5520	100

\*Facultad de Medicina de la UNAM, México, 2013.

Tabla 1. Funciones profesionales y la estructura general del Curso de Especialización en Medicina Familiar\*

El Seminario de Investigación (SI), es una asignatura obligatoria que forma parte del programa académico de los cursos del PUEM y se imparte en las principales Instituciones del Sector Salud de la República Mexicana: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y la Secretaría de Salud (SSa).

Los contenidos del SI han sido diseñados apegándose a los temas que incluye el programa académico del PUEM; su propósito es *lograr la capacitación de los médicos en el desarrollo de un proyecto de investigación como elemento esencial para la aprobación del seminario y para la*

obtención del grado académico de especialista. Este seminario se desarrolla durante los tres años que dura el curso de especialización (PUEM-MEDFAM, FACMED, UNAM, 2009).

En el caso del curso de especialización en Medicina Familiar, en el primer año este seminario se imparte a través de un aula virtual mediante una estrategia educativa que incluye actividades presenciales y asincrónicas en línea, que los alumnos deberán realizar utilizando un aula virtual y sus aplicaciones mediante internet. El SI en línea constituye la primera experiencia de educación médica en México que se imparte para un curso de especialización.

La secuencia de actividades, modalidad de la tutoría y propósitos educativos para los alumnos, se presentan en la tabla 2.

Año del CEMF	Actividades y modalidad de la tutoría	Modalidad didáctica	Propósito educativo
Primero	Seminario de investigación en línea (teoría)	Blended learning (aula virtual)	Planeación del proyecto y desarrollo del protocolo de investigación
Segundo	Seminario de investigación (práctica 1)	Tutoría individual	Ejecución del proyecto y recolección de información
Tercero	Seminario de investigación (práctica 2)	Tutoría individual	Resultados del proyecto y elaboración del informe final (tesis o publicación en revista arbitrada)

Tabla 2. Actividades y modalidad didáctica del Seminario de Investigación del Curso de Especialización en Medicina Familiar

El SI tiene como objetivo final de aprendizaje *aplicar los conceptos fundamentales del enfoque científico en la realización del proyecto de investigación de fin de cursos (tesis)*. Durante el período 1995 – 2010 se impartió a los alumnos en forma presencial. Desde el año 2011 el SI se efectúa en la modalidad educativa *blended-learning*.

El SI se implementó en la plataforma educativa Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) la cual es un Sistema de Gestión de Aprendizaje libre (Learning Management System) o (LMS). Para la creación, ubicación, edición y manejo de los contenidos temáticos del SI, se utiliza la interfaz de Moodle LCMS (*Learning Content Management System*) que se apega a las normas técnicas, estándares y especificaciones para la enseñanza en línea del modelo SCORM (SCORM, 2013) (*Sharable Content Object Reference Model*) o Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartible de Interoperabilidad.

En Moodle se creó y desarrolló el diseño, estructura y contenidos didácticos del SI en lenguaje XML (XML, 2013) (eXtensible Markup Language) ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil; asimismo, se planearon e implementaron las actividades de autoevaluación y evaluación sumativa y formativa (asesoría-tutoría *online*) de los alumnos.

Desde el año 2011 el Seminario de Investigación se ubicó en el sitio Web "Redes del Conocimiento" (REDES DEL CONOCIMIENTO, 2013), disponible actualmente en:

<http://redesdelconocimiento.com/2013/campus21>

Para la operación del SI en el sitio Web elegido se integró un equipo multidisciplinario de recursos humanos capacitados (15 profesores-tutores universitarios); los integrantes del equipo realizan diferentes funciones simultáneamente y operan, gestionan y administran el curso en forma permanente. Las diferentes funciones, conforme a la estructura del curso, se describen en la tabla 3:

<b>Funciones /Estructura del curso</b>	<b>Número de profesores</b>
Coordinación general	1
*Contenido y diseño instruccional	7
Coordinación de profesores-asesores en línea	1
*Tutoría- asesoría en línea	13
*Administración escolar y gestión académica del aula virtual	4
Gestión y administración de materiales didácticos	1
Diseño y control de interfaz del aula virtual	1
Diseño gráfico y apoyo técnico	1
*Diseño y operación de los recursos y objetos de aprendizaje	5
*Revisión de estilo	3
*Innovación e implementación con tecnologías de información y comunicación	2
*Producción y desarrollo de recursos didácticos y objetos de aprendizaje electrónicos	6
Coordinador de gestión docente	1
Asesoría en pedagogía y diseño instruccional	1
*Administración general del aula virtual en la plataforma educativa MOODLE	3
Administración del sitio Web	1

\*Funciones desarrolladas simultáneamente por uno o varios profesores – tutores.

Tabla 3. Estructura de los recursos humanos para el Seminario de Investigación del Curso de Especialización en Medicina Familiar

El SI se integró con 134 recursos didácticos distribuidos en 14 módulos de aprendizaje, en la tabla 4 se muestran las diferentes actividades del SI clasificadas según su naturaleza en tres tipos:

Tipo	Actividad	Frecuencia
Tareas según su formato en Moodle (planeación-organización)	Subida avanzada de archivos	14
	Un solo archivo	4
	Textos en línea	3
Actividades según su diversidad (proceso)	Archivos de texto	15
	Texto en línea	3
	Elaboración de imágenes	2
	Lectura de comprensión	1
Evidencias del aprendizaje (producto)	Textos	14
	Ensayos	2
	Resúmenes	1
	Cuestionarios basados en video y texto	1
	Diseño de bases de datos	1
	Formatos prediseñados	1
	Ejercicios de estadística prediseñados	1
	Autoevaluaciones	8
	Foros temáticos	2
	Foros de dudas y preguntas	14

Tabla 4. Tipos de actividades del Seminario de Investigación del Curso de Especialización en Medicina Familiar

De acuerdo a los temas revisados en el SI se diseñan las tareas con diferentes grados de complejidad y, con base en nuestra experiencia docente, se diseñan actividades en las que solamente existe una oportunidad de realizarla. Sin embargo para aumentar la calidad de las tareas y proporcionar mayor *feedback*, también se diseñan actividades en formato de subida avanzada de archivos, en las cuales se solicita de una a tres versiones de la tarea por hacer. Lo anterior tiene como propósito que el producto inicial mejore en su calidad de acuerdo a las recomendaciones emitidas por el profesor.

La capacitación formativa de los alumnos tiene como objetivo que adquieran habilidades y destrezas relacionadas con la creación de un proyecto de investigación (producto final del curso). Esta capacitación es realizada por los profesores y se lleva a cabo mediante el *proceso de asesoría* que imparten en cada actividad (tarea) que deben realizar los alumnos. Para este propósito, los docentes escriben notas estructuradas en el aula virtual relacionadas con la calidad de la actividad (tarea) realizada por los alumnos y su respectiva evaluación. Estas notas incluye el señalamiento de aciertos, errores, omisiones, complementos, cambios, adiciones de materiales (archivos) e instrucciones específicas para los alumnos.

Las notas constituyen la evidencia del trabajo tutorial que incluye *feedback*, archivos de asesoría estructurada y comunicación asíncrona entre profesores y alumnos utilizando la herramienta correo electrónico de la plataforma educativa.

El *feedback* se considera la parte más importante para el proceso formativo, su procedimiento es el siguiente: con base a las actividades señaladas en la tabla 4, los alumnos incorporan al aula virtual el producto solicitado. Una vez que el profesor revisa el contenido, escribe una nota mediante el procesador de textos del aula virtual en la cual señala aciertos y hace indicaciones sobre la corrección de errores, complementos, cambios, adiciones, e indica con instrucciones simples el formato de la nueva versión que espera recibir, tanto de forma como de fondo. Finalmente, asigna una calificación numérica la cual se registra en el aula virtual y es notificada en

forma automática al alumno mediante el envío de un correo electrónico interno de la plataforma educativa.

Este *feedback* resulta más importante en las actividades de subida avanzada de archivos (tabla 4), ya que se registra la evidencia de la asesoría en su frecuencia, profundidad e intensidad; adicionalmente, para fortalecer dicha re-alimentación, se diseñan foros temáticos que se utilizan fundamentalmente para resolver las dudas y preguntas relacionadas con los contenidos de los recursos didácticos.

El anterior modelo se dirige fundamentalmente a la evaluación formativa, en la cual el proceso es lo más importante; para la evaluación sumativa cada actividad o tarea realizada por los alumnos es calificada por los profesores en la escala 0 a 100; en casi la totalidad de las actividades (95 %) no existen criterios estandarizados o rúbricas de evaluación para que los profesores evalúen las actividades y asignen las calificaciones respectivas, es decir, se deja a su libre juicio y criterio empírico; consecuentemente, este modelo produce variaciones y concordancias entre los integrantes del cuerpo de profesores en las calificaciones asignadas a los alumnos cuando se evalúa una determinada actividad.

El objetivo de esta experiencia es determinar el grado de variación o concordancia que se presenta en las calificaciones emitidas por los profesores del Seminario de Investigación *online* del Curso de Especialización en Medicina Familiar.

## II. Metodología

- Tipo de estudio: Descriptivo, transversal, retrospectivo.
- Muestra de estudio, ubicación de la fuente de información y tiempo. Se incluyeron todos los registros de calificaciones (n= 382) de las 21 actividades realizadas por los alumnos (n=19) que cursaron el Seminario de Investigación en la modalidad b-learning. Con la autorización del Coordinador General y responsable del Seminario de Investigación *online*, se tuvo acceso a los registros electrónicos de las calificaciones las cuales fueron tomadas del respaldo en archivo electrónico del seminario; los datos correspondieron a los generados durante el periodo marzo de 2011 a febrero de 2012. Las calificaciones correspondieron a los alumnos (residentes) de 1er. año del CEMF de cinco sedes académicas del ISSSTE y la SSa.
- Variables. Se estudiaron 23 variables: sede académica, tipo de actividad y 21 calificaciones individuales por cada alumno (actividades obligatorias que fueron evaluadas por los profesores en escala numérica de 0 a 100).
- Instrumento. La información fue almacenada electrónicamente, mediante una base de datos diseñada en Microsoft Excel 2010.
- Análisis estadístico: El análisis de la información se realizó por medio de estadística descriptiva e inferencial (análisis de varianza); se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics v.20
- Consideraciones éticas: La investigación es de carácter educativo, incluye aspectos relacionados con los registros de calificaciones emitidas por los profesores al evaluar el proceso de aprendizaje sumativo de los alumnos. El proyecto se apega a las normas,

lineamientos y estándares, de las leyes nacionales e internaciones en materia educativa (Ley general de educación, México, 2012; AERA, 2011; AMM, 2013; NCME, 2013).

### III. Resultados

Se analizaron 382 registros de calificaciones de 19 alumnos, correspondientes a 21 actividades. La calificación promedio de todas las actividades fue  $93.36 \pm 9.16$  d.e. La calificación mínima fue de 50 y la máxima de 100. La calificación media asignada por cada profesor fue de  $93.43 \pm 3.14$  d.e. La mínima fue de 85.24 y la máxima de 97.86.

La frecuencia de registro de calificaciones según sede académica se muestra en la tabla5:

Sede Académica	Frecuencia	Porcentaje
Ignacio Chávez	95	24.9
Gustavo A. Madero	42	11.0
Marina Nacional	62	16.2
Clínica Oriente	84	22.0
José Castro Villagrana	99	25.9
Total	382	100.0

Tabla 5. Frecuencia de registro de calificaciones según sede académica.

Se analizó la distribución de normalidad de las 382 calificaciones mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov, cuyo valor fue de 5.19 y su valor asociado de probabilidad menor de 0.009; la distribución no fue normal; con estos valores se determinó comparar la variabilidad de las calificaciones emitidas por los 19 profesores mediante la técnica de análisis de varianza no paramétrico de Kruskal Wallis. Este análisis mostró que existieron diferencias estadísticamente significativas entre las calificaciones emitidas por los profesores ( $p < 0.00001$ ).

En la figura 1 se muestra la distribución de calificaciones mediante el gráfico de cajas y bigotes según los profesores identificados con números del 1 al 19. Se observa que los cuatro profesores con los promedios más bajos mostraron valores entre 85.24 y 90.24; por otra parte los promedios más altos fueron mostrados por tres profesores cuyos valores oscilaron entre 96.43 a 97.86.

En la misma figura se observan con círculos valores atípicos en siete profesores y valores extremos con asteriscos en 4 profesores.

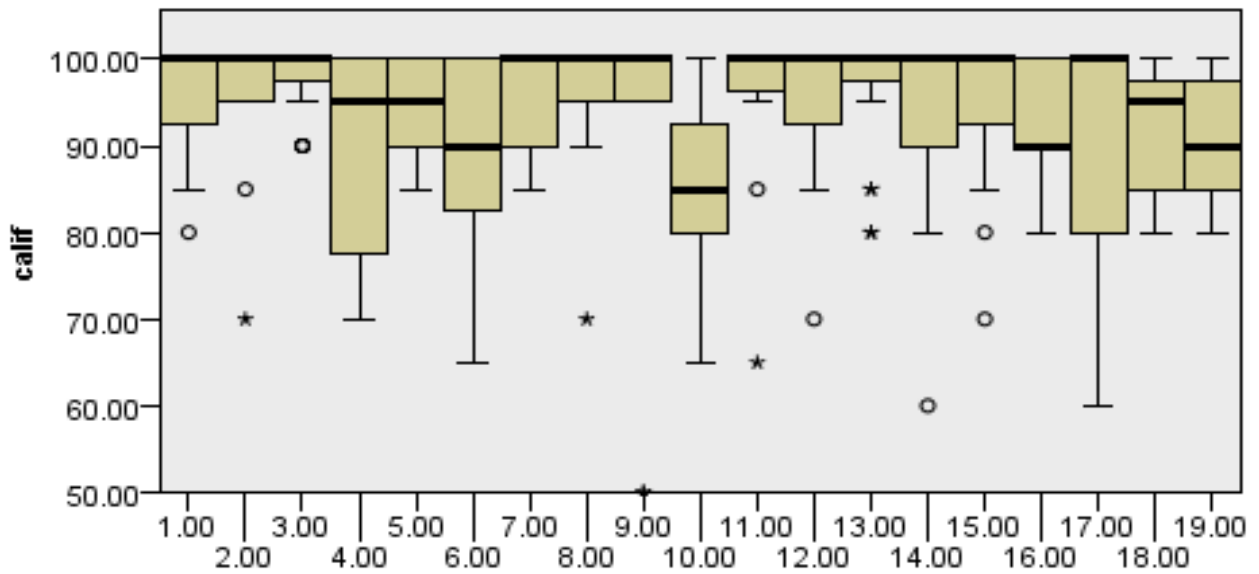


Figura 1. Distribución de las calificaciones según tutores

También se compararon los promedios de acuerdo a las sedes académicas, obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla 6. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas; prueba Kruskal Wallis = 30.45, ( $p < 0.0001$ ). El promedio más alto perteneció a la sede Ignacio Chávez y el más bajo a la sede Gustavo A. Madero.

Sede	Promedio	n	Desv. Est.
Ignacio Chávez	95.37	95	9.599
Gustavo A. Madero	88.33	42	8.530
Marina Nacional	93.95	62	8.969
Clínica Oriente	93.45	84	7.238
José Castro Villagrana	93.13	99	9.887
Total	93.36	382	9.158

Tabla 6. Promedio de calificaciones según sede académica

#### IV. Discusión

La evaluación es uno de los temas más controversiales dentro del campo educativo; se trata de un concepto complejo y se estudia desde diferentes contextos, enfoques y perspectivas (López &

Tessio, 2011). En este trabajo, el concepto de evaluación se asoció al más común en el terreno de la educación: la asignación de calificaciones numéricas en torno a las tareas o actividades de un curso en línea.

En nuestro trabajo la evaluación de las actividades (tareas) realizadas por los alumnos en un entorno virtual presentó características particulares que dependen de varios factores.

El primero, se refiere a la calificación numérica que asignó el profesor; esta depende en una buena parte del tipo de actividades diseñadas en los recursos didácticos, es decir, de las características de la actividad por realizar en lo que se refiere al formato, diversidad y evidencias, como se señaló en la tabla 4. Estas características, a pesar de sus diferencias, nos permiten pensar que la evaluación (calificación), sea adecuada o justa. Al respecto, Bernárdez (2012) menciona que la dificultad de las tareas es un elemento que se debe considerar en la enseñanza en línea y agrega que se pueden permitir variaciones en el tipo de actividades del curso.

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo también son acordes con lo mencionado por Buendía (Buendía, Ejarque & Hervas, 2008), quien menciona que la complejidad de la evaluación consiste en aplicar en forma arbitraria los elementos que sean necesarios para mantener el interés de los alumnos.

El segundo factor depende del grado de complejidad y profundidad requerido en las tareas o actividades solicitadas a los alumnos; en nuestra experiencia, diversas actividades dependían para su realización de la creatividad individual de los alumnos (ensayos, cuestionarios basados en video y textos, diseño de imágenes que incluyeron componentes de interpretación, análisis y juicio crítico). Estas actividades presentaron variaciones en su ejecución que llegó a grados extremos con la consecuente variabilidad en la asignación de calificaciones. Otras actividades fueron diseñadas para responderse prácticamente en forma textual o como cálculos aritmético-estadísticos e incluso de síntesis de textos o presentaciones. En este último formato, las respuestas fueron cerradas o exactas lo que produjo una asignación muy precisa de la calificación numérica otorgada por el profesor. Con esta medida se evitó el riesgo de perjudicar al alumno al asignar una calificación baja y permitió, además, otorgar acciones de tutoría formativa con los méritos realizados por los alumnos.

El tercer factor lo constituyó la especificidad (adecuación de las tareas) y la selección de las actividades para los temas evaluados; en nuestro trabajo se encontró variabilidad o dispersión en la evaluación obtenida por los alumnos (como se demostró en los resultados del estudio al encontrar diferencias significativas entre los promedios de calificaciones emitidas por los profesores); pero también se encontraron consistencias o concordancias. Existieron temas más "*fáciles*" que otros para diseñar actividades de evaluación por medio de tareas; por el contrario, existieron "*dificultades*" técnicas para diseñar actividades integradoras de todos los temas ("*todos los temas en una sola tarea*") que dependían, en mucho, de la creatividad y experiencia de los profesores. En este contexto didáctico se puede decir que hubo tareas "*difíciles y fáciles*" y como consecuencia existió variabilidad y concordancia en las calificaciones.

El último factor lo constituye la estandarización de criterios de calificación. En este curso no se utilizaron criterios estandarizados para la evaluación (calificación) de las tareas y actividades, excepto en una; a pesar de ello, los resultados muestran más consistencias que diferencias entre



todos los profesores. Lo anterior manifiesta la necesidad de estandarizar los criterios de calificación, ya sea mediante acuerdos técnico-operativos entre los profesores o mediante la utilización de rúbricas.

Actualmente, la evaluación de las tareas, actividades y competencias es una tendencia prácticamente universal (al menos en los países occidentales), en este contexto, las rúbricas de evaluación se están usando como herramientas útiles y eficaces en el proceso enseñanza – aprendizaje. Las rúbricas son instrumentos de medición apropiadas y especialmente diseñadas para un fin determinado y en las cuales se establecen criterios por niveles mediante la disposición de escalas que permiten determinar la calidad de la ejecución de los estudiantes en tareas o actividades específicas (García, Sempere, Marco, De la Sen, 2011). Este diseño, permite al grupo de profesores y tutores especificar cuáles son los logros educativos que el alumno debe obtener y qué criterios o aspectos se van a calificar para lograr dicho propósito.

Con lo presentado y analizado en nuestro trabajo podemos concluir que en la educación mediante cursos en línea -en nuestro contexto y experiencia-, es necesaria la utilización generalizada de rúbricas para que la evaluación (calificación) de los alumnos sea más objetiva, clara y precisa.

## Referencias

- AERA. (American Educational Research Association). (2011). *Code of ethics*. Consultado: 16 oct 2013. Disponible en: [http://www.aera.net/Portals/38/docs/About\\_AERA/CodeOfEthics%281%29.pdf](http://www.aera.net/Portals/38/docs/About_AERA/CodeOfEthics%281%29.pdf)
- AMM. (Asociación Médica Mundial). (2013). *Declaración de Asociación Médica Mundial –Quinta Conferencia Mundial de la AMM sobre Educación Médica. Adoptada por la 43a Asamblea Médica Mundial Malta, noviembre de 1991 y eliminadas en la Asamblea General de la AMM, Pilanesberg, Sudáfrica*. Consultado: 15 oct 2013. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/20archives/m13/>
- AMM. (Asociación Médica Mundial). (2013). *Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre la Enseñanza Médica, 1987*. Adoptada por la 39ª Asamblea General, Madrid, España. Consultado: 15 oct 2013. Disponible en: <http://www.unav.es/cdb/ammmadrid2.html>
- Bernárdez, V.R. (2012). Complejidad y variabilidad en la evaluación e-learning. *Relada (Revista Electrónica de ADA, España)*. 2012;6 (1): 30-37. Consultado: 07 oct 2013. Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/relada/article/view/1883>
- Buendía, F., Ejarque, E., Hervas, A. (2008). Quality-oriented evaluation of e-learning based experiences. *IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. 2008: 722-48. Consultado: 10 oct 2013. Disponible en: <http://www.computer.org/csdl/proceedings/icalt/2008/3167/00/3167a722-abs.html>

García, I.M., Sempere, O.J.M., Marco de la Calle, F., De la Sen, F.M.L. (2011). *La rúbrica de evaluación como herramienta de evaluación formativa y sumativa*. Consultado 12 oct 2013. Disponible en: <http://bit.ly/17MdPn6>

Ley General de Educación, Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Decreto del Congreso de la Unión. 1993. Última reforma DOF 11-09-2013. Consultado 30 oct 2013. Disponible en: <http://bit.ly/1aEaFUF>

López. S., Tessio, N.M. (2011). *Evaluación entornos virtuales: reflexiones a partir de experiencias sincrónicas en la Licenciatura en Tecnología Educativa de la Universidad Tecnológica Nacional*. Argentina. Consultado 02 oct 2013. Disponible en: <http://bit.ly/18PxHsZ>

NCME. (National Council of Measurement in Education). (2013). *Code of Professional Responsibilities in Educational Measurement*. Consultado: 15 octubre de 2013. Disponible en: <http://ncme.org/resource-center/code-of-professional-responsibilities-in-educational-measurement/>

Redes del Conocimiento. Construyendo conocimiento en línea. (2013). Consultado: 15 marzo 2013. Disponible en: <http://redesdelconocimiento.com/2012/moodle1920/login/index.php>

SCORM.(2013). Fecha de actualización 21 mayo 2013. Consultado: 07 oct 2013. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/SCORM>

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina. División de Estudios de Posgrado. Plan Único de Especializaciones Médicas "PUEM". 2013. Normas Operativas. Consultado: 10 sep 2013. Disponible en: [http://www.facmed.unam.mx/deptos/familiar/invest/Normas\\_Operativas.pdf](http://www.facmed.unam.mx/deptos/familiar/invest/Normas_Operativas.pdf)

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina. División de Estudios de Posgrado. Plan Único de Especializaciones Médicas en Medicina Familiar. (2009). Consultado: 10 sep 2013. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/familiar/puem2009NV3final.pdf>

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina. División de Estudios de Posgrado. Plan Único de Especializaciones Médicas. (2011). Consultado: 10 sep 2013. Disponible en: <http://www.fmposgrado.unam.mx/ofertaAcademica/esp/esp.html>

XML. (Extensible Markup Language). (2013). Fecha de actualización 25 Sep. 2013. Consultado: 18 sep 2013. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>

### Recommended citation

Jiménez Galván, I., Ponce Rosas, R.E., Irigoyen Coria, A.E., Landgrave Ibáñez, S., Baillet Esquivel, L.E. & Chapa Luque, T. (2014). Experiencia en la evaluación de los alumnos en los cursos en línea: ¿variabilidad o concordancia entre los tutores?. En: *Digital Education Review*, 25, 51-63 [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### Copyright

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### Subscribe & Contact DER

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>

## Some of the challenges and experiences of formal education in a Mobile-Centric Society (MCS)

**Javier González-Patiño**

javier.gonzalezpatino@uam.es

Departamento Interfacultativo de Psicología Evolutiva y de la Educación.

Facultad de Psicología.

Universidad Autónoma de Madrid, Spain

**Moisès Esteban-Guitart**

moises.esteban@udg.edu

Departament de psicologia. Institut de Recerca Educativa.

Facultat d'Educació i Psicologia. Universitat de Girona, Spain

### Abstract

The aim of the paper is to describe some of the challenges faced by schools, or by formal education in general, as a consequence of today's mobile-centric society (henceforth MCS), the term we will use to denote the new, networked learning ecology that has arisen from the massive penetration of digital media in everyday life. After revisiting some of the ideas of McLuhan and Vygotsky in the light of this new technological scenario, we describe five traits of the MCS and the challenges – illustrated through educational practices – that we believe schools will face if they wish to preserve their function of individualization and socialization. We believe that despite the emergence of the MCS, the main function of the school is still to provide the “box of tools” (a set of psychological instruments, such as reading, writing, mathematical notation, digital literacy, etc.) that enables people to develop their learning skills and life projects and to become part of communities and groups. However, the complexity and mobility of the new learning environments means that the position held by schools needs to be re-evaluated in the face of the informal learning paths and experiences – both online and offline – to which learners now have access. We also need to re-evaluate the meaning of the school itself as an institution and the model of learner it should be training.

### Keywords

Mobile-centric society; Digital funds of identity; Digital literacy; Informational age; Connected learning

## **Algunos retos y experiencias de la educación formal en la Sociedad Móvil-Céntrica (SMC)**

**Javier González-Patiño**

javier.gonzalezpatino@uam.es

Departamento Interfacultativo de Psicología Evolutiva y de la Educación.

Facultad de Psicología.

Universidad Autónoma de Madrid, Spain

**Moisés Esteban-Guitart**

moises.esteban@udg.edu

Departament de psicologia. Institut de Recerca Educativa.

Facultat d'Educació i Psicologia. Universitat de Girona, Spain

### **Resumen**

El objetivo del artículo es describir algunos retos a los que se enfrenta la educación escolar o formal ante lo que aquí llamamos Sociedad Móvil-Céntrica (SMC), definida como una nueva ecología red basada en la penetración masiva de los medios digitales en la vida cotidiana. Después de revisitar, a la luz del nuevo escenario tecnológico, algunas de las ideas de McLuhan y Vygotski, se describen cinco rasgos de la SMC, así como retos -ilustrados con prácticas educativas- que a nuestro parecer emergen en los escenarios escolares si quieren preservar sus funciones de individualización y socialización. Consideramos que en la SMC la principal función de la escuela sigue siendo la de transmitir la "caja de herramientas" (instrumentos psicológicos como la lectura, escritura, notación matemática, alfabetización digital) que permiten a las personas desarrollar sus capacidades de aprendizaje, proyectos de vida y formar parte de comunidades y colectivos. Sin embargo, la complejidad y movilidad de los nuevos entornos de aprendizaje obligan a replantear la posición que debe ocupar la escuela frente a las trayectorias y experiencias informales -online y offline- de los aprendices, así como el sentido mismo de la institución escolar y el modelo de aprendiz que debe fomentar.

### **Palabras clave**

Sociedad Móvil-Céntrica; Fondos digitales de identidad; Alfabetización digital; Era Informacional; Aprendizaje conectado

## I. Introduction

The school, as a formal institution of teaching and learning, is a social context that responds to a need to transmit the cultural legacy and heritage of a community to its members. This enables people to grow as individuals, in the sense that they have the "box of tools" needed to develop their life projects, to construct their own identity as persons and to socialize with others, through participation in various collectives and groups. However, like any social institution, the school is not an abstract body that operates outside the social, historical and economic context of which it forms a part. On the contrary; and any structural transformations in societies should be matched by structural transformations in schools.

In this sense, one of the great tests for schools facing the challenges of the 21st century is to position themselves and respond to the contemporary attitude of an era in society described as "liquid" (Bauman, 2000), "reflective" (Beck, Giddens & Lash, 1994), and "informational" (Castells, 1996). According to some authors, this involves the emergence of new learning ecologies (Barron, 2004) which require a profound rethinking of the school curriculum (Coll, 2013) and the relationships between what happens in and out of school (Erstad & Sefton-Green, 2013; Esteban-Guitart & Vila, 2013; Ito, Gutiérrez, Livingstone, Penuel et al., 2013; González, Moll & Amanti, 2005; Vila & Casares, 2009).

The aim of this paper is to describe the key features of what we refer to here as the Mobile-Centric Society<sup>1</sup> (MCS) in order to illustrate the impact it has on the reforms necessary to update the school as a social institution of teaching and learning. Such an institution must respond to a specific social and cultural context and project. A lack of understanding of the social, economic, psychological and cultural matrix of a community, nation or country, will therefore prevent schools from finding their place in society if what they want to continue their mission to train competent people – regardless of their origin – for today's society and for the future. Moreover, as some authors have recently stressed (Coll, 2009, Gee, 2013; Vila and Casares, 2009), if school practice and school aims fall behind or lose sight of the sociocultural context, the very meaning of school education may be lost. That is to say, the mission of formal education will be brought into question; its limitations open to considered criticism; it will be unable to respond to the challenges facing the community/society and there will be significantly reduced expectations of its usefulness. All of this will be made manifest via empirical markers such as discontented students, families and teachers, higher rates of early school leavers and drop outs, absenteeism, failure, indifference, boredom and lack of involvement.

This article focuses on three main areas. First, we intend to stress the psychological and social importance of the media – digital media, nowadays – with the help of McLuhan and Vygotsky. Secondly, we intend to highlight some of the features of contemporary societies in which digital media is becoming a core element. Third, we reflect on how the school, or formal education, can be re-situated within the mobile-centric society with a number of

---

<sup>1</sup> Although we can find some entries on Google by "Mobile-Centric Society", that means it is not an original term, the term has not been conceptualized neither developed. It has been used generally. See <http://www.capv.com/public/Content/INFOSTATS/Articles/2012/07.11.12.html> or <http://businesstech.co.za/news/it-services/14736/africa-the-mobile-centric-society/> for examples.

examples illustrating the educational practices which, in our view, correspond to the mission that schools must accept in the present day.

### **a. McLuhan's TV-centric society of and Vygotski's principle of meaning. Technology as cultural ecology**

The first idea we want to emphasize is the psychological, social and cultural importance of the media. Such emphasis is necessary before any discussion on the media and justifies why we need to characterize the features of modern societies in terms of its digital technologies or media. In the words of Ratner (2006, p 13), "we are the product of the products we produce." That is, the media comprise particular psychological and social architectures. We actually build certain kinds of relationships, behaviour and ways of learning that are specific and contingent to the media. We think this idea is rooted, or at least can be sustained, in ideas stemming from authors such as McLuhan and Vygotsky. Obviously, other authors have explored these ideas but here, for reasons of space, we will focus only on these two. We will re-examine McLuhan's well-known expression "the medium is the message", and Vygotsky's explanation of the specificity of human behaviour.

Although fifty years have passed since Marshall McLuhan wrote *Understanding Media. The Extensions of Man* – one of his most widely-known and most often-quoted books – a number of his ideas are still valid today. One of these refers to the dual nature of technologies or the media. On the one hand, any instrument created during the historical and cultural development of humanity is an extension of human powers or abilities. The train, for example, is an extension of our legs and our ability to move; television extends our sight and perceptions; Facebook extends language and communication. On the other hand, the importance of the artefact – devices or media – is not its message but the medium itself; hence the phrase the medium is the message (McLuhan, 1964). One of McLuhan's examples is the light bulb. The light bulb has no content and no message. It does, however, create and make possible certain forms of behaviour and relationships. It enables people to read a book at night, for example. What is relevant from a psychological, social and cultural perspective is not what is said by phone, but that the phone, as a medium, creates what could be called a cultural ecology, i.e., involving certain social relationships, cultural practices and activities and psychological forms of life. Television, video games, computers and the internet, for example, change family routines and encourage the so-called visuospatial intelligence (iconic representation, spatial visualization) and multitasking skills (Greenfield, 2009). What matters is not the content that appears on TV, video games or the internet, but the culture –the cultural ecology – that the medium ends up creating: its psychological and social consequences. And these psychological and social consequences, for McLuhan, are the change of scale or rhythm or pattern that the medium introduces into human affairs and daily activities. That is, the railway did not introduce movement, but it did accelerate and expand the scale of previous human functions, creating brand new types of cities, work and leisure. This is totally independent of the cargo – i.e., the content – of the medium we call the railway. Hence, it is the medium that shapes and controls the scale and form of social and cultural interactions, such as new ways of working that internet has produced or, for example, changes in the routine of Congolese fishermen who have stopped simply taking fish to the market and now wait for calls from customers (Schmidt & Cohen, 2013).

However, the media in McLuhan's society has little to do with the media that surrounds us today. In fact, it could be said that the real intent of McLuhan's idea that the medium is the message was to warn us about the harmful and negative effects of television, which he dubbed the "shy giant". McLuhan's society was TV-centric, given that television – first broadcast publicly by the BBC in England in 1927 – became the medium that revolutionized people's daily lives and lifestyles.

As with McLuhan, Vygotsky also believed technologies are extensions of human faculties: writing is an extension of memory and thinking, for example. However, Vygotsky goes a little further by stating that what sets our species apart is an ability to regulate our behaviour, and that of others, through the creation and use of signs and symbols, psychological tools (Kozulin, 1998), artefacts (Cole, 1996) and prosthetic devices (Bruner, 1990), which enable us to amplify our psyche and overcome our biological limitations (as, for example, an airplane can overcome our limitations in terms of displacement). In this way, actual human behaviour is, in fact, culturally-mediated behaviour. And culture – specifically human culture– is the result of an historical accumulation of tools both symbolic (a mathematical equation or musical notation) and material (a mobile phone or a house) that can regulate the behaviour of people: a traffic light allows us to cross the street, a calculator allows us to do sums or an educational law can organise a school. According to Esteban-Guitart (2013), this involves intentional conditioning which explains the specificity of our relationship with the medium. In short, people are no longer constrained or conditioned biologically because their environment can be deliberately manipulated: by setting an alarm clock for 7:00 a.m. we counteract our "biological clock". Hence the human psyche and behaviour is to be found scattered among local contexts of activity. By using and manipulating cultural artefacts, we broaden our ranges of activity. What Vygotsky (1997) called the principle of meaning (creation and use of signs) according to which people introduce artificial, arbitrary and conventional stimuli (to a coin, for example) to give meaning to their behaviour and to allow their psychological acts to be governed from outside (making a decision, for example, by tossing a coin).

In short, technology – devices or media – is neither inherent nor ancillary to our behaviour; rather, it is a part of it, assisting, accompanying and manipulating our behaviour in certain ways. Hence, we can talk of TV-centric, PC- centric or mobile-centric societies. Ultimately, television, computers and mobile phones are media that regulate human behaviour, social relationships, routines and lifestyles, teaching and learning situations, and help to make up the psychological architecture of people.

### **b. From the PC-Centric (PCc) to the Mobile-Centric Society (MCS)**

The impact of television as a medium and as a cultural ecology (in the TV-centric society) was soon added to by the appearance and use of personal computers (in the PC-centric society). But now digital mobile phones (smartphones) and other digital technologies, such as tablets, have become the mediating element of endless human actions and interactions integrating other devices, such as television and radio, into their uses and applications.

By emphasizing the transition from the TV and PC-centric society to a mobile-centric one, we are not saying that people no longer consume television and radio or personal computers. According to the *Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación* (AIMC) in a



recent study from October 2012 to May 2013 in Spain 33.8% of the population were daily newspaper readers, 61.8 % listened to the radio each day, and 89.2 % watched television each day. At the same time, 50.7% had looked at the internet the previous day (AIMC, 2013). People continue to watch TV and use computers. However, two things have changed. First, there has been a convergence and integration of devices (TV, radio, press, internet access) into digital media (latest generation mobile phones, for example). Second, as the AIMC study shows, there is a trend of increasing internet use and a decrease in the consumption of newspapers, supplements, magazines or TV. For example, in 1997 the penetration of TV was 90.7% compared to 89.2 % in 2013, while during the same period, internet use increased from 0.9% in 1997 to 50.7% in 2013 (AIMC, 2013). This trend is expected to strengthen as new generations of young people move into higher age groups. This is because of the observed generation gap in internet use, in addition to the influence of variable socioeconomic level, which does not occur in the case of audiovisual media (for details see AIMC, 2013).

In Spain, for example, it is estimated that in 2012, some six million people lived permanently connected to the network, communicating daily with more people through social networks (about 23 people on average per day) than they did in person (about 16 people per day). In fact, mobile phones are considered to be the engine of the internet's growth since more than 40% of users are connected via these terminals (210% more than in 2011), as the number of mobile devices with internet access has grown by 68% compared to 2011, along with a surge in the number of mobile applications, or apps, 2.7 million of which were downloaded per day in 2012. In fact, Spain leads the European Union in smartphone sales, with 63.2% of mobile phone customers using them (Fundación Telefónica, 2013).

Worldwide, the trend is similar. The average rate of mobile phone subscription in 2012 reached the equivalent of 96% of the world population, when only four years before it stood at 68%. Mobile broadband subscriptions have grown by an average of 40% annually since 2007 and in 2012 stood at around 1,600 million worldwide. This means 60% of internet users are also users of mobile broadband internet, which surpasses the figure for landline broadband subscriptions. 38% of the world's population, and the percentage is rising, are internet users and it is estimated that there are more than 1,720 million social network users (Fundación Orange, 2013).

Therefore, with the term mobile-centric society, we want to emphasize the importance and the central role that the use of mobile digital devices has in our society, and the flow of information through the web which means that, to a greater degree than ever before in history, the offline world has penetrated the online world. As we said earlier, television (TV-centric society) and computers (PC-centric society) have not disappeared, but they have, as devices, been integrated into more commonly-used media, such as smartphones. In 2012, in Spain, 63.2% of all mobile phones were smartphones (Fundación Orange, 2013), a figure that will surely increase in the coming years.

The figures and data provided in the reports by the *Fundación Telefónica*, the *Fundación Orange* and the *Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación* (AIMC) further illustrate the transition from the PC-centric society to the mobile-centric society. In brief: internet connections from mobile phones have risen 300%, while connections from the PCs have fallen by 5% in relation to 2011 (Fundación Telefónica, 2013). Furthermore, according to the *Fundación Orange* (2013), ownership of mobile phones in Spain (94.3% of the population) and is clearly superior to the ownership of personal computers (72.2%).

According to Eric Schmidt, CEO of Google, and Jared Cohen, director of Google Ideas Foundation, everyone will be online by 2020 via the "mobile web". In 2012, there were already more than 650 million mobile phone users in Africa and about 3,000 million in Asia (Schmidt & Cohen, 2013).

Such data allows us to assert that we have entered a new phase in the area of computers, characterized by mobility, ubiquity, portability and the integration of multiple devices, applications and functions. It is to be expected that this will accelerate in the coming years and that digital media will penetrate everyday artefacts and spaces such as mobile phones, glasses, watches, household appliances and, for example, museums. The challenge of the mobile-centric society seems to be to find ways to develop and implement devices based on new architectures of software and hardware integrated into everyday objects that can work simultaneously, that can incorporate different features and applications, and that can be integrated and can interface with offline, real world environments. All of which must be mediated by the active participation of users – no longer simply consumers – whose profiles, experiences and identities are distributed among the devices both creating and sharing what they do. A good example of this is the "Google Glass" project, augmented reality glasses that integrate different technologies and features such as voice recognition, the ability to take and share photos, obtain geospatial information or communicate with other people.

## II Development

The massive penetration of digital media into everyday life that this mobile-centric society (MCS) has produced is a challenge to the educational and learning sciences. The educational sciences cannot stand watching from the sidelines as the devices people use undergo such changes. There have even been calls (Gee, 2010) for a new discipline to be called Digital Media and Learning (DMAL). However, before assessing the challenges and the new grammars of formal education in the light of the mobile-centric society, we need to specify – operationalize – the content of that society. The goal, then, is to briefly describe certain aspects that seem particularly relevant to the mobile-centric society, so that, subsequently, we can discuss some of the trends in formal education consistent with the opportunities and resources provided by the MCS.

### a. Five characteristic features of the MCS

It is not our aim here is to provide a thorough analysis of what we call MCS, but rather to describe what we think are some of its most significant aspects based on five characteristic features, namely: 1) multimodality, 2) convergence, 3) creating & sharing 4) fluid communities of interest and finally, 5) distributed knowledge.

In a context of a written literacy in traditional school practices, the TV-centric society revolved around an iconic, oral and visual culture. The PC-centric society, in its initial phase of implementation and development, brought the two legacies together, offering a technology – electronic text – that was written and visual. This multimodality of electronic text, which integrated text, images, sound and videos expanded further in the MCS in which the medium is bidirectional and its use is primarily tactile. Perhaps the biggest innovation in

the digital culture is the importance and recognition of the senses, such as, for example, gesture in the Nintendo Wii®, and the incorporation and convergence, expected to increase, of online experiences (images, texts) and offline experiences (senses such as smell, touch and taste). To this informational multimodality (the integration of written text with images and new emerging forms of online-offline modalities) we need to add another, in relation to the device (or medium) itself. That is, in the MCS, there are countless digital media devices (video games, smartphones, laptops, tablets, etc.) that allow us to access, construct and negotiate meanings. And these devices tend to converge and integrate with one another, the paradigmatic example being the smartphone, which integrates different applications and enables us to perform various activities way beyond a simple phone call. With a smartphone, we can access the internet, read e-books and digital newspapers, watch television (and download movies and TV series), listen to music and radio, record and upload videos (YouTube), communicate and participate in social networks (WhatsApp, Twitter, Facebook, LinkedIn, Instagram, email, etc.), take and share photographs, shop, play and take part in an ever-increasing number of activities.

Hence, when we talk about convergence we do so in two senses. First, technological convergence involves the development of new products via a new combination of knowledge that comes from different fields. For example, the combination of nanotechnology with the information and communication technologies facilitated the development of the ubiquitous, wireless, barely visible devices which carry out the same functions as previously much more bulky objects. Compare, for instance, the wireless access to the internet provided by a latest-generation mobile phone to the rather more robust personal computer typical of the PC-centric society. Smartphones were developed precisely as a result of technological convergence. The second type of convergence, and one more relevant for our purposes, is cultural convergence (Jenkins, 2006). In this case it is a cultural change that affects the use of media, a use related to what the author calls participatory culture, and is linked to the third characteristic feature of the MCS – creating & sharing. According to Jenkins (2006), convergence means the “flow of content across multiple media platforms, the cooperation between multiple media industries, and the migratory behaviour of media audiences who would go almost anywhere in search of the kinds of entertainment experiences they wanted.” (p. 14).

The so-called Web 2.0, and the digitization of media, brings with it a new relationship between the product (the medium) and the user. In the MCS, people no longer passively consume what the media offers, as occurred in the TV-centric society. People create and, automatically, disseminate (i.e., publish, share) what they bring to the medium and it becomes a public event. This is what Jenkins refers to as the participatory culture, which is characterized by affiliations (members who form part of online communities focused on various forms of exchange, such as Facebook, Instagram, MySpace, etc.); expressions (producing texts or images via YouTube or Instagram); collaborative problem solving (working online and in teams in order to complete tasks and develop new knowledge such as in Wikipedia or in certain online games) and, finally, circulation (sharing the flow and the results of using communications media, for example in blogs, as well as of everyday experiences to do with, for example, hotels, restaurants, gaming or cities).

The ideologues behind Google, however, warn of certain dangers relating to the new participatory culture that digital media is creating (Schmidt & Cohen, 2013). One of these dangers is what we might call the end of privacy. That is, all this data (pictures, likes, texts,

the web sites we visit, circles of friends, previous experiences) that accumulate in the “cloud” is stored, which means that it becomes public. Thus, as Eric Schmidt stated recently: “Since information wants to be free, don't write anything down you don't want read back to you in court or printed on the front page of a newspaper” (CNN Mexico, Saturday April 27, 2013).

Moreover, public does not simply mean that the experience – in the form of digital footprints – is stored and shared, but that the process of creation and the negotiation of meaning is carried out on the internet. In this sense, it was Castells (1996) who was one of the first to theorize about the meaning and scope of what he called the Network Society as the dominant form of social organization in the Information or “informational” Age (defined as the use of a new technological system based on microelectronic technologies and communication based on digital networks). Of course relationships and social networks have always existed throughout the history of humankind. However, digital media (via the internet) facilitate the creation and dissemination of relationships between people. Communities that we might call “liquid” (Bauman, 2000), because of their flexibility: easy to connect to and disconnect from. They are communities that revolve around common interests, which Gee (2013) calls affinity spaces:

People can enter such spaces (which are often sites on the Internet) and contribute in many different ways, large or small, with different people for different reasons. They are places where people can go to share resources and values and flexibly form and re-form in different groups. The place or space can be an Internet site, a real place, or a combination of the two (p. 174).

A Facebook group relating to a sports team, a game or a singer would be examples of liquid communities of interest. They can also be social movements such as, according to Castells, the first informational guerrilla: the Zapatista movement in Chiapas, Mexico, or other recent social movements such as the Arab Spring and the Egyptian Revolution of 2010-2011 and the indignados [The indignant] in Spain which emerged as a visible movement, the Movimiento 15-M on the 15th of May, 2011 (Castells, 2012). So these various “common interests” can differ substantially: centring on political or religious causes, on a play, a pop group, on a theoretical perspective or field of knowledge, on a country, etc. What all of these new groups or communities seem to share is their flexibility and across-the-board character over other more rigid collectives that are governed by vertical and hierarchical structures, such as political parties or religious groups. Also, what underpins communities is not necessarily a rational discourse or theoretical idea, but an interest, a willingness, that enables the affective bonding of the group: solidarity with a cause, be it a game, a political struggle or some specific knowledge. This is an aspect linked to the specific mechanism that explains the acquisition of language, communication and cultural transmission according to Michael Tomasello (2014), that is to say, shared intentionality: the capacity, motivation, ability that drives us to share goals and intentions with others in collaborative activities as well as sharing experience through joint attention, cooperative communication and teaching. These liquid communities of interests are based on the fact that we share experience simply for the sake of sharing them, a feature that appears to be exclusive, or at least particularly developed, in our species. And we might add that this also becomes essential in an environment in which there is so much information and knowledge that it would be utterly impossible for a single mind or person to deal with. This brings us to the last characteristic feature of the MCS: distributed knowledge.

In the TV-centric and even the PC-centric society, or at least in its beginnings, knowledge had a location – “it was known” – and the individual passively absorbed and received it. There was the well-defined figure of the expert – “the teacher” – who became the transmitter of this knowledge that responded to a solid society, with the school being the custodian and transmitter of such knowledge. However, since the 1990s, the flows of information reached such proportions, because of the internet, that people, or schools, or encyclopaedias, could not keep up with the available updates in knowledge and thus, soon lost relevance and became outdated. Largely due to services like Twitter, for example, information is updated in real time, surmounting the traditional operation and the flow of the press of the TV news. According to some theorists, such as the aforementioned Jenkins and Gee, the end product of this is the emergence of a new social mind or identity, which is the result of the summation and distributed collaboration of people and cultural artefacts. Currently no person can absorb all the information and knowledge available. Therefore, by sharing resources and combining skills, people arrive at knowledge and a “collective intelligence” (Jenkins, 2006) is constructed. According to Gee (2013), this is a Mind (with a capital M) as opposed to small, individual minds. “A Mind is what you get when you plug minds and tools together in the right way” (Gee, 2013, p. 165). A Mind is synonymous with a set of devices and people working together for a common purpose, interest or purpose: sharing an objective; i.e., the type of relationship we mentioned previously with the label liquid communities of interest.

The characteristics we have described are not disconnected from each other, nor do they represent an exhaustive list of MCS characteristics, but we believe they are relevant to our understanding of the main features of the cultural ecology (modes, uses and practices) generated by mobile digital devices. Ultimately, they help to place the shared and diffused relationships and experiences of people at the centre of our analysis, as well as recognizing the multidimensionality of contemporary cultural “prostheses” characterized by the incorporation of nanotechnology and digital culture in everyday tools and devices.

**b. Formal education in the mobile-centric society**

Faced with this new society and culture, briefly discussed above, the first challenge for formal education is to ask ourselves what kind of person needs to be “constructed” in order to meet the demands of the MCS and to allow them to move freely in it.

	<b>Educational action focused on universal schooling (the “encapsulation of learning”)</b>	<b>Educational action distributed via networks (“lifelong learning”)</b>
<b>Social purpose of the school</b>	Traditional education - retrospective: absorb the universal pattern, cultural tradition and the intellectual tools associated with it.	Modern Education - foresight: learners address issues that do not yet exist at the time of learning.
<b>Nature of knowledge</b>	Results and solutions already known.	Authorship (productive knowledge). “Creating & sharing”.
<b>Where and with whom</b>	Formal educational institutions (“school”) with educational professionals , the “teachers”.	Multiplicity of educational scenarios and agents. “Distributed knowledge”

<b>When?</b>	Principally, the early years of life.	Necessarily lifelong.
<b>What?</b>	Stable, solid, socially valued cultural knowledge.	Basic competencies or skills for the 21 <sup>st</sup> century (knowledge management, digital literacy, teamwork, networking and flexibility).
<b>What for?</b>	To be able to develop, subsequently, a personal and professional life project.	To become competent learners able to continue learning throughout life.
<b>How?</b>	Through deliberate, systematic and planned educational action (teaching).	Through participation in communities of interest, practice and learning. "liquid communities of interest"
<b>Literacy</b> <b>("The medium is the message")</b>	Predominantly technologies based on the written language and the skills required for use them (learning to read and write).	Using different languages and ways of representing information (predominantly visual and symbolic language) derived from digital ICT as gateways to information. "Multimodality" and "convergence"

Table 1. The coordinates of the new learning ecology. Source: Adaptation of Coll (2013, p. 32) and Kozulin (1998)

What seems clear is that to talk only of academic and school content is insufficient. Such content currently becomes outdated at breakneck speed; it is expanding and being distributed in different places, beyond classrooms, libraries and encyclopaedias. There are a multitude of scenarios and experiences that can easily become learning resources linked to the different interests and needs that appear at different times of life, especially those linked to the now frequent career changes, or to social networks. As Banks et al (2007) say, the learning that takes place today, more than ever, inside and outside the school, is life-long, life-wide and life-deep learning.

Of course the content is still relevant, but we must be honest in discussing it. If it is not possible to take on all the available knowledge, if much of it will be learned outside of school and, furthermore, if knowledge is no longer "stable", then we must consider what is basic and essential. César Coll (2009) calls it "the essential basic learning", i.e. that which, if not attained by the end of basic education, will have an adverse effect on the personal and social development of students, compromising their future life projects and placing them at risk of social exclusion. This learning is generated from specific and concrete content but the emphasis is no longer on the nature of such content but on conveying the skills and abilities required to use it.

<b>Skill / Competence</b>	<b>Contents</b>
Fluid Intelligence	Critical thinking (analyzing the positive and negative factors involved in any reality), problem solving, analysis-reasoning-argumentation, decision making, executive function.
Crystallized Intelligence	Information literacy (research using evidence and recognizing bias in sources); literacy in information & communications technology and oral & written communication; active listening.
Creativity	Innovation (creating new products by combining existing knowledge in new ways)

Intellectual and Social Openness	Flexibility, self-direction, personal and social responsibility (including cultural awareness and competence), artistic & cultural appreciation, appreciation of diversity, continuous learning, intellectual interest and curiosity, perseverance, productivity, Type 1 self-regulation (metacognitive skills, including forethought, performance, self-reflection), integrity, citizenship, career orientation.
Positive Core Self Evaluation (emotional flexibility, learner identity)	Type 2 Self-regulation (self-monitoring, self-evaluation, self-reinforcement). Manage and integrate learning experiences.
Teamwork and collaboration	Communication, collaboration, teamwork, cooperation, coordination, interpersonal skills, empathy/perspective taking, trust, service orientation, conflict resolution, negotiation, assertive communication, self-presentation, social influence with others (persuasion).
Synchronized Intelligence	Well-coordinated work among humans and tools in the service of a better world (i.e., the product of minds working well together).
Digital Literacy (Participatory Culture as a new form of literacy)	Cultural competences, social and analytical skills that young people need in the new media landscape from the individual level to community involvement. Competence in digital media (traits of the "Internet Galaxy" [Castells] and fluency development: programming, web design, image creation, digital video production, publication preparation, database authoring and design, robotics). Competence in the new self-initiated learning processes: (1) seeking out text-based information sources – able to identify and read internet-based information; 2) the creation of new interactive activity contexts such as projects or complete tutorials; 3) the pursuit of structured learning opportunities such as courses or joining clubs; 4) the exploration of media – able to surf the web, experiment with programs, and 5) the development of mentoring or knowledge-sharing relationships (e.g., by joining special interest groups).

Table 2. Skills/competences required to be a competent learner in the mobile-centric society. Source: Adaptation of Barron (2006), Castells (2001), Gee (2013), Jenkins (1996) and the National Research Council (2012)

Having clarified why formal school education or action is necessary, we need to illustrate educational practice that is consistent with that objective. In brief: the goal of the school institution is to prepare competent learners who are able to continue learning throughout their lives. That is to say, learners who can develop the skills/competencies listed in Table 2: fluid, crystallized and synchronized intelligence; creativity; intellectual and social openness; positive core self evaluation (learner identity), teamwork and collaboration, and digital literacy. Now we will briefly describe some examples of educational practice in action to illustrate what we think should be part of the updating of schools in line with the demands and architecture of the MCS, as well as skills/competencies - and content - that appear in Table 2. We should point out that the various experiences have two things in common, namely:

- 1) The recognition and use of the digital resources, strategies, languages and artefacts that students deal with in their own lives (their "digital funds of knowledge and identity" [Esteban-Guitart, in press]);
- 2) The establishment of continuities between school practice and culture with the routines, interests and lifestyles of the students, resulting in the articulation of different learning contexts in which children and young people are active participants, i.e., Bronfenbrenner's (1979) notion of a mesosystem (for an extension of this idea, see Esteban-Guitart, 2013; Gifre & Esteban-Guitart, 2012, Vila & Casares, 2009).

### **Digital funds of knowledge and identity**

The funds of knowledge approach (Gonzalez, Moll & Amanti, 2005) is an action/research proposal which was developed in the early 1980s, in Arizona (USA), by a number of educational psychologists, anthropologists and educators. The basic objective consists of strengthening family-school ties by means of teachers visiting the homes of their students in order to detect, via ethnographic analysis, their funds of knowledge, i.e., the knowledge, abilities, skills, and social networks of support, collaboration and mutual lending available to families to maintain their wellbeing. Once detected, this "intellectual heritage" (knowledge connected to, for example, agriculture or construction) is used as an educational resource. Teachers, with the help of researchers, design educational activities linking the spontaneous knowledge of the students (the detected funds of knowledge) with the scientific concepts of the school curriculum (Esteban-Guitart & Vila, 2013; McIntyre, Rosebery & González, 2001).

Recently, a new concept, called funds of identity, has been proposed aiming to clarify that the funds of knowledge available to a particular family are not necessarily the same ones constructed and appropriated by a particular child. That is to say, children can – through their relationships with peer groups and through informal learning experiences mediated by technology – create their own funds of knowledge which may or may not incorporate the family funds of knowledge. When this occurs, we can use the term funds of identity, i.e., the knowledge, skills and support relationships embedded in the child's own definition of themselves or whatever constitutes the field of meaning: which, for the child, is whatever is meaningful and relevant (Esteban-Guitart, 2012, 2014, Esteban-Guitart & Moll, 2014a, 2014b).

In this sense, González-Patiño (2011) has documented in a case study, the routines mediated by digital devices of a 12-year-old girl from a wealthy social class. In this study, the multimodality and penetration of digital media was illustrated in the lifestyle of the participant. González-Patiño also carried out, during the academic years 2010-11 and 2011-12, a research-action project designed to strengthen the relationships between families, teachers and pupils aged between 3 and 6 years. The instrument used in this project was a class blog in which parents as well as students and the teacher could participate (González-Patiño, Poveda & Morgade, 2012).

In the same vein, Lisa Schwartz of the University of Arizona produced a doctoral thesis which is based on the need to recognize the way social media and digital tools are used so that they can be incorporated – as students' funds of knowledge – into school practice. Specifically, one of the interventions involved incorporating the interests, practices and experiences of Hispanic students in the development of a social network in an English class for 11th and 12th graders. The students themselves created the virtual space, and shared videos, music and artwork. Students left comments on the creations and contributions of their classmates using English, Spanish and internet slang. The study was able to document how multiliteracies which were visual, written and oral (Reyes & Esteban-Guitart, 2013) can converge into a distributed and collaborative practice based around a Wiki or the creation of digital storytelling (Moll, Soto-Santiago & Schwartz, 2013).

According to the notion of funds of identity, this involves teaching and learning activities in formal school situations based on the creation and mobilization of "identity texts" (Cummins



& Early, 2011) i.e., artefacts created by the pupils themselves which can be transported from school to home, from home to friends, etc. (Esteban-Guitart & Moll, 2014b). Examples of these would include an identity drawing, a bilingual digital book on a topic of interest for the pupil or publishing and distributing a video about a pupil's family or aspects of their culture that they consider to be relevant.

### **"Connected Learning"**

With financial backing from MacArthur Foundation under the label of "Connected Learning", other researchers, such as Mizuko Ito (as main researcher), Kris Gutierrez, Sonia Livingstone, Jim Penuel and Julian Sefton-Green have proposed an approach to education which, based on the use of digital and electronic media, aims to connect the learning that takes place inside and outside of school. The "connected learning" concept begins with the premise that learning is generated out of interest and with the support of others; the challenge is to connect this to academic activities.

"Connected learning is realized when a young person is able to pursue a personal interest or passion with the support of friends and caring adults, and is in turn able to link this learning and interest to academic achievement, career success or civic engagement. This model is based on evidence that the most resilient, adaptive and effective learning involves individual interest as well as social support to overcome adversity and provide recognition" (Ito et al., 2013, p. 4).

Thus, three crucial aspects of learning are taken into account: 1) peer-supported learning – which takes place within the informal spaces where the peer group (friends) share activities, help and support each other in different experiences; 2) interest-powered learning – in which the student's own interests make the task, the activities and the content relevant and meaningful; and, finally, 3) academically-oriented learning – which links these interests and social relationships of support and cooperation with the curriculum (i.e., academic studies) as well as with civic engagement and professional careers.

Digital media can become powerful educational artefacts given that they are production-centered (they provide opportunities to produce and create knowledge, experience and content); they have a shared-purpose (they bring together similar interests and aims) and they are openly-networked (existing on online-offline platforms that facilitate the team work). In informal learning situations – using digital media – anyone who wants to can become involved, learning is part of meaningful activities and projects, the challenge is constant and everything is connected: "Young people are provided with multiple learning contexts for engaging in connected learning – contexts in which they receive immediate feedback on progress, have access to tools for planning and reflection, and are given opportunities for mastery of specialist language and practices." (Ito et al., 2013, p. 12). That is to say, digital media, which form part of the routines and lifestyles of the students (González- Patiño, 2011), encourages involvement, self-expression and self-creation, provides access to knowledge and learning experiences, builds social support through shared interests and issues and increases the participation of non-dominant groups.

The work led by Erstad, closely related and in line with connected learning (albeit using another concept, "Learning Lives") illustrates the learning trajectories that pupils experience

outside of school. These domestic, affective, informal or out-of-school learning experiences involve the use of digital media and are based on popular culture (Erstad & Sefton-Green, 2013). The term "learning lives" refers to the idea that learning is an ongoing process, embedded in a wide range of experiences, across a wide range of online and offline social domains ("the pedagogicization of everyday life"). It also takes on board the idea that people learn for life, that is, in order to be competent in a liquid and digital society (the so-called 21st century competencies such as ability to learn together, co-operation and negotiation, self-regulation, meta-cognitive skills, among others; see Table 2). As with the philosophy that underlies the concept of funds of identity and the connected learning approach, the idea is to reposition, recognize, and use educationally what Cohen (1990) called "really useful knowledge"; i.e., those kinds of experiences, ideas, practices and knowledge that young people find meaningful and valuable within the exchange of various kinds of youth culture. For example, the Street Art project – a project involving graffiti in urban spaces in Oslo, which consisted of creating a portrait of two local graffiti artists by means of a TV documentary (Erstad, Gilje & Arnseth, 2012).

An integrated example of how the connected learning philosophy can be applied can be found in a public school opened in 2009 in Manhattan (New York) called "Quest to Learn". This is the first school in the USA whose entire curriculum is based on games or learning from projects, as well as being a school that aims to incorporate the principles of "connected learning". Some examples of the school's activities include building a sculpture with recycled materials, building a Rube Goldberg Machine, designing a travel website featuring three NYC neighbourhoods and a number of other activities which can be seen at: <http://q2l.org/>. Work usually takes place in groups based on challenges and students can, usually, incorporate their own interests. For example, the teacher may ask students to work on a project based on writing and performing short stories inspired by the interests and cultural forms from their out-of-school lives. Thus, popular culture (books, video games, music, movies, etc.) form part of the curriculum and the students' funds of knowledge and identity are incorporated into the task.

"One scene took place in a medieval coffee shop called "Moonbucks"; plots and characters drew inspiration from popular books, video games, music, and movies; several students with an interest in fashion worked on costumes; a student who was enrolled in an afterschool program for gymnastics helped choreograph stage fights; students who participated in online fan fiction communities worked on scripts; students who were interested in media production helped with recording and mixing sound effects; all students produced daily podcasts that provided updates about their projects to family members" (Ito et al., 2013, p. 36).

The Quest to Learn school gives academic legitimacy to the creative activities, experiences and interests that come from the students' informal culture – a culture which is usually absent or marginalized in mainstream schools. Building the Rube Goldberg machine, for example, requires a knowledge of physics and scientific thinking. Typically, the challenges consist of doing things collectively that one cannot do alone. "Instead of rotating between different academically-themed classes every 45 or 90 minutes, students work for several hours at a time on their projects, moving fluidly between intensely focused work and more casual genres of practice, such as messing around" (Ito et al., 2013, p. 37). Another feature of the school is the involvement and participation of institutions and individuals in the

neighbourhood such as the MOMA, the Nuyorican Poets Café, the Museum of the City of New York, a professional Flamenco dancer or a Parkour expert.

Obviously, using games, including video games, as an educational device is not new. There are numerous examples of this in educational settings, such as the programme developed by Michael Cole called the "fifth dimension" (Cole & Distributed Literacy Consortium, 2006) or, more recently, the use of games in formal spaces, including commercial games (Lacasa, 2011) as well as games created for the occasion. A prime example of this is the "Quest Atlantis" project, led by Sasha Barab, (Barab, Gresalfi & Ingram-Goble, 2010). This is an educational experience for children between 9 and 16 years of age, in a video game environment for developing educational tasks through projects or questions (the Quest) as curricular tasks. The students have to participate in simulated and real activities while communicating online with classmates and teachers. The various virtual scenarios include issues such as, for example, water quality, astronomy, time or urban ecology. For example, a world called Taiga was designed specifically as a curriculum unit that could be used to address the issue of water quality. To resolve the various tasks and problems, the students need to understand various phenomena such as erosion or eutrophication (nutrient enrichment in an ecosystem), i.e., they need to understand "scientific concepts" in Vygotskian language.

As argued by Gee (2003), video games often provide their users (or players) with strong identities, that is, players learn to see the virtual world through the eyes of another identity, along with different values and behaviour (e.g., Solid Snake in Metal Gear Solid). The player is the protagonist and is responsible for making decisions and solving the various problems that are generated. Such a role is known as a "person with intentionality" in the theoretical model of "transformational play" proposed by Barab et al (Barab et al, 2010.) and the game takes on a similar structure to that of the scientific method: "hypothesize, probe the world, get a reaction, reflect on the results, re-probe to get better results." In the case of Quest Atlantis, in addition to solving problems, the players must also understand and apply academic concepts ("content with legitimacy" Barab et al., 2010). The users play an active role: through their actions and decisions in response to the exciting challenges and quests, they obtain answers and modifications, e.g. new scenarios in the game. This is what Barab et al. (2010) call "context with consequentiality", i.e., the context is modifiable and the decisions of the protagonists have consequences and social impact. This brings with it a real sense of agency and control. In the end, players become protagonists by using their knowledge, skills and the concepts of the educational content they have acquired in order to understand a particular situation, make decisions and thus transform the scenario of the game and themselves.

### **Networked individualism and Personal Learning Environments**

According to Castells (2001), the Information Age, which we have referred to here as the mobile-centred society, (MCS), favours the emergence of a social model that the author calls networked individualism. This consists of individual people who, on the internet, constitute their own networks of interest and affinities and their own groups and circles. In this sense, through personal blogs, or more so via digital hubs, users can integrate access to social networks and applications, as well as publish texts (writings, pictures, videos, etc.) and thus create an authentic identity artefact. Indeed, the user's digital media is converted into their

distributed identity; the user's devices can be personified, incorporating and integrating their needs, interests and experiences.

At the level of education, the Personal Learning Environments (PLE) are perhaps the embodiment of Castells' networked individualism. PLE is a relatively recent term, which appears to have been coined in 2004, in "The Personal Learning Environments Sessions at JISC/CETIS Conference". Since then, they appear to have become a tool for helping students to take control of and to manage their own learning trajectories, allowing social networks to be used, linking formal and informal learning experiences and using network protocols (peer-to-peer, web services, content syndication, etc.) which enable resources and links to be connected in a personally-managed space.

### III Conclusion

Of the approximately 47 million inhabitants in Spain, 62.9% were internet users in 2012 (about 21.1 million people). Internet use is particularly strong among young people: 96.2% of people aged between 16 to 24 are internet users. In addition, 55.4% of internet users between 14 and 19 years of age go online via their mobile phones, a figure that is thought to be increasing (Fundación Orange, 2013, Fundación Telefónica, 2013). According to Tubella, Tabernero & Dwyer (2008), the digital culture among young people is characterized by the practice of multitasking, i.e., the simultaneous use of internet, mobile phones, television viewing and sometimes reading or personal conversation. The authors summarized this as follows:

"Within the dynamic process of a general transformation in the management of our time and a wide variety of our daily activities, we find ourselves in a context of transition in which traditional communication practices coexist with an active renovation of uses and strategies, characterized by autonomous and personalized management, which is being carried out largely by the younger sections of the population, for whom computer use and internet access are preferable to television. With the internet at home, audiovisual consumption has become specialized and is diversifying into a multimodal, multi-channel and multi-platform universe" (Tubella et al, 2008, p. 188).

The school cannot remain on the sidelines, excluded from the lifestyles of students. On the contrary, it needs to recognize these changing lifestyles and be responsive to them in educational practice. It is therefore highly important to clarify the general features underlying the social and cultural transformations that shape our lives and this is precisely what we are aiming to do by using the term mobile-centric society.

In an interview published in the Argentine newspaper, La Nación, the Italian teacher, Francesco Tonucci, asserted that "the primary mission of the school is no longer teaching things" (La Nación, Wednesday, December 29, 2008). Video games, the internet, mobile phones and television do it better, are more attractive and more responsive to the needs and interests of young people. "We must avoid students getting bored in school," said Jerome Bruner, in an interview published in El País newspaper (Monday, April 9, 2007).

Both Tonucci and Bruner seem to agree that a school model based on transmitting a stable culture and a stable body of knowledge - the "encapsulation of learning" as we called it in Table 1 - is now outdated. In this sense, one of the more important current revolutions in educational sciences is the need to break down the barriers and boundaries between what is done in school and what is done outside of school - the connected learning of Mizuko Ito et al at the Connected Learning Research Network.

None of this is new. Vygotsky himself referred to this idea, as did Bronfenbrenner, of course, and it is a guiding principle of the funds of knowledge approach. This initiative implies an implicit recognition of the knowledge, practices and skills of the students, their families and communities; and using this as a platform on which to base educational activity and action. It means, in short, constructing a continuum between school and society, the students and their lifestyles.

Tonucci also states, in the aforementioned interview, that it is important to find a place in school practice for mobile phones, newspapers, television and video games in order to discuss issues of the here and now. Schools should be stimulating contexts that encourage cultural and intellectual interests, scientific and artistic appreciation and reasoning. "The school should not have to compete with much richer and more capable instruments. It should not be thought that its role is to teach things. That role is better carried out by TV or the internet. The school should be a place where you learn to manage and use technology well, where a method is transmitted for working and for scientific research, where critical understanding is encouraged and where people learn to cooperate and work together"(La Nación, Monday, 29 December 2008).

For Bruner, this means replacing the content - what we know about the world - with the various options available in terms of how to proceed and an awareness of these options. In short, it requires stimulating epistemological curiosity and sensitivity that individuals show from a very young age: What's this, Dad? How does it work? What does that mean?

"Education is not and should not be devoted exclusively to the transmission of established knowledge. It should also dedicate itself to cultivating awareness of the human condition and to generating skill in understanding the nature and sources of knowledge. That is to say, education is not only about mastering content, but also about gaining insight into the nature of knowing and understanding. Yes, I am saying that we should cultivate an appropriate epistemological sensitivity in our school children, an awareness concerning the processes involved in learning and thinking and not just in the finished products that we call a curriculum. It is absurd to say that children are not capable of understanding such matters. Their spontaneous play activities are full of explorations of the possible, of what might be and why it sometimes is and sometimes isn't. I strongly urge that we cultivate that sense of the possible in our educational practice" (Bruner, 2012, p. 12).

Nowadays, people make their way through different scenarios - real and virtual - that are susceptible to becoming learning experiences. We have attempted here to illustrate a number of educational practices that are intended to fortify and recognize these paths, and to describe the strengths of digital media as teaching and learning tools. The incorporation into schools of computers, mobile phones and tablets is not the point. The real question is the transformation of the practices, the uses and ways of understanding what takes place in schools. To paraphrase Ausubel's apt expression, we could say that the most important thing

is to understand what the pupil already knows and does. From this point on, the objective is to place the interest at the centre and, around it, the tasks, activities, and meaningful contexts, because good meaningful learning is always derived from a meaningful situation or practice. And by meaningful situation or practice we mean an experience that, emotionally, will help the student to awaken and activate their learner identity (Coll & Falsafi, 2010). In this sense, the school can broaden its use of the web, newspapers or video games, for educational purposes: teaching children to be competent in the use of these, and other, media. And not only this; they can also raise awareness and explain the learning processes so that these can be controlled and adjusted to the needs of learners. In itself, the content is irrelevant and unnecessary. What is relevant and necessary are the psychological processes of creation and the negotiation of meaning involved in different languages used in school and in reality. Certainly this must be carried out by means of the content, but this content should not be considered as an end in itself but as a means to an end. And when we talk about raising awareness and explaining, we do not refer only to fostering reflective processes about learning, but also to fostering a critical reading of the artefacts that constitute the present-day "cultural diet" (del Río & del Rio, 2008) that feeds our minds. It is certainly beyond our purposes in this article, but there is a pending need for a profound reflection on the nature of the person, the individual, who is a member of the mobile-centred society. And not only the positive aspects, but also the negative: individualism, for example, albeit networked individualism; the narcissism and superficiality that can be found in certain digital and other media, or the lack of commitment that a liquid society can encourage, where relationships are made through a common interest and unmade without prior notice. Of course, the artefacts in themselves are neither good nor bad, as it all depends on the use that is made of them. But it is perhaps the school that is the only institution designed for and capable of bringing about a genuine digital literacy that will enable us to expose the good and bad that may be hiding under the mobile-centred society that is shaping our minds, our identities and ours ways of learning.

## References

- AIMC (2013). Resumen general de resultados EGM: Año móvil octubre 2012 a mayo 2013. Consultado el 18 de agosto de 2013 en: <http://www.aimc.es/-Datos-EGM-Resumen-General-.html>
- Banks, J. A. et al. (2007). Learning in and out of school in diverse environments: Life-long, life-wide, life-deep. Seattle: The LIFE Center and the Center for Multicultural Education, University of Washington.
- Barab, S., Gresalfi, M. & Ingram-Goble, A. (2010). Transformation play: Using games to position person, content, and context. *Educational Researcher*, 39(7), 525-536. doi: 10.3102/0013189X10386593.
- Barron, B. (2004). Learning ecologies for technological fluency: Gender and experience differences. *Journal of Educational Computing Research*, 31(1), 1-37. doi: 10.2190/1N20-VV12-4RB5-33VA.
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development*, 49, 193-224. doi: 10.1159/000094368.

- Bauman, Z. (2000). *Liquid modernity*. Cambridge: Polity Press.
- Beck, U., Giddens, A. & Lash, S. (1994). *Reflexive modernization. Politics, tradition and aesthetics in the Modern Social Order*. Stanford: Stanford University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1990). *Acts of Meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. (2012). What Psychology Should Study. *International Journal of Educational Psychology*, 1(1), 5-13. doi: 10.4471/ijep.2012.01.
- Castells, M. (1996). *The Information Age: Economy, society, and culture. Volume 1: The rise of the network society*. Oxford and Malden, MA: Blackwell Publishers.
- Castells, M. (2001). *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Castells, M. (2012). *Networks of outrage and hope: Social movements in the Internet Age*. Cambridge, MA: Polity Press.
- Cole, M. (1996). *Cultural Psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cole, M. & Distributed Literacy Consortium (2006). *The Fifth Dimension. An After-School Program Built on Diversity*. New York: Russell Sage Foundation.
- Coll, C. (2009). Enseñar y aprender en el siglo XXI: el sentido de los aprendizajes escolares. In A. Marchesi, J. C. Tedesco & C. Coll (coords.), *Calidad, equidad y reformas en la enseñanza* (pp. 101-112). Madrid: OEI/Fundación Santillana.
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 219, 31-36.
- Coll, L., & Falsafi, L. (2010). Learner identity. An educational and analytical tool. *Revista de Educación*, 353(1), 211-233.
- Cummins, J. & Early, M. (Eds.) (2011). *Identity Texts: The Collaborative Creation of Power in Multilingual Schools*. Stoke-on-trent, UK: Trentham Books.
- del Río, P. & del Río, M. (2008). La construcción de la realidad por la infancia a través de su dieta televisiva. *Comunicar*, 31(26), 99-108. doi: 10.3916/c31-2008-01-012.
- Erstad, O. & Sefton-Green, S. (Eds.) (2013). *Identity, community, and learning lives in the Digital Age*. New York: Cambridge University Press.
- Erstad, O., Gilje, O. & Arnseth, H. C. (2012). Learning lives connected: Digital youth across school and community spaces. *Comunicar. Scientific Journal of Media Education*, 40(20), 89-98. doi: 10.3916/C40-2013-02-09.
- Esteban-Guitart, M. (2012). Towards a multimethodological approach to identification of funds of identity, small stories and master narratives. *Narrative Inquiry*, 22(1), 173-180. doi: 10.1075/ni22.1.12est.

- Esteban-Guitart, M. (2013). Principios y aplicaciones de la psicología cultural. Una aproximación vygotskiana. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Esteban-Guitart, M. (2014). Funds of identity. In T. Teo (Ed.), *The Encyclopedia of Critical Psychology*. New York: Springer.
- Esteban-Guitart, M. (in press). The medium is the message: Online learning, communities, and identities. *Theory & Psychology*.
- Esteban-Guitart, M. & Moll, L. (2014a). Funds of Identity. A New Concept Based on the Funds of Knowledge Approach. *Culture & Psychology*, 20(1), 31-48. doi: 10.1177/1354067X13515934.
- Esteban-Guitart, M. & Moll, L. (2014b). Lived experience, Funds of Identity and Education. *Culture & Psychology*, 20(1), 70-81. doi: 10.1177/1354067X13515940.
- Esteban-Guitart, M. & Vila, I. (2013). *Experiencias en educación inclusiva: Vinculación escuela, familia y comunidad*. Barcelona: HORSORI.
- Fundación Orange (2013). *Informe anual 2013 sobre el desarrollo de la sociedad de la información en España*. Madrid: Fundación Orange.
- Fundación Telefónica (2013). *La sociedad de la información en España 2012*. Barcelona: Ariel.
- Gee, J. P. (2003). *What Video Games Have To Teach Us About Learning*. New York: Palgrave.
- Gee J. P. (2010). *New Digital Media and Learning as Emerging Area and "Worked Examples" as one Way Forward*. Cambridge, MASS: the MIT Press.
- Gee, J. P. (2013). *The Anti-Education Era. Creating smarter students through digital learning*. New York: Palgrave Macmillan.
- Gifre, M. & Esteban-Guitart, M. (2012). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bronfenbrenner. *Contextos Educativos*, 15, 79-92.
- González, N., Moll, L. & Amanti, C. (2005). *Funds of Knowledge. Theorizing Practices in Households, Communities and Classrooms*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- González-Patiño, J. (2011). Rutinas de la infancia urbana mediadas por la tecnología: Un análisis visual. *Papeles de Trabajo sobre Cultura, Educación y Desarrollo Humano*, 7(2), 1-16.
- González-Patiño, J., Poveda, D. & Morgade, M. (2012). Constructing parental involvement in school: Examples from an action research Project using web-based tools. *Papers infancia\_c*, 1, 1-9.
- Greenfield, P. (2009). Technology and informal education: What is taught, what is learned. *Science*, 232(5910), 69-71. doi: 10.1126/science.1167190.
- Ito, M. et al. (2013). *Connected Learning. An Agenda for Research and Design*. Irvine, CA: Digital Media and Learning Research Hub.



- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: Where old and new media collide*. New York: New York University Press.
- Kozulin, A. (1998). *Psychological Tools*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lacasa, P. (2011). *Los videojuegos. Aprender en mundos reales y virtuales*. Madrid: Morata.
- McIntyre, E., Rosebery, A. & González, N. (2001). *Classroom Diversity. Connecting Curriculum to Students' Lives*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. New York: McGraw-Hill.
- Moll, L., Soto-Santiago & Schwartz, L. (2013). Funds of Knowledge in Changing Communities. In K. Hall, T. Cremin, B. Comber, & L. Moll (Eds.), *International Handbook of Research on Children's Literacy, Learning, and Culture* (pp. 172-183). New York: Wiley-Blackwell.
- National Research Council (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. Washington, DC: National Academies Press.
- Ratner, C. (2006). *Cultural psychology: A perspective on psychological functioning and social reform*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reyes, I. & Esteban-Guitart, M. (2013). Exploring multiple literacies from homes and communities. A cross-cultural comparative analysis. In K. Hall, T. Cremin, B. Comber & L. Moll (Eds.). *International Handbook of Research in Children's Literacy, Learning and Culture* (pp. 155-171). New York: Wiley-Blackwell.
- Schmidt, E. & Cohen, J. A. (2013). *The New Digital Age: Reshaping the future of people, nations and business*. New York: John Murray Publishers Ltd.
- Tomasello, M. (2014). *A natural history of human thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tubella, I., Taberner, C. & Dwyer, V. (2008). *Internet y televisión: La guerra de las pantallas*. Barcelona: Ariel.
- Vila, I. & Casares, R. (2009). *Educación y sociedad*. Barcelona: HORSORI.
- Vygotsky, L. S. (1997). *The Collected Works of L. S. Vygotsky. Volume 4: The history of the development of higher mental functions*. New York: Springer.

### **Recommended citation**

González-Patiño, J. and Esteban-Guitard, M. (2014). Some of the Challenges and Experiences of Formal Education in a Mobile-Centric Society (MCS). In: *Digital Education Review*, 25, 64-86 [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### **Copyright**

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of Creative Commons. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### **Subscribe & Contact DER**

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>

## Mejora del rendimiento en Ingeniería a través de blended-learning

**Juan Manuel Alducin-Ochoa**

alducin@us.es

**Ana Isabel Vázquez-Martínez**

aisabel@us.es

Universidad de Sevilla, Spain

### **Resumen**

Esta investigación se ha realizado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Sevilla, con alumnos matriculados en la asignatura Materiales de Construcción-I. Se analiza si existen diferencias estadísticamente significativas en los resultados académicos cuando los alumnos reciben docencia en la modalidad blended-learning y presencial, para poder diseñar de manera adecuada las metodologías docentes de los nuevos estudios de grado. Los 212 alumnos que conforman la muestra, son los que reciben las dos modalidades de formación. El diseño ha sido pre-experimental de un solo grupo con pretest y postest, además de recurrir al método descriptivo y correlacional. Los resultados indican que existen diferencias estadísticamente significativas a favor del blended-learning.

### **Palabras clave**

blended-learning; enseñanza presencial; rendimiento académico; Ingeniería; Materiales de Construcción.

## Improving performance in Engineering through blended-learning

**Juan Manuel Alducin-Ochoa**

alducin@us.es

**Ana Isabel Vázquez-Martínez**

aisabel@us.es

Universidad de Sevilla, Spain

### **Abstract**

This investigation was carried out at the School of Advanced Architectural Engineering at the University of Seville with students registered in Materials Science in Architectural Engineering. We aimed to analyse if significant statistical differences exist in academic results when students receive teaching via face-to-face or blended learning methods to be able to adequately design new undergraduate teaching methodologies. The 212 students who make up the sample are those who receive both methods of teaching. The design was pre-experimental using only one group with pre-test and post-test as well as using descriptive and correlational methods as resources. The results indicate that statistically significant results exist in favour of blended learning.

### **Key words**

blended-learning; face to face; academic performance; Engineering; Materials Science in Architectural Engineering.

## I. Introducción

La situación de las universidades europeas para adaptar sus títulos a los requerimientos del proceso de Bolonia y permitir la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior está suponiendo que las instituciones, como máximas responsables del proceso, y los docentes, como artífices que lo deben llevar a cabo, desarrollen importantes cambios, no solo sobre cómo concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también de cómo llevar a cabo los nuevos requerimientos. En este sentido, es de destacar el paso de la enseñanza centrada en el profesor, a otra centrada en el alumno, donde este se convierte en sujeto activo de su aprendizaje, lo que le obliga a adquirir nuevas responsabilidades. Para ello será necesario incorporar nuevas estrategias didácticas que permitan la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje, y poder garantizar que los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarios. No obstante, se debe indicar que la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior en la universidad española, está encontrando grandes problemas a consecuencia de la elevada ratio profesor/alumno, lo que dificulta una enseñanza personalizada, centrada en el alumno, que de respuesta a la diversidad de intereses y aumente la interacción alumno-profesor, el aprendizaje autónomo y autorregulado y el adecuado seguimiento y asesoramiento por el profesor.

La titulación en la que se realiza esta investigación, Ingeniería de Edificación, se enmarca en el área de Arquitectura e Ingeniería, considerada por los estudiantes de alta dificultad, y esto les predispone al abandono prematuro de determinadas materias. La tasa de abandono y de no superación de las diferentes materias son particularmente altas. Disminuir la tasa de abandono y aumentar la de rendimiento académico, deben convertirse, entre otros de igual importancia, en elementos que guíen la toma de decisiones. Por ello es necesario incorporar procesos de enseñanza flexibles, que se adapten a los estudiantes y que proporcionen mecanismos de seguimiento y evaluación de los aprendizajes de manera proactiva y formativa más que sumativa.

Cabe preguntarse si la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las aulas universitarias permitirían mejorar el desempeño de los estudiantes, dado que parece que el empleo de los recursos TIC aumentan las posibilidades educativas (Donnelly, 2010; Sussman & Dutter, 2010). El blended-learning se ha incorporando como un modelo de enseñanza cada vez más extendido en la enseñanza universitaria (Ellis, Ginns & Piggott, 2009; MacKenzie & Walsh, 2009), en el que se complementan los modelos de enseñanza presencial y on-line (Mitchell & Forer, 2010).

En el caso de la Universidad de Sevilla, el e-learning solo está permitido para los estudios de postgrado y de formación permanente. Para los de grado se permite, y potencia, la incorporación de plataformas educativas como complemento a la formación presencial. Esta universidad optó por WebCT como recurso formativo.

El problema que se encuentra a la hora de decidir sobre la incorporación del blended-learning en Arquitectura e Ingeniería, es la carencia de estudios empíricos en el área, y que como indican Hölb y Welzer (2010) las investigaciones al respecto están aun en sus inicios. Las conclusiones recogidas en artículos publicados por docentes españoles del área se pueden sintetizar en las siguientes: los estudiantes valoran su uso de manera positiva (Jara, Candelas, Puente & Torres, 2011; Martínez-Caro & Campuzano-Bolarín, 2011; Méndez & González, 2010), aumento de la motivación

(Martínez-Caro & Campuzano-Bolarín, 2011; Vázquez-Martínez, 2011), disminución de la tasa de abandono (Griful, Gisbert & Sallán, 2005), optimización del tiempo de trabajo de los estudiantes (Domingo-Calabuig & Sentieri-Omarrementeria, 2011).

### **a. Blended-learning**

El blended-learning a juicio de numerosos autores aún lo mejor de la docencia totalmente presencial y a distancia (Klein, Noe & Wang, 2006; Bersin, 2004; Heterick & Twigg, 2003).

A este modelo se le asignan las siguientes ventajas:

- deslocalización física y temporal, aunque el foco se encuentra en la clase presencial, el disponer de estos recursos aumenta la flexibilidad para el desempeño académico (Neto, Vieira, Moreira & Ribeiro, 2013; Cheng & Tsai, 2012; Davidson, 2011; Stricker, Weible & Wissmath, 2011),
- posibilidad de crear nuevos espacios y escenarios comunicativos y de interacción (Basset, 2011; Ching & Hsu, 2011; Neumann, Neumann & Hood, 2011; Brindley, Walti & Blaschke, 2009),
- propiciar un ambiente autónomo de aprendizaje (Meurant, 2010; Vázquez-Martínez, Alducin-Ochoa, 2008),
- disponer de nuevos escenarios de aprendizaje (Cooner, 2010),
- mayor conocimiento del trabajo de los estudiantes (Vázquez-Martínez, 2011; Sitzmann, Kraiger, Stewart & Wisher, 2006),
- mejorar los procesos de reflexión y creatividad de los estudiantes (Shannon, Francis, Leng Chooi & Ling, 2012; Means, Toyama, Murphy, Bakia & Jones, 2010; Mosca, Ball, Buzza & Paul, 2010).

No obstante, también se le reconocen algunos inconvenientes:

- mayor inversión de tiempo (Muilenburg & Berge, 2005; Papastrergiou, 2006).
- necesidad de recursos, apoyo y habilidades tecnológicas (Muilenburg & Berge, 2005; Harasim, Hiltz, Turoff & Teles, 2000).

A pesar de las ventajas y los inconvenientes señalados, cada centro universitario presenta peculiaridades que deben ser tomadas en consideración a la hora de diseñar los programas educativos, de manera que estos sean adecuados para satisfacer las necesidades del mercado laboral y las expectativas de los estudiantes. La incorporación del blended-learning debe propiciar una experiencia valiosa de aprendizaje, y que permita mejorarlos, y para ello su incorporación deberá basarse fundamentalmente en criterios pedagógicos. Esto supone que el docente reflexione críticamente sobre qué pretende conseguir, la/s actuación/es a desarrollar, qué herramientas son las más convenientes, cómo va a desarrollar los contenidos, qué recursos externos va a incorporar y planifique orientado a la consecución de competencias, aunque parece ser que se está introduciendo este modelo sin esa necesaria reflexión (Marshall, 2011). Sin embargo, la adopción decidida y reflexiva de este modelo depende generalmente de la iniciativa individual de los docentes, dado que no se suele contar con los recursos adecuados que permitan un enfoque pedagógico óptimo (Francis & Shannon, 2012).

## **b. WebCT de la asignatura Materiales de Construcción-I: breve descripción**

La asignatura cuenta con docencia teórica, práctica y clínica. Los materiales que se analizan se distribuyen en siete Unidades didácticas (en adelante U.D.): U.D.1, rocas; U.D.2, cerámica; U.D.3, vidrios; U.D.4, yesos; U.D.5, cales; U.D.6, cementos y U.D.7, morteros. Que tendrán su continuación en Materiales de Construcción-II, impartida en el segundo curso de la titulación.

De manera sintética los contenidos se centran en el estudio de las materias primas, procesos de fabricación y transformación, patologías de fabricación, variedades, aplicaciones constructivas, propiedades tecnológicas y normativa de aplicación. Para un correcto seguimiento los alumnos deben poseer unos conocimientos adecuados de geología, química y física. Circunstancia que no se suele dar, lo que hace más complejo el aprendizaje de la misma.

El diseño de los elementos que forman parte de la asignatura de Materiales de Construcción-I, para los grupos estudiados, estuvo supeditado a los objetivos y competencias a alcanzar por los estudiantes y a las recomendaciones de Cabero y Gisbert (2005) para este tipo de producciones.

Los estudiantes disponen de todos los contenidos de aprendizaje en formato HTML, además de las presentaciones empleadas para el desarrollo de la clase presencial. Cada tema presenta su mapa conceptual por el que el alumno puede moverse libremente. Además, se puede destacar que: cada tema está vinculado a los objetivos asignados y a las categorías de discusión que le afectan, el alumno dispone de la opción de marcadores y notas para facilitar y gestionar mejor su proceso de aprendizaje.

Como elemento de apoyo a los contenidos, se encuentra la biblioteca virtual organizada por Unidades didácticas y subclasificadas siguiendo el mapa conceptual de cada tema. Los estudiantes disponen de 104 referencias bibliográficas sin acceso directo, aunque disponibles en las distintas bibliotecas de la universidad; 75 vídeos de acceso directo, 325 artículos en línea y 75 enlaces web. De esta manera se persigue conseguir que el espacio virtual sea rico en recursos, satisfaga los intereses formativos de los estudiantes más allá de lo que se les va a solicitar y aumentar la curiosidad y el deseo de aprender e indagar libremente.

Al final de cada tema se encuentran las pruebas de autorregulación de aprendizajes: e-evaluación y e-tareas. Con ellas se trata de forzar al alumno al pensamiento independiente, y a un desarrollo cognitivo de nivel superior a partir del cual pueda ser capaz de plantearse el camino, la trayectoria a recorrer para alcanzar las metas, y tener al final del proceso la competencia para evaluar su propio trabajo. Respecto a las pruebas de e-evaluación, los estudiantes cuentan con 4.592 cuestiones de diferente tipología, y que se distribuyen en tres modalidades:

- Autoevaluación: pruebas de desarrollo que sintetizan el tema alrededor de las ideas principales, para centrar la atención del alumno. En WebCT los profesores no tienen acceso a las realizaciones que hagan los estudiantes.
- De liberación: tienen la finalidad de llevar al alumno al tema siguiente una vez que demuestra un nivel de conocimientos mínimo para entender el contenido que se expondrá a continuación. Y al mismo tiempo da acceso a la prueba de evaluación del tema. Es un importante avance informativo del nivel de conocimientos del alumno, y le va indicando cuál es su nivel de

aprendizaje.

- De evaluación: prueba en la que el alumno demuestra el nivel de conocimientos adquirido, y que le sirve para contrastar, en última instancia, si lo que cree que sabe es realmente lo que sabe.

Las pruebas de evaluación diseñadas están integradas en el currículo, sometida a los objetivos y competencias que los estudiantes deben alcanzar, es formativa y continua. Permiten el feed-back permanente del estudiante con su progreso, y del profesor con el avance, o dificultades de sus estudiantes, lo que posibilita el seguimiento y asesoramiento continuo a partir de las herramientas que WebCT contiene.

Los estudiantes pueden elegir la cumplimentación de las pruebas entre tres trayectorias: primera realizar todas las pruebas de liberación de la Unidad, y posteriormente hacer las evaluaciones; segunda, ir completando la totalidad de pruebas para cada tema de los que componen la Unidad; y, tercera, mixta entre las anteriores.

En cuanto a las e-tareas tienen la función de abordar el contenido práctico de la asignatura. Los estudiantes han preparado el contenido teórico, han practicado con las diferentes pruebas preparatorias, y ahora se pretende que sean capaces de diseñar un plan de actuación, diseñar el desarrollo de la tarea, establecer los medios necesarios para solventarla, buscar la información precisa, analizarla, discriminar la relevante, argumentar y elaborar las conclusiones finales. Cada e-tarea cuenta con su rúbrica de corrección.

Importantes son, de otra parte, las herramientas de comunicación, tanto síncronas como asíncronas, para la tutorización de los estudiantes y la colaboración entre iguales.

Se debe indicar que son escasas las investigaciones acerca de la relación entre rendimiento académico y metodología docente en las enseñanzas técnicas, en general, y cuando media o no, el empleo de plataformas educativas en particular. Por ello pretendemos conocer cuál es el rendimiento académico que los mismos alumnos obtienen bajo la modalidad blended-learning y el modelo presencial, para diseñar de manera conveniente la metodología de los nuevos estudios de grado como resultado de la incorporación al Espacio Europeo de Educación Superior. Para abordar los objetivos planteados la investigación comprende dos fases de actuación diferenciadas. La primera, desde la semana tercera a la semana 15 del curso, en la que se incorpora WebCT como apoyo a la enseñanza presencial, en la que los alumnos cuentan con los recursos que un ambiente de aprendizaje tan rico como este permite. Comienza la tercera semana dado era necesario formar a los alumnos en el manejo eficaz de estos recursos. Y, la segunda desde la semana 16 a la 30 bajo el modelo de enseñanza presencial. En ella los alumnos cuentan únicamente con las presentaciones de clase y el libro de texto.



## II. Método

### a. Objetivos e hipótesis

El objeto de este estudio fue determinar los efectos de un programa blended-learning en el rendimiento de los estudiantes frente a la enseñanza tradicional. A tal fin se plantean los siguientes objetivos e hipótesis:

Objetivo 1: comprobar la relación entre el grado de empleo de los alumnos de la herramienta de evaluación y su rendimiento académico.

Hipótesis 1: el rendimiento de los alumnos en la asignatura Materiales de Construcción-I está relacionado con el grado de empleo de las pruebas preparatorias:

$H_0$ : no existen diferencias significativas en el rendimiento de los alumnos en la asignatura Materiales de Construcción-I por el grado de empleo de las pruebas.

Objetivo 2: verificar si existe relación en el rendimiento académico obtenido por los alumnos en función de la metodología empleada (blended-learning, presencial).

Hipótesis 2: existe correlación entre las notas de las diferentes pruebas preparatorias de las Unidades didácticas del primer parcial y la calificación de la evaluación presencial. Se plantean tres sub-hipótesis al respecto, una por cada Unidad (2.1 para la Unidad 1, 2.2. para la Unidad 2 y 2.3 para la 3):

$H_0$ : no existe correlación entre las notas de las pruebas preparatorias de la Unidad y la calificación obtenida en la evaluación presencial.

Hipótesis 3: al emplearse durante el primer parcial una metodología docente diferente a la del segundo parcial habrá diferencias en las calificaciones:

$H_0$ : no existen diferencias significativas entre la calificación del primer parcial y la calificación del segundo.

### b. Diseño

La elección del método a emplear en una investigación educativa depende de la naturaleza de las hipótesis (Sarramona, 1980). Las hipótesis planteadas pretenden investigar relaciones entre variables por lo que se recurre a un diseño metodológico pre-experimental de un solo grupo con pretest y posttest, complementado con el empleo del método descriptivo y correlacional.

### c. Participantes

La población estuvo formada por 315 alumnos matriculados en cuatro de los diez grupos de la asignatura Materiales de Construcción-I. La muestra para el estudio descriptivo univariante y

correlacional estuvo constituida por los 212 alumnos que comienzan el curso y de los que se dispone de datos demográficos y calificaciones, de los cuales 69 (32.55%) son mujeres y 143 (67.45%) hombres. Por edad, la distribución es 77 (66.38%) alumnos entre 18-20 años, 24 (20.69%) alumnos entre 21-25 años, 12 (10.34%) alumnos entre 26-30 años, y 3 (2.59%) alumnos mayores de 30 años, siendo la media 20.79 años.

#### **d. Instrumentos**

Los datos para el análisis se obtuvieron de las opciones Evaluación, Cuaderno de calificaciones y Seguimiento de WebCT para el primer parcial y de los listados de calificaciones del centro, para el segundo.

#### **e. Análisis de datos**

Se ha empleado el paquete informático SPSS versión 17. Para dar respuesta a la hipótesis 1 que pretende determinar si hay diferencias en las calificaciones en función de tres grados de empleo de las pruebas de evaluación en la plataforma WebCT se ha recurrido al análisis de la varianza (ANOVA), siendo preciso recurrir a la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis en las calificaciones de la U.D.2, al no cumplir estas el supuesto de normalidad. Para la hipótesis 2 se ha realizado un estudio correlacional empleando el coeficiente de Pearson. Y para la hipótesis 3 se ha utilizado la prueba T de student para dos muestras relacionadas al objeto de comparar las medias de las calificaciones en función de las dos metodologías docentes empleadas. En todas las pruebas se ha establecido un nivel de confianza del 95% ( $\alpha=.05$ ).

### **III. Resultados**

#### **a. De la primera fase: la plataforma como recurso**

Al final de cada U.D. se realizó una prueba presencial con WebCT, con la que se verifican los conocimientos adquiridos por los alumnos. Conviene describir los resultados alcanzados. En la tabla 1 se recogen los resultados obtenidos en las tres Unidades del primer parcial. Al analizarlas se observa que el número de no presentados aumenta conforme avanza el parcial. Excepto en la U.D.1 ( $f=2$ ), ningún alumno alcanza la máxima calificación ( $9 \leq C \leq 10$  puntos); mayoritariamente, los alumnos que superan las pruebas presenciales lo hacen con calificación de aprobado ( $5 \leq C < 7$  puntos); con carácter general predominan los porcentajes de alumnos que no se presentan y suspenden, frente al de los que aprueban, con independencia del nivel de la calificación ( $5 \leq C < 7$ ,  $7 \leq C < 9$ ,  $9 \leq C \leq 10$  puntos).

U.D.		Calificación				
		No presentado	Suspenseo	5≤C<7 puntos	7≤C<9 puntos	9≤C≤10 puntos
1	f	40	81	60	29	2
	% sobre presentados	-----	47.09	34.89	16.86	1.16
	% sobre matriculados	18.87	38.21	28.30	13.68	0.94
2	f	63	51	19	3	0
	% sobre presentados	-----	69.86	26.03	4.11	0
	% sobre matriculados	46.32	37.50	13.97	2.21	0
3	f	74	71	54	13	0
	% sobre presentados	-----	51.45	39.13	9.42	0
	% sobre matriculados	34.91	33.49	24.47	6.13	0

Tabla 1. Distribución de calificaciones en la prueba presencial de las U.D. 1, 2 y 3

Se analiza a continuación el rendimiento, en función del porcentaje de realización de las pruebas disponibles.

% de pruebas realizadas	U.D.1(*)			U.D.2(**)			U.D.3(*)		
	% C≥5	% C<5	% NP	% C≥5	% C<5	% NP	% C≥5	% C<5	% NP
%=100	24.06	7.08	0	10.29	11.76	5.15	31.13	20.75	.94
80>%<100	5.19	2.82	0	2.94	2.21	.74	.47	6.13	0
60>%<80	8.49	6.14	.94	.74	4.42	0	0	3.31	.47
40>%<60	4.71	11.8	3.77	2.21	13.97	4.42	0	.47	.94
20>%<40	.47	4.72	2.36	0	2.21	.74	0	.47	0
0>%<20	0	5.19	7.08	0	2.21	4.41	0	1.41	3.31
%=0	0	.47	4.72	0	.74	30.88	0	.94	29.25

(\*) sobre matriculados  
(\*\*) alumnos que se debían presentar=matriculados-76  
C= calificación  
NP= No presentado

Tabla 2. Resultados en función de las pruebas realizadas

Se puede comprobar (tabla 2) que las posibilidades de obtener el aprobado crecen conforme aumenta el número de pruebas realizadas, como indica el porcentaje de aprobados respecto del total de los alumnos que practican con todas las pruebas, 24.06% en la U.D.1, 10.29% en la U.D.2 y 31.13% en la U.D.3, aunque en la U.D.2 el porcentaje de suspensos respecto del total de alumnos que practican con todas las pruebas es superior (11.76%) al de aprobados. Esta circunstancia se debe a que en la U.D.2, de los 212 alumnos que hacen el seguimiento, 76 no deben concurrir a la prueba presencial, al estimarse que habían alcanzado suficiente nivel académico tanto a través de las pruebas en la plataforma, como de las tareas, las intervenciones en clase y en los foros de discusión creados. Por otro lado, el porcentaje de suspensos o de no presentados es superior al de aprobados entre los alumnos con menores números de pruebas realizadas.

Se analiza a continuación la relación entre el grado de empleo de las pruebas preparatorias y el rendimiento. A tal efecto se establecen tres grupos de empleo a partir del número de pruebas de liberación y evaluación realizadas por los alumnos: inferior, número de pruebas realizadas entre 0 y percentil 33; intermedio, número de pruebas realizadas entre percentil 33 y percentil 67;

superior, número de pruebas realizadas entre percentil 67 y el valor máximo de pruebas realizadas.

En las calificaciones de la U.D.2, la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (tabla 3) indica que no se sigue la distribución normal al haber alguna categoría de la variable de agrupación "grado de empleo de las evaluaciones" con  $p < .05$ . Mientras que en las calificaciones de las U.D. 1 y 3 sí se cumple el supuesto de normalidad al tener en las tres categorías del grado de empleo de las evaluaciones valores de  $p > .05$ .

U.D.	Grado empleo pruebas	Kolmogorov-Smirnov		
		Estadístico	gl	p
1	Inferior	.104	41	.200*
	Intermedio	.080	61	.200*
	Superior	.104	68	.065
2	Inferior	.130	27	.200*
	Intermedio	.150	59	.002
	Superior	.244	62	.000
3	Inferior	.112	21	.200*
	Intermedio	.079	50	.200*
	Superior	.080	66	.200*

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Tabla 3. Prueba de normalidad de las calificaciones por empleo de las evaluaciones

La tabla 4 recoge las medias de las notas obtenidas por los alumnos en las tres Unidades, en función del grado de empleo de las pruebas de evaluación, y los rangos promedios de aquellas Unidades en las que al no cumplirse el supuesto de normalidad emplearemos la prueba de Kruskal-Wallis.

U.D.	Grado empleo pruebas	Descriptivos			RP
		N	M	SD	
1	Inferior	41	3.33	2.18	
	Intermedio	61	4.71	2.05	
	Superior	68	5.88	1.63	
2	Inferior	27	3.21	2.06	35.31
	Intermedio	59	5.06	2.29	67.91
	Superior	62	6.71	1.30	97.84
3	Inferior	21	4.13	1.72	
	Intermedio	50	4.61	2.03	
	Superior	66	5.20	1.55	

RP= Rangos promedio

Tabla 4. Descriptivos de notas en los temas por grado empleo de las evaluaciones

El cumplimiento del supuesto de normalidad en las calificaciones de las U.D. 1 y 3 permite emplear el análisis de la varianza (ANOVA) (tabla 5), mientras que para las calificaciones de la U.D.2 se empleará la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (tabla 6).

U.D.	Prueba de Levene		ANOVA							
	F	Sig	Snedecor				Welch			
			F	gl-1	gl-2	Sig	F	gl-1	gl-2	Sig
1	2.66	.07	22.73	2	167	.000	22.39	2	93.54	.00
3	2.05	.13	3.47	2	134	.034	3.78	2	53.51	.03

Tabla 5. ANOVA para calificaciones agrupadas por grado de empleo de las evaluaciones

La prueba de Levene en el ANOVA de las calificaciones de las U.D. 1 y 3 ofrece una significación  $p=.07$ ,  $p=.13$  respectivamente, que al ser mayores que .05 indica que se cumple el supuesto de homocedasticidad, por lo que empleamos la F de Snedecor del ANOVA. Se obtiene que existen diferencias significativas:

- En las calificaciones de la U.D.1 entre la media del grado inferior de empleo de las pruebas ( $M=3.33$ ;  $SD=2.18$ ), del grado intermedio ( $M=4.71$ ;  $SD=2.05$ ) y del grado superior ( $M=5.88$ ;  $SD=1.63$ ),  $F(2,167)=2.73$ ,  $p=.00$ , siendo la prueba *post hoc* HSD de Tukey la que confirma que la significatividad se debe a las diferencias entre el grado inferior e intermedio ( $p=.001$ ), inferior y superior ( $p=.000$ ) y entre el grado intermedio y superior ( $p=.002$ );
- En las calificaciones de la U.D.3 entre la media del grado inferior de empleo de las pruebas ( $M=4.13$ ;  $SD=1.72$ ), del grado intermedio ( $M=4.62$ ;  $SD=2.03$ ) y del grado superior ( $M=5.20$ ;  $SD=1.55$ ),  $F(2,134)=3.470$ ,  $p=.034$ , siendo la prueba *post hoc* HSD de Tukey la que confirma que la significatividad se debe a las diferencias entre el grado inferior y superior ( $p=.045$ ).

U.D.	N	Estadísticos de contraste		
		Chi cuadrado	gl	Significación
2	148	42.34	2	.000

Tabla 6. Prueba Kruskal-Wallis para calificaciones agrupadas por grado empleo de evaluaciones

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis indica que se encontraron diferencias significativas en las calificaciones de la U.D.2 entre los rangos promedio del grado inferior ( $RP=35.31$ ), del grado intermedio ( $RP=67.91$ ) y del grado superior ( $RP=97.84$ ),  $\chi^2(2, N=148)=42.34$ ,  $p=.000$ .

Por ello, se acepta la hipótesis alternativa 1 "Existen diferencias significativas en el rendimiento de los alumnos en la asignatura Materiales de Construcción-I por el grado de empleo de las pruebas de evaluación en las tres Unidades del primer parcial".

## b. Resultados de la segunda fase: sin la plataforma como recurso

Presentamos los resultados obtenidos en las pruebas presenciales del segundo parcial.

En la tabla 7 se recogen los resultados de la prueba presencial. En ella se observa que el número de no presentados es superior al final de parcial. Mayoritariamente, los alumnos que superan la prueba presencial de las Unidades didácticas obtienen la calificación entre  $5 \leq C < 7$  puntos, salvo en la U.D.7 donde el número de alumnos que obtienen esta calificación es igual al de alumnos que obtienen calificación en el intervalo  $7 \leq C < 9$  puntos. Ningún alumno logra la máxima calificación ( $9 \leq C \leq 10$  puntos) excepto en la U.D.7 ( $f=7$ ). Si se agrupan los resultados en no presentados más

suspensos respecto de los que superan las pruebas con independencia de la calificación, se obtiene que las mayores frecuencias se encuentran en el primer grupo.

U.D.		Calificación				
		No presentado	Suspense	5≤C<7 puntos	7≤C<9 puntos	9≤C≤10 puntos
4	<i>f</i>	46	99	61	6	0
	% sobre presentados	-----	59.64	36.75	3.61	0
	% sobre matriculados	21.70	46.70	28.77	2.83	0
5	<i>f</i>	45	114	41	12	0
	% sobre presentados	-----	68.26	24.55	7.19	0
	% sobre matriculados	21.23	53.77	19.34	5.66	0
6	<i>f</i>	77	104	28	3	0
	% sobre presentados	-----	77.04	20.74	2.22	0
	% sobre matriculados	36.32	49.06	13.21	1.41	0
7	<i>f</i>	75	36	47	47	7
	% sobre presentados	-----	26.27	34.31	34.31	5.11
	% sobre matriculados	35.38	16.98	22.17	22.17	3.3

Tabla 7. Distribución de calificaciones en la prueba de evaluación de las U.D. 4, 5, 6, 7

### c. Estudio correlacional

Comenzaremos presentando los resultados para la relación entre evaluación presencial y las pruebas preparatorias, para ello se han establecido combinaciones entre las notas obtenidas en la evaluación de cada U.D. y las obtenidas en las diferentes pruebas realizadas en WebCT para las Unidades 1, 2 y 3. Se debe señalar que la U.D.2, solo contó con pruebas de liberación.

Binomios de combinación	<i>N</i>	<i>r</i> de Pearson	<i>p</i>
U.D.1			
Media de liberaciones – media de evaluaciones en WebCT	125	.540**	.000
Evaluación presencial – media de las liberaciones	170	.653**	.000
Evaluación presencial – media de las evaluaciones	119	.400**	.000
Evaluación presencial – media de las pruebas en WebCT	170	.651**	.000
U.D.2			
Evaluación presencial – media de las pruebas en WebCT	72	.467**	.000
U.D.3			
Media de liberaciones – media de evaluaciones en WebCT	119	.454**	.000
Evaluación presencial – media de las liberaciones	135	.367**	.000
Evaluación presencial – media de las evaluaciones	117	.383**	.000
Evaluación presencial – media de las pruebas en WebCT	135	.468**	.000

\*\* . La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

Tabla 8. Correlación de Pearson para los binomios entre pruebas

Al analizar los coeficientes de correlación de Pearson (tabla 8) de las medias de las diferentes pruebas, encontramos los siguientes resultados clasificados por tamaño de efecto:

- Tamaño de efecto medio: se encontró correlación positiva estadísticamente significativa, entre la nota de la evaluación presencial y la media de las notas obtenidas en las pruebas de evaluación realizadas en WebCT de la U.D.1,  $r(N=119)=.400$ ,  $p=.000$ ; entre la nota de la evaluación presencial y la media de las notas obtenidas en todas las pruebas realizadas en la plataforma WebCT de la U.D.2,  $r(N=72)=.467$ ;  $p=.000$ ; entre la media de las notas obtenidas en las pruebas de liberación y la media de las notas obtenidas en las pruebas de evaluación de la U.D.3,  $r(N=119)=.454$ ,  $p=.000$ ; entre la nota de la evaluación presencial y la media de las notas obtenidas en las pruebas de liberación realizadas en WebCT de la U.D.3,  $r(N=135)=.367$ ,  $p=.000$ ; entre la nota de la evaluación presencial y la media de las notas obtenidas en las pruebas de evaluación realizadas en WebCT de la U.D.3,  $r(N=117)=.383$ ,  $p=.000$ ; entre la nota de la evaluación presencial y la media de las notas obtenidas en todas las pruebas realizadas en WebCT (liberaciones y evaluaciones) de la U.D.3,  $r(N=135)=.468$ ,  $p=.000$ .
- Tamaño de efecto grande: se encontró correlación positiva estadísticamente significativa,  $r(N=125)=.540$ ,  $p=.000$  entre la media de las notas obtenidas en las pruebas de liberación y la media de las notas obtenidas en las pruebas de evaluación de la U.D.1; entre la nota de la evaluación presencial y la media de las notas obtenidas en las pruebas de liberación realizadas en WebCT de la U.D.1,  $r(N=170)=.653$ ,  $p=.000$ ; entre la nota de la evaluación presencial y la media de las notas obtenidas en todas las pruebas realizadas en WebCT (liberaciones y evaluaciones) de la U.D.1,  $r(N=170)=.651$ ,  $p=.000$ .

En consecuencia, el coeficiente de correlación de Pearson confirma que existe correlación entre las notas obtenidas por los alumnos en las diferentes pruebas preparatorias de las U.D. 1, 2 y 3. Y, por tanto, se aceptan las hipótesis alternativas: 2.1 "Existe correlación entre las notas de las pruebas preparatorias de la U.D.1 y las obtenidas en la evaluación presencial"; 2.2 "Existe correlación entre las notas de las pruebas preparatorias de la U.D.2 y las obtenidas en la evaluación presencial"; y, 2.3 "Existe correlación entre las notas de las pruebas preparatorias de la U.D.3 y las obtenidas en la evaluación presencial".

La tabla 9 recoge los estadísticos del rendimiento académico obtenido en las siete Unidades didácticas.

Estadístico	Primer parcial			Segundo parcial			
	U.D.1	U.D.2	U.D.3	U.D.4	U.D.5	U.D.6	U.D.7
Media	4.83	5.42	4.82	4.31	3.92	3.32	6.21
Mediana	5.15	6.48	4.95	4.25	4.00	3.00	6.40
Moda	4.00 <sup>a</sup>	7.30	4.17	5.00	4.00	1.40	6.40
Desviación estándar	2.16	2.27	1.79	1.43	1.83	1.72	1.88
Varianza	4.66	5.17	3.21	2.06	3.36	2.95	3.54

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

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de las calificaciones en cada U.D.

La U.D. en la que se obtiene el valor medio más alto es la 7 ( $M=6.21$ ), y la que produce el más bajo es la 6 ( $M=3.32$ ). Las medianas de todas las Unidades, excepto la 4 y 6, presentan un valor

superior al de las medias, lo que indica que más del 50% de las calificaciones producidas se encuentran por encima de los valores medios recogidos en la tabla 9. Al analizar las desviaciones típicas obtenemos que la U.D. con menor homogeneidad en las calificaciones es la 2 ( $SD=2.27$ ) y con mayor homogeneidad la 3 ( $SD=1.43$ ).

A continuación se presentan los estadísticos del rendimiento académico obtenido en el conjunto de los dos parciales (tabla 10).

Estadístico	Primer parcial	Segundo parcial
Media	4.26	3.93
Mediana	4.75	4.13
Moda	6.92	1.56 <sup>a</sup>
Desviación estándar	2.27	1.70
Varianza	5.158	2.88
Asimetría	-.333	.017
Std. Error de la Kurtosis	.181	.186
Kurtosis	-1.126	-.867
Std. Error de la asimetría	.360	.370

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

Tabla 10. Estadísticos descriptivos de las medias de las calificaciones en cada parcial

Los valores obtenidos indican que las medias de las calificaciones son ligeramente superiores en el primer parcial ( $M=4.26$ ) respecto del segundo ( $M=3.93$ ). En ambos parciales las medianas son superiores a lo valores medios, lo que indica que más del 50% de ellos presentan una calificación superior a los respetivos valores medios. Y la desviación típica avanza que en el segundo parcial las calificaciones son más homogéneas ( $SD=1.70$ ) que en el primero ( $SD=2.27$ ).

Se determina a continuación el coeficiente de correlación de Pearson para el binomio entre la calificación del primer parcial con la del segundo (tabla 11).

Binomio de combinación	N	r de Pearson	p
Calificación primer parcial – Calificación segundo parcial	167	.62**	.000
**. La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).			

Tabla 11. Correlación de Pearson entre parciales

En el análisis del coeficiente entre las calificaciones de los dos parciales, se encontró correlación positiva estadísticamente significativa,  $r(N=167)=.624$ ,  $p=.000$ , con un tamaño de efecto grande, lo que apunta que existe correlación entre ambas calificaciones.

Para determinar si existen diferencias entre las medias de los dos parciales realizamos la Prueba T de student para dos muestra relacionadas, encontrándose diferencias significativas entre la media de las calificaciones obtenidas en el primer parcial ( $M=4.51$ ) y la media de las calificaciones del segundo ( $M=3.92$ ),  $t(166)=4.402$ ,  $p=.000$  con un tamaño de efecto pequeño  $d=.30$ .

La prueba T de student confirma la hipótesis entre las calificaciones obtenidas en los dos parciales. En consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa 3, "Existen diferencias significativas entre la calificación del primer parcial y la calificación del segundo".



#### IV. Discusión

Los resultados alcanzados son similares a los hallados por Zhao, Lei, Lai y Tan que indican que el blended-learning produce mejores resultados que la educación a distancia o la enseñanza presencial como métodos aislados, al igual que Amrein-Beardsley, Foulger y Toth (2007), Hinch (2007), Sitzmann, et al. (2006), entre otros autores. En el ámbito de la Arquitectura e Ingeniería coinciden con los hallazgos de Domingo-Calabuig y Sentieri-Omarrementeria (2011), Jara et al. (2011), Vázquez-Martínez (2011), Méndez y González (2010), Cortizo, Rodríguez, Vijande, Sierra y Noriega (2010), entre otros.

En nuestro caso, los alumnos sometidos a las dos modalidades han sido los mismos, por lo que las diferencias individuales no actúan como variables, y los resultados obtenidos pueden ser considerados más consistentes, que cuando se realizan con alumnos diferentes.

De igual manera, aunque sea algo que se podía intuir, ha quedado de manifiesto que aquellos alumnos que mejor desempeño tienen en la WebCT, son los que tienen mayores posibilidades de éxito, y son al mismo tiempo los que hacen un uso más frecuente de la diversidad de medios que se les ofrece. Y se debe destacar que es el resultado de la flexibilidad que ofrece este entorno, que como indica Bowles (2004) lo es al adaptarse a las circunstancias y necesidades de los alumnos, dado que es un entorno que permite incorporar una gran variedad de medios, para atender a las diferencias individuales.

Casanova (2001) indica que el resultado alcanzado en la modalidad blended-learning produce mejores calificaciones que en la docencia tradicional. Sin embargo, indica que una posible causa de las diferencias entre los grupos era debida al número de alumnos que cada tutor tenía a su cargo, muy superior en la presencial. Y en similar sentido se pronuncian Gagne y Shepherd (2001). En nuestro caso el número de alumnos a cargo del profesor es el mismo en cada modalidad. Sin embargo, la carga de trabajo que proporcionan los alumnos en blended-learning a los docentes, respecto a la modalidad presencial, no son en modo alguno comparables según lo observado en la investigación, por lo que para dar una respuesta adecuada sería conveniente disminuir la ratio profesor/alumno y aprovechar todas las posibilidades que esta modalidad ofrece.

Es de destacar que la modalidad blended-learning permite un mejor seguimiento del desempeño de los alumnos (Sitzmann et al., 2006; Vázquez-Martínez, 2011), lo que se traduce en un aumento del asesoramiento que se les puede ofrecer, aunque esto implica una alta dedicación del profesorado, muy superior a la de la enseñanza presencial (Muilenburg & Berge, 2005; Papastrengiou, 2006; Smith, Ferguson & Gupta, 2004), si se quieren explotar al máximo las posibilidades educativas de WebCT. La mejora en el seguimiento se ve corroborada por el hecho de que los alumnos que demostraron un nivel alto en la U.D.2, se les eximió de la necesidad de realizar la prueba presencial, al tomárseles en consideración tanto la actuación en la clase presencial como en WebCT. Además las posibilidades que presta WebCT es el seguimiento continuo de acceso a las diferentes pruebas, la temporalidad con la que los alumnos las hacen, las calificaciones que progresivamente van obteniendo, y si los errores que cometen al responder son recurrentes o no. Este control de la evolución de los aprendizajes, en cuando a rapidez y la intemporalidad en el acceso por parte de los profesores en la docencia presencial, entendemos que no es posible.

Maki, Maki, Patterson y Whittaker (2000) exponen que los alumnos que hacen seguimiento de cursos on-line muestran mejores resultados cuando se les fuerza a interactuar con el material. Se deberá, entonces, diseñar nuevas estrategias en las que se les exija a los alumnos un nivel mínimo de desempeño con carácter obligatorio.

A pesar de que un buen número de alumnos participantes en la experiencia estaban satisfechos con el método y los resultados que obtenían, otros entendían que era una sobrecarga de trabajo la realización de las pruebas, y se mostraban remisos a su resolución. En este sentido es interesante tomar en consideración a Stricker et al. (2011, p. 495) cuando indican que "según el punto de vista del estudiante, el aprendizaje es considerado eficiente si permite obtener buenas calificaciones en poco tiempo y con poco esfuerzo". Esta modalidad permite que el alumno controle su propio proceso de aprendizaje, y pueda establecer una retroalimentación permanente entre estudio-resultados, le ofrece mayores oportunidades para comprender y ampliar su conocimiento (Singh, 2010). Pero exige compromiso, actividad y dedicación. Lo importante en este modelo no es tanto la enseñanza como el aprendizaje (Nunan, George & McCausland, 2000). Y por eso su diseño deberá estar centrado en el alumno.

De otra parte, es necesario tomar en consideración que la traslación de contenidos preparados para la docencia presencial no se puede hacer de manera directa al mundo virtual. Ambos entornos tienen características propias y los recursos deben estar adaptados a cada uno de ellos, máxime si se quiere alcanzar el aprendizaje autónomo de los estudiantes. En este sentido es importante que los contenidos estén elaborados por secuencia de dificultad, y que se vayan apoyando de manera progresiva en los conocimientos que ya poseen los estudiantes. Al igual que las pruebas, que deben estar organizadas por nivel de dificultad. Cuando el modelo es el blended-learning, la situación es más compleja, dado que se deben articular perfectamente ambos entornos (Beer, Clark & Jones, 2010), para que no se produzcan carencias ni duplicidades innecesarias. Y siempre lo pedagógico supeditado a lo técnico.

Aunque ya se ha mencionado el aumento de dedicación del profesorado en actividades de seguimiento y asesoramiento a los estudiantes, es igualmente importante el acompañamiento a través de las herramientas de comunicación (foros, correo, blogs, diarios). El trabajo que realizan los profesores en las plataformas es fundamental para que las experiencias de aprendizaje bajo esta modalidad sean satisfactorias (Martínez-Caro & Campuzano-Bolarín, 2011). Es decir, el profesor se convierte en un facilitador del currículo, y no solo en un dispensador de contenidos (Francis & Shanon, 2013).

Aunque respetando los factores relacionados con la mejora del rendimiento de los estudiantes entre los alumnos en línea identificados por Stansfield, Mclellan y Connolly (2003), como son la autonomía de los alumnos, la flexibilidad de acceso a los materiales de aprendizaje, el control del aprendiz sobre el ritmo de estudio y evaluaciones destinadas a desarrollar una mayor reflexión del alumno, debemos entender que la autonomía no debe estar separada del objetivo principal: el aprendizaje. Y, que al final del proceso el alumno deberá alcanzar competencias metacognitivas, que le permitan desarrollar un aprendizaje autónomo y autorregulado en el futuro, como competencias básicas exigidas en la titulación.

## V. Líneas de futuro

A pesar de que entendemos que los resultados hallados son importantes, también que es necesario seguir avanzando en aspectos como: realizar entrevistas en profundidad que permitan entender la percepción y el desempeño de los alumnos en plataformas educativas, así como las ventajas e inconvenientes que estos encuentran respecto a la docencia presencial. Y de otra parte, reenfocar el estudio desde la perspectiva de los estilos y enfoques de aprendizaje de los alumnos para comprender mejor los procesos de aprendizaje en blended-learning. Igualmente interesante sería el estudio de la motivación de los alumnos en estos ambientes de aprendizaje, y si su uso ejerce un efecto positivo, y la posible influencia de las variables sociodemográficas tanto en el rendimiento como en la percepción, y averiguar, por qué alumnos que realizan la totalidad de las pruebas preparatorias no alcanzan el éxito académico en cuanto a resultados.

## VI. Agradecimientos

Esta investigación ha sido posible gracias a la financiación de la Universidad de Sevilla, Renovación de Metodologías Docentes, línea de investigación.

## Referencias

- Amrein-Beardsley, A., Foulger, T.S. & Toth, M. (2007). Examining the development of a hybrid degree program: Using student and instructor data to inform decision-making. *Journal of Research on Technology in Education*, 39, 331-357.
- Bassett, P. (2011). How do students view asynchronous online discussions as a learning experience? *Interdisciplinary Journal of e-Learning and Learning Objects*, 7, 69-79.
- Beer, C., Clark, K. & Jones, D. (2010). Indicators of Engagement. En C.H. Steel, M.J. Keppell, P. Gerbic, & S. Housego (edit.), *Curriculum, Technology & Transformation for an Unknown Future: Proceedings ASCILITE* (pp. 75-86). Queensland: The University of Queensland. Recuperado de <http://ascilite.org.au/conferences/sydney10/procs/Beer-full.pdf>
- Bersin, A.W. (2004). *The Blended Learning Book. Best practices, proven methodologies and lessons learned*. San Francisco: Pfeiffer.
- Bowles, M.S. (2004). *Learning to E-Learn Project: Rediscovering the benefits of e-learning*. Unitas Knowledge Centre. Recuperado de <http://www.marcbowles.com/ifwf/Portals/0/Future%20and%20Elearning%20ICETA2004.pdf>
- Brindley, J.E., Walti, C. & Blaschke, L.M. (2009). Creating effective collaborative learning groups in an online environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(3), 1-18.
- Cabero, J. & Gisbert, M. (2005). *La formación en Internet*. Sevilla: Eduforma.
- Casanova, R. (2001). *Student performance in an online general college chemistry course*. Recuperado de <http://www.files.chem.vt.edu/confchem/2001/c/04/capefear.html>

- Cheng, K.H. & Tsai, C.C. (2012). Students' interpersonal perspectives on, conceptions of and approaches to learning in online peer assessment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(4), 599-618.
- Ching, Y.H. & Hsu, Y.C. (2011). Design-grounded assessment: A framework and a case study of Web 2.0 practices in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(5), 781-797.
- Cohen, L & Manion, L. (1990). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Cooner, T.S. (2010). Creating opportunities for students in large cohorts to reflect in and on practice: Lessons learnt from a formative evaluation of students' experiences of a technology enhanced blended learning design. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 271-286.
- Cortizo, J.L., Rodríguez, E., Vijande, R., Sierra, J. & Noriega, A. (2010). Blended learning applied to the study of Mechanical Couplings in engineering. *Computers y Education*, 54, 1006-1019.
- Davidson, L.K. (2011). A 3-year experience implementing blended TBL: active instructional methods can shift student attitudes to learning. *Medical Teacher*, 33(9), 750-753. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2011.558948>.
- Domingo-Calabuig, D. & Sentieri-Omarrementeria, C. (2011). Blended learning in the area of the architectural project. An experience of adjustment to the European space for higher education in the school of architecture of Valencia. *3rd International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona: Spain.
- Donnelly, R. (2010). Harmonizing technology with interaction in blended problem-based learning. *Computers & Education*, 54(2), 350-359.
- Ellis, R.A., Ginns, P. & Piggott, L. (2009). E-learning in higher education: Some key aspects and their relationship to approaches to study. *Higher Education Research and Development*, 28, 303-318.
- Francis, R. & Shannon, S.J. (2013). Engaging with blended learning to improve students' learning outcomes. *European Journal of Engineering Education*, 1-12. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/03043797.2013.766679>
- Gagne, M. & Shepherd, M. (2001). Distance Learning in Accounting: A Comparison between a Distance and a Traditional Graduate Accounting Class. *The Journal*, 28(9), 58-60.
- Griful, E., Sallan, J. & Gibert, J. (2005). Un modelo de blended learning en la Universidad Politécnica de Catalunya: la docencia semipresencial de la titulación de Ingeniería en Organización Industrial en la ETSEIT. *IX Congreso de Ingeniería de Organización*. Gijón.
- Harasim, L., Hiltz, S.R, Turoff, M. & Teles, L. (2000). *Redes de aprendizaje. Guía para la enseñanza y el aprendizaje en red*. Barcelona: Gedisa.
- Heterick, B. & Twigs, G. (2003). *The learning MakeSpace*. Recuperado de <http://www.center.rpi.edu/LFORUMILM/Feb03.html>
- Hinch, P. (2007). Can blending face to face teaching with e-learning support the development of apprentices in mathematics. *Scottish Online Journal of e-Learning*, 1(1), 2-14. Recuperado de <http://www.sojel.co.uk>.

- Hölbl, M. & Welzer, T. (2010). Students' feedback and communication habits using Moodle. *Electronics and Electrical Engineering*, 6 (102), 63-66.
- Klein, H.J., Noe, R.A & Wang, Ch. (2006). Motivation to Learn and Course Outcomes: the Impact of Delivery Mode, Learning Goal Orientation, and Perceived Barriers and Enablers. *Personnel Psychology*, 59, 665-702.
- Jara, C.A., Candelas, F.A., Puente, S.T. & Torres, F. (2011). Hands-on experiences of undergraduate students in Automatics and Robotics using a virtual and remote laboratory. *Computers & Education*, 57, 2451-2461.
- Mackenzie, N. & Walsh, A. (2009). Enhancing the curriculum: Shareable multimedia learning objects. *Journal of Systems and Information Technology*, 11, 71-83.
- Maki, R., Maki, W., Patterson, M. & Whittaker, P (2000). Evaluation of a Web-based Introductory Psychology Course: I. Learning and Satisfaction in On-line versus Lecture Courses. *Behaviour Research Methods, Instruments, & Computers*, 32, 230-39.
- Marshall, S. (2011). Change, technology and higher education: Are universities capable of organisational change? *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(8). Recuperado de <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/marshall.pdf>
- Martínez-Caro, E. & Campuzano-Bolarín, F. (2011). Factors affecting students' satisfaction in engineering disciplines: traditional vs. blended approaches. *European Journal of Engineering Education*, 36(5), 473-483.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M. & Jones, K. (2009). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning Studies*. Washington: U. S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development.
- Méndez, J.M. & González, E.J. (2010). A reactive blended learning proposal for an introductory control engineering course. *Computers & Education*, 54, 856-865.
- Meurant, R.C. (2010). How computer-based internet-hosted learning management systems such as Moodle can help develop L2 digital literacy. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 5(2), 1-7.
- Mitchell, P. & Forer, P. (2010). Blended learning: the perceptions of first-year geography students. *Journal of Geography in Higher Education*, 34(1), 77-89.
- Mosca, J.B., Ball, D.R., Buzza, J.S. & Paul, D.P. (2010). A Comprehensive Student-based Analysis of Hybrid Courses: Student Preferences and Design Criteria for Success. *Journal of Business and Economics Research*, 3(5), 7-21.
- Muilenburg, L.Y. & Berge, Z.L. (2005). Student barriers to online learning: A factor analytic study. *Distance Education*, 26(1), 29-48.
- Neto, P., Vieira, A., Moreira, B. & Ribeiro, L.M. (2013). Blended-learning approach in caad: architectural representation and communication focused in teaching architecture and art. *International Conference Interactive Collaborative Learning*. Recuperado de <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/64745>

- Neumann, D., Neumann, M. & Hood, M. (2011). Evaluating computer based simulations, multimedia and animations that help integrate blended learning with lectures in first year statistics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(2), 274-289.
- Nunan, T., George, R. & Mccausland, H. (2000). Rethinking the ways in which teaching and learning are supported: the flexible centre at the University of South Australia. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 22(1), 85-98.
- Papastreghiou, M. (2006). Course management systems as tools for the creation of online learning environments: Evaluation from a social constructivist perspective and implications for their design. *International Journal on E-Learning*, 5(4), 593-622.
- Sarramona, J. (1980). *Investigación y estadística aplicadas a la educación*. Barcelona: CEAC.
- Shannon, S.J., Francis, R.L., Leng, Y. & Lynn, S. (2012). Approaches to the use of blended learning in teaching tectonics of design to architecture/design and architectural engineering students. *Architectural Science Review*, 1-10. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/00038628.2012.744688>
- Singh, T. (2010). Creating opportunities for students in large cohorts to reflect in and on practice: lessons learnt from a formative evaluation of students' experiences of a technology-enhanced blended learning design. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 271-286.
- Sitzmann, T.M., Kraiger, K, Stewart, D.W. & Wisher, R.A. (2006). The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 59, 623-664.
- Smith, G.G., Ferguson, D. & Gupta, S. (2004). Diagrams and math notation in E-learning: Growing pains of a new generation. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(1), 681-695.
- Stricker, D., Weible, D. & Wissmath, B. (2011). Efficient Learning using aVirtual Learning Environment in a University Class. *Computers y Education*, 56(2), 495-504.
- Stansfield, M., Mclellan, E. & Connolly, T. (2004). Enhancing Student Performance in Online Learning and Traditional Face-to-Face Class Delivery. *Journal of Information Technology Education*, 3, 173-188.
- Sussman, S. & Dutter, L. (2010). Comparing Student Learning Outcomes in Face-To-Face and Online Course Delivery. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 8(4). Recuperado de [http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter134/sussman\\_dutter134.html](http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter134/sussman_dutter134.html)
- Vázquez-Martínez, A.I. & Alducin-Ochoa, J.M. (June, 2008). *Mejora del resultado académico a través de entrenamiento en la plataforma educativa WebCT*. Paper presented at the V Jornadas de Redes de Investigación en docencia universitaria. Universidad de Alicante.
- Vázquez-Martínez, A.I. (2011). *Relación entre los enfoques de aprendizaje y el desempeño de los alumnos en la enseñanza presencial apoyada por plataforma educativa. Estudio de la percepción de los alumnos*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Zhao Y., Lei J., Lai, B.Y.C. & Tan, H.S. (2005). What makes the difference? A practical analysis of research on the effectiveness of distance education. *Teachers College Record*, 107, 1836-1884.

### **Recommended citation**

Alducin-Ochoa, J.M. & Vázquez-Martínez, A.I. (2014). Mejora del rendimiento en Ingeniería a través de blended-learning. En: *Digital Education Review*, 25, 87-107 [Accessed: dd/mm/yyyy]  
<http://greav.ub.edu/der>

### **Copyright**

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in:  
[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### **Subscribe & Contact DER**

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>

## Las TIC al servicio de la inclusión educativa

**Marisol Rodríguez Correa**

mrodriguez@udc.es

Universidad de la Coruña, Spain

**Maria José Arroyo González**

mjarroyo@edu.ucm.es

Universidad de Valladolid, Spain

### Resumen

En este artículo hacemos un repaso sobre las distintas Tecnologías de la información y de la Comunicación para trabajar con alumnos con necesidades educativas especiales. Partimos en primer lugar, de qué entendemos por inclusión educativa, como objetivo a alcanzar por todo el alumnado. Creemos que las TIC se postulan como un instrumento idóneo para conseguir el acceso de todo el alumnado a la enseñanza general y cómo vehículo para superar las distintas barreras de aprendizaje a las que se enfrentan diariamente. En concreto, en este trabajo nos centramos en las distintas herramientas y software específicos para la discapacidad motora, cognitiva, auditiva y visual.

### Palabras clave

Educación inclusiva; TIC; Necesidades educativas especiales; discapacidad



## ICT in the service of inclusive education

**Marisol Rodríguez Correa**

mrodriguez@udc.es

Universidad de la Coruña, Spain

**María José Arroyo González**

mjarroyo@edu.ucm.es

Universidad de Valladolid, Spain

### **Abstract**

In this article we do a revision on the different Technologies of the information and of the Communication to work with pupils with educational special needs. We divide first, on what we deal for educational incorporation, as I target to reaching for the whole student body. We believe that the TIC are postulated as a suitable instrument to obtain the access of the whole student body to the general education and how to overcome the different barriers of learning which they face every day vehicle. In I make concrete, in this work we centre on the different tools and specific software for the disability motorboat, cognitive, auditory and visual.

### **Keywords**

Inclusive education; TIC; Educational Special Needs; Disability

## I. Introducción

En el presente artículo analizamos la importancia de las TIC para conseguir la inclusión educativa de todo el alumnado. Analizamos en un primer momento el concepto de inclusión educativa, como objetivo a alcanzar por todos los niños y niñas, independientemente de su contexto de origen, del centro educativo o de sus características personales. Entendemos, por tanto la inclusión como el mejor camino para abordar la diversidad del alumnado. Esto obliga por tanto a repensar tanto las prácticas y los contextos pedagógicos, a fin de construir una cultura pedagógica que nos ayude en el camino de la inclusión.

A continuación realizamos un análisis exhaustivo de las ventajas y los inconvenientes de las TIC en el trabajo con el alumnado con necesidades educativas especiales, destacamos de una manera especial cómo mantienen la motivación en los aprendizajes, estimula la creatividad. No podemos olvidar una de las mayores ventajas a nuestro juicio: las Tecnologías de la Información y la Comunicación ayudan en la superación de las discapacidades cognitivas y sensoriales y motóricas del alumnado.

Por último, realizamos un recorrido por las distintas discapacidades: visual, auditiva, motórica y cognitiva, realizando un pormenorizado estudio de las diferentes Tecnologías de la Información y la Comunicación que se utilizan para conseguir la inclusión educativa en cada una de ellas.

## II. La inclusión educativa a través de las TIC

Inicialmente el término inclusión estuvo muy relacionado con las necesidades educativas especiales de algunos alumnos y alumnas, pasando posteriormente a abarcar a la educación en general, promoviendo la idea de que la escuela debe ser para todos y todas las niñas, con independencia de sus características y deficiencias. Según Echeita y Ainscow (2011) "la inclusión ha de ser vista como una búsqueda constante de mejores maneras de responder a la diversidad del alumnado...se trata de aprender a vivir con la diferencia y a la vez de estudiar cómo podemos sacar partido a la diferencia" (p. 32).

Cuando hablamos de educación inclusiva por lo tanto, nos referimos a aquella educación que responde a un enfoque filosófico, social, económico, cultural, político y pedagógico y que persigue la aceptación y valoración de las diferencias en la escuela para cada uno de los alumnos/as. Es importante destacar tal y como señala Lus (1995) que:

La integración de las personas con necesidades educativas especiales en el conjunto de la sociedad y, por lo tanto, también en la escuela, para que sea lo más exitoso posible, necesita ser gradual, consensuado, que nadie se considere su dueño y que todos los actores de la comunidad educativa estén involucrados en él (p. 15).

Según Zappala, Koppel y Sushodolski (2011) dentro de este marco se plantea la necesidad de repensar entre otras cosas la práctica del docente, planteando estrategias pedagógicas alternativas para la construcción de:

- › Una cultura educativa en la cual todos se sientan partícipes.
- › Respuestas a las necesidades educativas para las personas con barreras de aprendizaje y participación en distintos contextos.
- › La promoción de alfabetizaciones múltiples.
- › El aprendizaje constructivo.
- › La valoración de las capacidades de todos los estudiantes.
- › El sentido de comunidad, solidaridad y pertenencia plural.

La institución sin duda alguna, es otro de los elementos claves que favorecerá la inclusión en una escuela. Según Masferrer y Peñalver (2008) los equipos directivos, responsables de la organización y la gestión, deben tener muy claro cómo se puede favorecer una situación de mayor inclusión, siendo posible evaluar esta incidencia mediante los siguientes factores:

- › Factores que hacen referencia a la infraestructura y a la organización:
  - Dotar al centro de recursos materiales, profesionales, etc.
- › Factores que se refieren a potenciar las buenas prácticas hacia la inclusión:
  - Dinamizar el claustro para desarrollar estrategias que favorezcan la inclusión.
  - Hacer una compilación explícita en los documentos del centro (Proyecto educativo, Proyecto curricular, Plan anual, Memoria) de su compromiso por lo que se refiere a la inclusión.
- › Factores que hacen referencia al trabajo con las familias:
  - Dar información exhaustiva a las familias.
  - Recoger las inquietudes, dudas o sugerencias de las familias en relación con la situación de inclusión.
  - Favorecer la participación de las familias” (p. 110-111).

#### **a. Ventajas y desventajas del uso de las TIC para los alumnos/as con NEE**

Las Tecnologías de la Información y comunicación permiten desarrollar ciertos puntos claves que nos permitirán contemplar al estudiante como coprotagonista de su aprendizaje: aumentando la motivación a la hora de despertar interés por aprender y comprender; permitiendo la inmediatez de transmisión y recepción de información y aportando una flexibilidad de ritmo y de tiempo de aprendizaje (Sevillano y Rodríguez, 2013, p. 76).

La incorporación de las TIC en el trabajo de los alumnos/as con necesidades educativas especiales, permiten indudablemente un mayor acceso a la información, la comunicación y la cultura por parte de los mismos, siendo “el medio que posibilita la inclusión e integración a las sociedades, al tiempo que se constituyen en potentes herramientas didácticas para fortalecer capacidades y habilidades propias de los aprendices del nuevo milenio...” (Román, Cardemil y Carrasco, 2011, p. 10)

Según Cabero, Córdoba y Fernández (2007) el acercamiento que se está realizando entre las TIC y

la atención a la diversidad ha alcanzado niveles muy importantes. Podemos afirmar que definitivamente el uso de estas herramientas, facilitan la relación de los alumnos/as con necesidades educativas especiales con su entorno, mejorando de esta manera su calidad de vida en los ámbitos personal, emocional, afectiva, laboral y profesional. Según Rivadeneira (sf) en Cabero, Córdoba y Fernández (2007):

Es necesario tener en cuenta que para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías la escuela debe emplear nuevos modos de enseñanza y conocer qué papel juegan las TIC en la educación de personas con capacidades especiales, cuáles son sus posibilidades de acceso y en la posibilidad de formar parte de la "sociedad de la información" como un ciudadano más (p. 490).

Alba (1990) en Paula (2003) considera que la informática es una herramienta importante para el campo de la educación especial, aportando la misma los siguientes usos:

- › Aplicaciones dirigidas a la realización de actividades vitales y cotidianas.
- › Enseñanza asistida por ordenador.
- › Herramienta dentro del proceso de aprendizaje.
- › Herramienta terapéutica en el tratamiento de las distintas alteraciones o discapacidades.

Según Torres (1990) en Paula (2003) el ordenador ofrece muchas ventajas para trabajar con niños/as discapacitados:

- › Ahorra tiempo y esfuerzo.
- › Introduce una dinámica visual muy importante, sobre todo para niños/as con problemas de lenguaje.
- › Incrementa la motivación y refuerza la atención.
- › Prepara al niño/a para el aprendizaje permanente y autónomo.
- › Contribuye a las capacidades de autoaprendizaje estimulando la creatividad.
- › Ofrece la posibilidad de una evaluación dinámica continua y objetiva.
- › Contribuye a la adquisición de capacidades básicas como son la lectoescritura, la expresión, el cálculo, el pensamiento lógico, la resolución de problemas, etc.

Por su parte, Pérez y Urbina (1997) en Paula (2003) también señalan la importancia de la tecnología para los profesionales que trabajan con niños/as discapacitados/as, ya que a través de estas herramientas el docente puede:

- › Organizar mejor su actividad educativa al contar con un material altamente organizado, estructurado y completo.
- › Evaluar la situación del alumno/a constantemente, ya que algunos de los programas que emplean pueden guardar de forma automática, los cambios que se han producido, para ser consultados en cualquier momento, evaluar su recuperación y los

efectos del tratamiento.

Para Cabero, Córdoba y Fernández (2007) existen muchas ventajas que podemos atribuir a las TIC para los estudiantes con necesidades educativas especiales, entre ellas podemos destacar las siguientes:

- › Ayudan a superar las limitaciones que se derivan de las discapacidades cognitivas, sensoriales y motóricas del alumnado.
- › Favorecen la autonomía de los estudiantes, ya que las herramientas se pueden adaptar a las necesidades de cada alumno/a de forma personalizada.
- › Favorecen la comunicación sincrónica y asincrónica de estos estudiantes con el resto de compañeros y el profesorado.
- › Ahorran tiempo para la adquisición de habilidades y capacidades en los estudiantes.
- › Favorecen el diagnóstico de alumnos/as.
- › Respaldan un modelo de comunicación y de formación multisensorial.
- › Propician una formación individualizada.
- › Facilitan la inserción sociolaboral de alumnos/as con dificultades específicas.
- › Proporcionan momentos de ocio.
- › Ahorran tiempo para la adquisición de habilidades y destrezas.
- › Propician el acercamiento de los alumnos/as al mundo científico y cultural.
- › Favorecen la disminución del sentido de fracaso académico y personal.

Entre los beneficios que indican López y López (1995) en Paula (2003), que aportarían las TIC para los niños con necesidades educativas especiales serían las siguientes:

- › La versatilidad y flexibilidad permiten una variedad de aplicaciones con objetivos diversos, así como la adaptación a cada caso particular, siendo posible adaptar un mismo aparato o programa según las necesidades de cada niño/a en el momento de trabajar.
- › Facilitan la individualización de la enseñanza, adecuando las tareas al nivel de competencias del alumnado y de acuerdo con su propio ritmo de aprendizaje.
- › Posibilitan la repetición del ejercicio y la autocorrección al poder comprobar los resultados de inmediato.
- › Aumentan el grado de autonomía e independencia personal, al poder trabajar el alumno/a solo/a y necesitar menos ayuda de otros. Esto permite al profesorado disponer de más tiempo de dedicación a otros/as alumnos/as o actividades.
- › Mayor rapidez y calidad en el resultado del trabajo, lo que permite ahorrar al alumnado/a un esfuerzo considerable contribuyendo a eliminar el sentido de fracaso.
- › En actividades lúdicas o de entrenamiento en habilidades sociales entre otras, incrementa la comunicación y socialización del grupo cuando se diseñan actividades

que impliquen trabajo colaborativo.

- › Posibilidad de almacenar los datos sobre los logros de cada alumno/a. La utilización de programas normalizados en diversos tratamientos permite establecer un control más objetivo sobre el progreso del alumnado y la validez del programa, para tomar las decisiones más oportunas.

En cuanto a algunas desventajas o inconvenientes que López y López (1995) y Paula (2003), otorgan al uso de las TIC en la educación con niños/as con necesidades educativas especiales tenemos las siguientes:

- › El elevado coste económico que suponen, por lo que no es posible la dotación de medios a todas las personas que los precisan. Además el rápido avance de la investigación convierte en muchas ocasiones algunos productos en desfasados en corto período de tiempo.
- › La falta de preparación de los profesionales de la educación, produciéndose en algunos casos incluso rechazo por el uso de estas herramientas "tecnofobia".
- › El inadecuado empleo de los medios tecnológicos como consecuencia de la introducción de los mismos en el ámbito educativo obedeciendo a la moda y careciendo de planteamientos previos que consideren el estudio de las necesidades reales del alumnado. "El abuso o mal uso de estos medios puede provocar pasividad en el alumnado, potenciar un razonamiento mecanicista, falta de imaginación, intolerancia a la frustración, individualismo, etc." (López y López en Paula, 2003, p. 433).

Es importante destacar según Cabero, Córdoba y Fernández (2007), que al incorporar las TIC para atender alumnos/as con NEE no debemos de olvidarnos de una serie de aspectos importantes como son:

- › Su utilización depende del tipo de discapacidad al que nos estemos refiriendo: visual, auditiva, motórica, cognitiva...
- › Su integración no sólo depende del tipo de discapacidad sino también de su grado.
- › Su utilización tenemos que percibirla tanto desde el punto de vista del hardware (componente físico de los ordenadores: teclados, impresoras, monitores...) como del software (componente lógico: programas informáticos, navegadores...).
- › Que nos podremos encontrar tanto con la posibilidad de la adaptación de los medios convencionales, como con la construcción de específicos.
- › Y que en su investigación y análisis entrará en juego diferentes profesionales, que irán desde los pedagogos, los ingenieros, los psicólogos, los diseñadores, etc.

### III. La atención a la diversidad a través de las TIC

#### a. Las TIC y el alumnado con discapacidad visual

Las TIC son actualmente el recurso más importante para que las personas con discapacidad visual puedan acceder a la información y realizar tareas de lectura y escritura, por lo tanto "el desarrollo alcanzado por la tecnología informática es fundamental para que estas personas queden incluidas en la sociedad de la información y en el mundo laboral, consiguiendo autonomía para el desarrollo de sus tareas" (Zappala, Koppel y Sushodolski, 2011, p. 4).

Según Cabero, Córdoba y Fernández (2007) una de las discapacidades en la cual podemos encontrar más material elaborado o adaptado, es en la visual, esto se debe principalmente a la fuerte implantación de la ONCE en nuestro país, siendo "esta discapacidad donde más se ha desarrollado la implantación de la tecnología informática y las nuevas tecnologías de la información" (p. 102).

Es importante destacar según Cabero, Córdoba y Fernández (2007) que los recursos que se ofrezcan deben ser útiles al servicio y en función de la actuación docente a desarrollar, pero en el caso de la utilización del material para invidentes lamentablemente nos encontramos con un desconocimiento por parte de la mayoría de los docentes.

Por otra parte, en algunas ocasiones los equipos y programas que se utilizan son los mismos que para los alumnos videntes, con algunas adaptaciones en el hardware, adaptaciones táctiles en las calculadoras o en el teclado del ordenador mediante las denominadas líneas braille o la creación de circuitos cerrados de televisión que amplifiquen el tamaño del objeto captado (telelupa).

Son muchos los medios tecnológicos que ofrecen diferentes posibilidades a las personas ciegas o con dificultades visuales para que logren acceder a la información.

Existe la posibilidad igualmente, de que con el empleo de un software específico o general se posibilite la ampliación del tamaño de los objetos de forma total o parcial o eliminar de la pantalla todo elemento innecesario para la observación y el control del programa.

Otra opción según Cabero, Córdoba y Fernández (2007) sería el aumento de los contrastes con una redistribución de los niveles de grises o la selección de colores de primer plano y su ubicación con fondos específicos, la comunicación con el ordenador, o la realización de adaptaciones de software convencional como Windows con la versión Tiflowin o Jaws 6.20 que permiten respuestas simultáneas en braille y sonido.

Por el tipo de discapacidad, algunas herramientas deben favorecer el desarrollo de los órganos sensoriales del oído y el tacto, para ello se han potenciado la creación de diferentes instrumentos como las calculadoras parlantes o los *cassettes* de cuatro pistas, que permiten la utilización de cintas de doble capacidad y regularización de la velocidad de desplazamiento de la cinta sobre el cabezal del equipo o con las cartillas de sensibilización táctil, que reproducen en un soporte específico como el *thermoform* los puntos de la escritura Braille o los contornos de objetos específicos, o los llamados hornos esteroscópicos que facilitan a partir de una fotocopia convencional la creación de una de estas láminas donde se destaquen los volúmenes.

Desde hace unos años se está potenciando el desarrollo de los libros hablados, pero no en soporte

*cassette* de audio, sino en formato de reproducción CD-ROM, que frente a los sistemas tradicionales de cintas magnéticas en cuatro pistas, conlleva dos ventajas fundamentales: el aumento de horas de grabación en un único soporte ya que se pueden incluir hasta 52 horas de audio, y por otro, la posibilidad de seleccionar de forma rápida y fiable la pista deseada, ofreciendo al usuario diferentes opciones que van desde buscar y saltar párrafos o frases, hasta determinar las páginas que se quieran escuchar (Cabero, Córdoba y Fernández, 2007, p. 104).

### **i. La tiflotecnología**

Cabero, Córdoba y Fernández (2007) definen los materiales tiflológicos como "aquellos instrumentos tradicionales, específicos o adaptados, no electrónicos (regleta amarilla, pauta, punzón, caja de aritmética, máquina Perkins, ábaco, bastón, etc.) que posibilitan a los ciegos y deficientes visuales el acceso al mundo educativo, social y laboral" (Pág. 117).

Según Paula (2003) la tiflotecnología es el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a procurar a las personas ciegas y de baja visión los medios oportunos para la correcta utilización de la tecnología.

La Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), a través de la Unidad de Tiflotécnica, se encarga de la evaluación, importación y reparación de aparatos y materiales especiales, así como de fomentar la investigación y la fabricación en España de los prototipos que se estimen más adecuados y necesarios. Igualmente esta Unidad recicla a los instructores técnicos para que estén actualizados.

### **Las adaptaciones de bajo nivel**

Son aquellos sistemas de acceso a la información digital diseñados para las personas ciegas o con baja visión, los cuales se estructuran en tres subcategorías:

- › Ampliación de imagen: es útil únicamente para las personas con resto visual sea mucho o poco, este método consigue agrandar los caracteres y demás contenidos de la pantalla desde el doble hasta niveles a veces muy altos.
- › Síntesis de voz: donde se incorpora el grupo de ciegos totales o personas con baja visión, su objetivo es sencillamente el envío de información de la computadora al usuario mediante mensajes hablados los cuales suelen ser emitidos con voces total o parcialmente sintéticas aunque en algunas ocasiones se puedan emplear voces naturales grabadas. Algunos de los aparatos con sintetizador de voz son los siguientes: magnetófonos especiales, braillex, versabaille y la máquina lectora de Kurzweil.
- › Salida Braille: que a los dos colectivos anteriores suma el de los sordos-ciegos. El Sistema Braille fue elaborado por el profesor francés Louis Braille, quien ciego desde los tres años no quiso resignarse a que le tuvieran que leer y escribir sus documentos. Es el método universal de lecto-escritura para ciegos, y gracias al mismo los invidentes pueden leer libros, tomar notas y seguir estudios básicos o carreras universitarias como cualquier persona.



## Las adaptaciones de alto nivel

Las adaptaciones de alto nivel son todas aquellas aplicaciones cuyos resultados se obtienen a través de una o más de las adaptaciones de bajo nivel requiriendo por lo tanto, la presencia de alguna de éstas para desempeñar su cometido. Con relación a la calidad de información que procesan podemos agruparlas de la siguiente forma: revisores de pantalla, revisores de documentos y tomadores de notas.

- › Revisores de pantalla: es el más importante y antiguo grupo de adaptaciones de alto nivel, lo componen todos los programas y controladores que extraen la información de la tarjeta de vídeo del ordenador transmitiéndola al usuario tras un proceso de análisis, suposición artificial y descifrado. Entre ellos tenemos: los ampliadores de imágenes (programas destinados a aumentar el tamaño de las imágenes visualizadas en pantalla) y los lectores de pantalla (programas que sirven de interfaz entre la tarjeta de vídeo, los sistemas de síntesis de voz y/o los terminales de lectura Braille y el usuario del ordenador quien espera obtener de ellos la lectura o interpretación del máximo posible de elementos que conforman las pantallas de cada entorno de trabajo).
- › Revisores de documentos: son aquellas aplicaciones que buscan la información transmitiendo al usuario a través de las adaptaciones de bajo nivel, directamente en archivos informáticos localizados en un disco, ordenador remoto u otro soporte similar, o bien en un periférico capaz de transmitirle una información que tras un proceso de conversión o identificación, le proporcione datos equivalentes. Algunos de ellos son: lectores de documentos, reconocedores de caracteres, navegadores de Internet, libros hablados digitales.
- › Los tomadores de notas: son sistemas fáciles de llevar, usar y de gran utilidad para las personas que no ven lo suficiente como para tomar notas de forma convencional. Según Paula (2003) fue a finales de los ochenta cuando aparecieron los primeros ordenadores, como "el Braille'n Speak de Blazie Engineering, totalmente portátiles que utilizaban síntesis de voz interna en vez de Braille como salida, manteniendo el teclado Braille o incorporando uno convencional para la entrada; su tamaño no superaba al de una tableta de chocolate grande, su peso era inferior al kilogramo y disponía de baterías recargables con una autonomía de más de diez horas. "El Braille'n Speak se ha convertido en el instrumento facilitador de la integración en estos momentos para cualquier ciego o deficiente visual" (Paula, 2003, p. 413).

### b. Las TIC y el alumnado con discapacidad auditiva

Cuando hablamos de personas con discapacidad auditiva nos referimos a todas aquellas personas que tienen una pérdida o disminución auditiva en mayor o menor grado. Según Sánchez (2006) y Villalba (2004) en Cabero y Fernández (2007), la pérdida o disminución de la percepción sensorial auditiva, bien sea total o parcial, afecta e incide en la "comunicación, el lenguaje, el conocimiento del entorno, la socialización, los procesos cognitivos y el funcionamiento de la memoria" (p. 39).

Las personas con discapacidad auditiva constituyen un colectivo bastante heterogéneo en función de sus características, tipo y grado de sordera, momento de detección de la misma, edad en la que

se inicia el uso de audífonos, capacidad de aprendizaje, apoyo familiar y del sistema de comunicación empleado: lengua oral/lengua de signos. Por lo tanto, según Cabero y Fernández (2007) "para el colectivo de personas con DA, el canal visual y la experiencia visual desempeñan un papel predominante en su desarrollo y en su experiencia vital". (p. 39).

#### **i. Recursos tecnológicos respecto a la estimulación de restos auditivos**

- › **Audífonos o prótesis auditivas individuales:** la prótesis es un elemento sustitutivo de un órgano, en el caso de la prótesis auditiva es un elemento tecnológico que actúa sobre el estímulo sonoro, no sobre el órgano auditivo. Una prótesis auditiva o audífono es un simple amplificador que tiene una colocación retroauricular e intraauricular (en el pabellón del oído), con sistemas cada vez más perfeccionados que codifican y convierten la corriente eléctrica procedente del amplificador en señales acústicas más perceptibles. Dada sus características el audífono amplifica las denominadas frecuencias conversacionales sobre las frecuencias graves.

Según Paula (2003) una prótesis convierte la señal eléctrica en una onda sonora debiendo poseer los siguientes elementos: micrófono, amplificador, receptor o auricular, control de volumen y tono y la pila o fuente de alimentación.

Los audífonos se pueden clasificar en retroauriculares (los que se colocan detrás de la oreja y se utilizan en combinación con un molde auditivo que se aloja dentro del pabellón auditivo) o intraauriculares (son ayudas auditivas miniaturizadas, que se alojan totalmente dentro del canal auditivo, proporcionando más comodidad y permitiendo la reproducción del sonido de un modo más natural.

- › **Equipos autónomos de amplificación de sonido por frecuencia modulada:** son los aparatos que permiten disminuir las interferencias del ruido del ambiente y eliminar la distancia entre emisor y receptor, permitiendo la movilidad del profesorado y del alumnado sordo. Es importante destacar según Paula (2003) que la comprensión de la palabra puede resultar bastante difícil en el aula para cualquier alumno, pero en el caso de los niños/as con dificultades auditivas estas situaciones se agravan considerablemente siendo el ruido, la distancia entre el alumno y el profesor y la reverberación (eco) las más comunes.

*Sistema FM Easy Listener:* proporciona una solución con equipos móviles y sin necesidad de realizar modificaciones estructurales en las aulas. Gracias a estos equipos según Paula (2003) la distancia entre el profesorado y alumnado no es mayor de 15 cm independientemente de su posición en el aula. El sistema FM proporciona una transmisión directa desde el emisor empleado por el profesor al receptor empleado por el alumno, puesto que el micrófono del emisor del profesor está situado debajo de la barbilla, la distancia física deja de ser un problema. Estos sistemas son inalámbricos por lo que el profesorado puede moverse libremente en la clase, y los mismos solucionan el problema de la distancia y supera los efectos adversos del ruido de fondo y de la reverberación.

**SUVAG-1:** es un aparato para trabajo individual o en grupo, que está diseñado con un doble sistema de filtros, pasa-altos y pasa-bajos, más un sistema de transmisión somato-sensorial a través del vibrador. Con la rehabilitación con el Suvag se van haciendo realidad en el alumnado las ideas maestras del método verbotonal que son las siguientes:

- Desarrollo de la percepción auditiva.
  - Desarrollo de la consciencia lingüística a través de la estructuración inconsciente basada en conductas operatorias.
  - El trabajo situacional.
  - El recurso a claves no exclusivamente no exclusivamente verbales.
  - La importancia de la prosodia.
  - La importancia dada al factor humano.
  - El aprovechamiento de la afectividad en la comprensión-producción del habla.
- ) **Programas informáticos:** según Torres e Iza en Cebrián y Ríos (2000) cualquier programa de ordenador para alumnos con necesidades educativas especiales debe ajustarse a criterios ergonómicos generales, como idoneidad del diseño, adaptación de contenidos a distintos niveles de dificultad, sistema de ayudas progresivas, evaluación de la ejecución, refuerzos adecuados al sistema perceptivo del sujeto, que en el caso de deficientes auditivos deben ser preferentemente visuales, etc.

Estos autores señalan como principales variantes que deberán tener los programas para deficientes auditivos son las siguientes:

- Modalidad de presentación visual para todas las comunicaciones sonoras del programa.
- Nivel de vocabulario adecuado al conocimiento léxico-semántico del alumno para que no dificulte la comprensión.
- Poner el énfasis en las imágenes visuales como principal medio de comunicación.
- Introducir algún sistema alternativo/aumentativo al habla cuando ésta sea imprescindible.
- Calidad y efectividad de las pantallas, que sean facilitadoras del proceso de aprendizaje.
- Serán preferibles los programas con diseño abierto y multiusuario a los cerrados y pensados para usuarios concretos.
- Hay que mantener los diseños específicos para tareas concretas y básicas, como son las encaminadas a la competencia lingüística, por ejemplo, olvidar que su déficit auditivo no es algo aislado, sino generador de otras limitaciones a nivel cognitivo-lingüístico, entre las que destaca su dificultad lectora.

- No hay que quedarse sólo en contenidos curriculares muy específicos, sino facilitar el acceso más general a la información y fuentes de conocimiento.
- Siempre que sea posible será bueno duplicar la modalidad de acceso a la información, de manera que sea accesible tanto por la vista como por el oído y que ambas modalidades sean complementarias.

Según Torres e Iza en Cebrián y Ríos (2000) algunos ejemplos de programas tipo para tareas específicas son los siguientes:

*Speech viewer-III (SV3)*: es una herramienta potente y flexible, la cual combina la gestión clínica con la intervención dirigida a incrementar la eficacia en rehabilitación del habla y que permite:

- › visualizar los parámetros físicos del sonido articulado.
- › educar la respiración.
- › facilitar el entrenamiento en las oposiciones fonológicas.
- › representar la tensión articularia.
- › visualizar y entrenar la segmentación silábica, fonética y segmental.
- › mejorar la prosodia haciendo más inteligible el habla.
- › Facilitar la comparación en pantalla de emisiones de habla coloquial de hasta 20 seg de duración o sea unas 50 palabras aproximadamente.

*El visualizador del habla (sistema VISHA)*: es un paquete compuesto de hardware y software, desarrollado en el Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Politécnica de Madrid, para la rehabilitación del habla mediante representación gráfica en tiempo real de los parámetros de la señal vocal. Una de las ventajas más significativas de este programa es el haber agrupado en un solo paquete distintos sistemas para otras tantas tareas: estudio de la voz, evaluación de la audición, rehabilitación de habla, síntesis de voz, aprendizaje lector, etc. El programa incluye un módulo para convertir texto a voz mediante síntesis de voz, el ordenar de esta forma lee con buena calidad de voz cualquier texto castellano almacenado en memoria.

*Collares ortofónicos*: es una aplicación para el entrenamiento en parámetros físicos del sonido articulado, más concretamente intensidad y duración. Según Torres e Iza (2000) la principal ventaja de este programa es que se pueden integrar elementos físicos manipulables, cilindros y bolas de madera concretamente, con elementos virtuales en la pantalla del ordenador.

Existen otros programas informáticos importantes como el Proyecto LAO (Logopedia Asistida por Ordenador) que se utiliza para el desarrollo del lenguaje oral y escrito en los alumnos sordos, y programas para el desarrollo de la lectoescritura como el BabeWin (diseñado para procesar símbolos del alfabeto o grafías, tanto individuales como agrupadas).

### **c. Las TIC y el alumnado con discapacidad motórica**

Cabero, Córdoba y Fernández (2007) exponen que de acuerdo con el concepto de necesidades educativas especiales, las que se derivan de una discapacidad motórica hacen referencia a aquellos alumnos/as que presentan desde una alteración ósea (baja talla) hasta las secuelas de una parálisis cerebral o espina bífida.

Por su parte Alcantud, Ávila y Asensi (2000) en Cabero, Córdoba y Fernández (2007), se refieren a la discapacidad motórica

como aquella minusvalía, en los miembros superiores y/o inferiores, que generalmente implica problemas de desplazamiento y/o inferiores, que generalmente implica problemas de desplazamiento y/o de manipulación. Observándose en personas que padecen paraplejía, tetraplejía, parálisis cerebral, distrofias musculares, esclerosis lateral o múltiple, hemiplejías parciales (p. 83).

Por esta heterogeneidad existen según Cabero, Córdoba y Fernández (2007), diversidad de necesidades en estos alumnos/as entre las cuales podemos destacar las siguientes:

- › Adquisición, desarrollo y utilización del lenguaje oral y escrito, comprensivo y expresivo.
- › Sistemas de comunicación alternativos o aumentativos.
- › Desarrollo de capacidades perceptivas, sensomotoras y cognitivas que permitan la interacción con el medio, la movilidad y las destrezas motoras funcionales para actuar sobre el contexto próximo.
- › Adquisición del repertorio conductual y de habilidades sociales que hagan posible el control y la regulación conductual autónomas y la interacción con los iguales y con los adultos.
- › Atención personalizada mediante adaptaciones de acceso al currículum.

Tal y como señala Paula (2003) en la última década nos encontramos con un abanico de ayudas para la comunicación y en los sistemas de acceso, particularmente las TIC han hecho posible que algunas personas con discapacidad motriz puedan comunicarse.

En un estudio realizado por Ramirez, Dominguez y Clemente (2007) "al valorar en qué medida las TIC facilitan a los alumnos con NEE el acceso al currículum, los profesores de los alumnos con discapacidad motora manifiestan que son fundamentales al ser el sustituto del lápiz y el papel" (p. 368).

### **i. Recursos tecnológicos en la discapacidad motora para la comunicación oral y escrita**

#### **Tecnologías de acceso al ordenador**

Según Cabero, Córdoba y Fernández (2007) la actuación directa sobre el teclado del ordenador puede presentar diversos grados de dificultad, ya que algunas personas utilizan las dos manos, otras una, uno o varios dedos o también el pie. Para esta dificultad existen sencillas ayudas técnicas, conocidas como baja tecnología adaptada que pueden resultar de mucha utilidad facilitando el uso del ordenador y de otros instrumentos de la vida cotidiana.

- › Varillas: permiten al usuario aumentar su capacidad manipulativa sobre el teclado u otro sistema de entrada como la pantalla táctil o el tablero de conceptos, se puede adaptar a las necesidades de los sujetos graduando su longitud e inclinación.
- › Carcasas: son superficies rectangulares perforadas, que se colocan encima del teclado, las cuales permiten que los usuarios con un reducido control motórico localicen las teclas con los dedos o con una varilla de cabezal y evitan que pulsen accidentalmente otra no deseada.
- › Soportes: es una especie de atril, si el usuario utiliza una silla de ruedas se puede apoyar sobre sus reposa brazos.
- › Conmutadores: son los elementos que disponen muchas personas con problemas para interactuar con su entorno. A través del sencillo gesto de pulsar se puede llegar a controlar un ordenador, un comunicador, una silla de ruedas o cualquier dispositivo de casa. Existen diferentes tipos de conmutadores: de soplo (para personas con severa discapacidad en sus movimientos que conservan un buen control de los labios), de tacto (para usuarios con un buen control de la psicomotricidad fina), de inclinación (diseñados para activarse cuando cambia el movimiento en el espacio) y de palanca (es presionado con cualquier movimiento voluntario de cabeza, barbilla, dedo, mano, rodilla, etc.).
- › Teclado Aben-Basso: consta de 86 casillas que se iluminan con una luz roja cuando se activan, en cada casilla viene dibujado un carácter (letra, número o símbolo), su distribución se basa en la mayor frecuencia de uso de cada uno de ellos, con el fin de conseguir un tiempo mínimo de pulsación.
- › Pantallas táctiles: son dispositivos situados en el monitor del ordenador con los que se puede hacer una selección o activación directa del ordenador al tocar en la pantalla, son de gran utilidad para usuarios con trastornos motrices).
- › Adaptaciones en los ratones o mouses: existen algunas adaptaciones que se realizan a los ratones o mouses y permitir que con un poco de práctica un usuario puede localizar un punto en el monitor. Existen algunos tipos como:
  - Tracball: es adecuado para usuarios con precisión a los que le falta amplitud de movimiento.
  - Fiel: comercializado por la empresa Logitech, contiene un motor que transmite a la persona sensaciones táctiles, para describirle de esta forma los objetos diferenciados que aparecen en la pantalla.
  - Ergonómico: cuenta con orificios de conexión a los interruptores o pulsadores, adaptándose a la mano derecha o izquierda y está pensado para aquellas personas que carezcan de algunos de los miembros.
  - De cabeza: está pensado para las personas que no pueden utilizar sus miembros superiores, pero sin embargo pueden tener una adecuada coordinación con la cabeza. Se compone de una plaquita refractaria y una cámara infrarroja que se coloca sobre el monitor.

- Joystick: para emular la función del ratón se puede utilizar el joystick, siendo su uso muy importante dentro de la tecnología de apoyo a la discapacidad. Existe un programa llamado "Joystick-to-mouse" el cual permite usar cualquier joystick como un ratón, y que permite que la emulación se pueda realizar por software o por hardware.
- Sistemas de comunicación y acceso a través del ordenador controlados por el movimiento de los ojos: se emplea un sistema de seguimiento del movimiento del ojo denominado "Quick Glance", el cual permite a la persona colocar el puntero del ratón en cualquier lugar de la pantalla del ordenador simplemente mirando a ese punto. Con este sistema se realiza la pulsación de los botones del ratón parpadeando lentamente o manteniendo el puntero en el lugar que se desea.

### **Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación**

Los sistemas alternativos y aumentativos de comunicación "son sistemas pensados para las personas que por su discapacidad no pueden utilizar el código verbal-oral-lingüístico de comunicación" (Cabero, Córdoba y Fernández, 2007, p. 92). Entre los sistemas de comunicación más utilizados se encuentran según estos autores los siguientes:

- › Sistemas de imágenes: son empleados con personas que tienen grandes problemas de comunicación y de representación simbólica. Consisten en fotografías o dibujos fotográficos.
- › Sistemas pictográficos: se utilizan cuando el niño/a ya tiene la función simbólica, son sistemas de símbolos que consisten en dibujos simples y representativos de conceptos u objetos. Las personas que generalmente se benefician de estos sistemas poseen déficits motores graves careciendo de lenguaje oral, déficit visual asociado de grado medio, déficits motores moderados sin lenguaje oral y bajo nivel cognitivo, entre otras. Estos sistemas permiten la comunicación cara a cara o a distancia, entre ellos tenemos:
  - Pictogramas PIC: sistema muy limitado, no permite hacer frases y sus símbolos están entre 500 y 600, en España casi no se utilizan por este motivo.
  - SPC: sistema más completo que el PIC, tiene 1.600 símbolos permitiendo la elaboración de frases. Son destinados para niños pequeños con deficiencias motóricas, personas con retraso mental o que no tienen capacidad de lectoescritura.
  - Sistema Bliss: fue desarrollado por Blitz (1897) por el interés que presentó por descubrir un sistema que permitiera comunicarnos todos. Está constituido por 100 signos gráficos básicos que se pueden combinar formando nuevas palabras, símbolos pictográficos, ideográficos y arbitrarios, los cuales pueden tener un carácter simple o compuesto.
  - Sistema ortográfico: es la escritura, siendo el más básico "el silabario" hasta tableros con conceptos de distintas situaciones o contextos. El ordenador

programado o sin programar sería igualmente un medio para que el usuario se comunique.

- Otros sistemas: fichas de palabras Premack las cuales son muy utilizadas en los países anglófonos, se trabajan por condicionamiento con personas con retraso mental grave o que carecen de imágenes mentales.

### **Tecnologías para la manipulación y el control del entorno**

Según Cabero, Córdoba y Fernández (2007) la manipulación de objetos con ayuda del ordenador proporciona más autonomía a los usuarios con discapacidad motórica. Existen dos campos: manejo de micro-robots y control de entornos. El primero por los costes que implica a nivel doméstico no ha dado grandes resultados, sin embargo el segundo representa mayor eficiencia para estas personas ya que a través del ordenador pueden manejar diferentes dispositivos domésticos como luces (encendido y apagado), puertas (apertura y cierre), subir y bajar cortinas, avisador de teléfono, etc, permitiendo a las mismas más libertad y oportunidades dentro de sus limitaciones.

Este campo es conocido como domótica definiéndose como "un conjunto de elementos informáticos, electrónicos, eléctricos, mecánicos y arquitectónicos que, por separado o conjuntamente nos proporcionan un más fácil acceso y control de nuestro entorno inmediato" (De la Fuente y otros en Cabero, Córdoba y Fernández, 2007, p. 95).

### **Software específico**

En los últimos años se ha realizado un gran esfuerzo en este campo, siendo muchas las Comunidades Autónomas del Estado Español que favorecen este tipo de aplicaciones informáticas en el contexto escolar. En Andalucía por ejemplo, la Consejería de Educación y Ciencia promueve una gran variedad de aplicaciones informáticas en la actualidad (teclado virtual, navegante, actividades de lectoescritura para este grupo de alumnos/as, juegos para la estimulación perceptiva y cognitiva, etc).

### **d. Las TIC y el alumnado con discapacidad cognitiva**

Las aplicaciones fundamentales de las TIC para los alumnos/as con discapacidades psíquicas, se concretan en adaptaciones y utilizaciones de software para transformar el hardware, como para la creación de software específico. Según Cabero, Córdoba y Fernández (2007) entre las adaptaciones del hardware en concreto en el teclado nos encontramos con "el teclado de concepto", en el cual se distribuyen representaciones gráficas o simbólicas de las actividades que se pretende que realice el alumno/a con el ordenador, dividiéndose en 128 celdas las cuales pueden ser programadas para que cada una de ellas realice una función diferente.

De la misma forma, se han diseñado otros softwares específicos que facilitan al docente la creación de programas como el "TCautor", el cual es un sistema autor multimedia diseñado para aprovechar las posibilidades del teclado de concepto, permitiendo asociar a las pulsaciones sobre el mencionado teclado imágenes, sonido, música, animaciones, etc.



## IV. Conclusiones

En este artículo hemos realizado un acercamiento a las Tecnologías de la Información y la Comunicación como elemento facilitador de la inclusión educativa, permitiendo a todos los niños y niñas con algún tipo de discapacidad, bien intelectual, visual, auditiva o motora el acceso a la educación obligatoria, y en definitiva, la consecución de los objetivos generales de la educación.

A lo largo de nuestra reflexión teórica hemos abordado el concepto de inclusión educativa, como concepto que va más allá de la integración educativa. La inclusión educativa se perfila como una filosofía que debe impregnar todo el centro educativo: así estará presente en la cultura educativa que se crea en la institución escolar, intentando que todos se sientan partícipes, en los proyectos educativos, las estrategias y proyectos de aprendizaje...

Las TIC se perfilan como instrumentos idóneos para dar respuesta a las necesidades educativas para las personas con barreras de aprendizaje, en nuestro artículo en concreto nos hemos centrado en las herramientas educativas para trabajar la discapacidad intelectual, motora, auditiva y visual... En definitiva, lo que los distintos instrumentos aquí comentados están permitiendo es la participación del alumnado con necesidades educativas especiales en distintos contextos educativos, en los que de otro modo, no tendrían acceso. Otra ventaja sobre la que queremos insistir es cómo estas nuevas tecnologías permiten la promoción y el desarrollo de alfabetizaciones múltiples, y en definitiva de aprendizajes constructivos.

## Referencias

- Cabero, J., y Fernández, J. (2007). Las TIC para la igualdad. Sevilla: Publidisa.
- Cebrián, M., Ríos, J. (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a las didácticas especiales. Madrid: Psicología Pirámide.
- Echeita, E., Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Revista Tejuelo*, 12, pp. 26-46. Recuperado el 29 de noviembre del 2011 de <http://iesqtballester.juntaextremadura.net/web/profesores/tejuelo/vinculos/articulos/r12/03.pdf>
- Lus, M. (1995). De la integración escolar a la escuela integradora. Barcelona: Paidós.
- Masferrer, I., Peñalver, A. (2008). Factores que favorecen una escuela inclusiva. En C. Alonso., M. Barrientos y otros (Eds.). *Educación desde la discapacidad* (pp. 105-112). Barcelona: Laboratorio Educativo.
- Paula, I. (2003). Educación Especial. Técnicas de Intervención. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Ramírez, E., Domínguez, A., Clemente, M. (2007). Cómo valoran y usan las tecnologías de la información y la comunicación (tic) los profesores de alumnos con necesidades educativas especiales. *Revista de educación*, 342. Recuperado el 25 de octubre del 2013 de [http://www.revistaeducacion.mec.es/re342/re342\\_17.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re342/re342_17.pdf)
- Rivadeneira, G., Alaniz, M., Oyarzún, M., Adolfo, S., García, M., Salvo, S., Cataldi, Z. (s.f). Las TIC aplicadas a las NEE de los alumnos de la Educación Especial. Recuperado el 13 de noviembre del 2013 [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19263/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19263/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Román, M., Cardemil, C., Carrasco, Alvaro. (2011). Enfoque y metodología para evaluar la calidad del proceso pedagógico que incorpora TIC en el aula. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4 (2).

Recuperado el 31 de julio del 2013 de <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/Riee%204,2.pdf#page=5>

Sevillano, M., Rodríguez, R. (2013). Integración de tecnologías de la información y comunicación en educación infantil en Navarra. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 42, pp. 75-87. Recuperado el 12 de octubre del 2013 de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p42/06.pdf>

Zappala, D., Koppel, A., Sushodolsky, M. (2011). Inclusión de TIC en la escuela para alumnos con discapacidad visual. Recuperado el 25 de noviembre del 2013 de <http://escritorioeducacionespecial.educ.ar/datos/recursos/pdf/m-visuales-1-48.pdf>

### **Recommended citation**

Rodríguez Correa, M y Arroyo González, M.J. (2014). Las TIC al servicio de la inclusión educativa. En: *Digital Education Review*, 25, 108-126. [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### **Copyright**

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### **Subscribe & Contact DER**

In order to subscribe to DER, please fill the form at <http://greav.ub.edu/der>



## Comparison of users' adoption and use cases of facebook and their academic procrastination

**Yusuf Levent SAHIN**

ylsahin@anadolu.edu.tr

Department of Computer Education and Instructional Technologies

Faculty of Education

Anadolu University, Turkey

### **Abstract**

Academic procrastination is one of the many types of postponing behaviors which almost every person demonstrates from time to time. One of the sources of academic procrastination, which can be expressed as postponing academic-based works to another time without a particular reason, is replacing the work to be done with pleasurable activities such as the internet use. The aim of this study is to compare the adoption and use cases of online social networks which are accessible via the internet and used quite intensively, and academic procrastination behaviors of Facebook users. In this context, the data acquired from 715 Facebook users were analyzed through SPSS 15 software. It was found out that people who use Facebook in accordance with their social relations have higher tendency for academic procrastination than people who use it for daily purposes, furthermore, people who use Facebook for academic purposes do not have a tendency for academic procrastination as a result of the statistical analysis conducted. Another output is that users with high level of adoption of Facebook have more tendency for academic procrastination than users with medium and low level of adoption of Facebook.

### **Keywords**

Social networks, Facebook, academic procrastination.

## I. Introduction

Postponing any responsibility without a particular reason or excuse is a kind of behavior that everyone mostly demonstrates in some parts of their lives. Even though there are various definitions regarding the behavior which is called "procrastination" in the literature, it is seen that there is no agreement among the researchers. For instance, Steel (2002) defines procrastination as "a delaying behavior despite the absence of any benefit expectation or obligatory situation" whereas Ferrari's (1991) definition regarding the term is "not doing the work until the very last moment in spite of the available time". Another definition for procrastination is "a tendency towards postponing to make decisions or do the work" (Milgram, Tal and Levinson, 1998). Notwithstanding, it is noticeable that "delaying certain things without a particular reason" stands at the intersection of all the definitions about procrastination despite the diverse descriptions of the term in the literature.

Procrastination is divided into classes according to the type and cause of the behavior delayed. Hereunder, overall procrastination, decision-making procrastination, neurotic procrastination, dysfunctional procrastination and academic procrastination can be mentioned (Ferrari, 1992). All these procrastination types have the potential to make an individual feel insufficient and desperate in terms of the ability of coping with the current environment (Milgram, Tal and Levinson, 1998). However, considering that individuals spend most of their lifetime learning, the potential in question can be attributed to academic procrastination in particular.

Academic procrastination, including the academic-based works such as preparing an exam or doing homework, is defined as postponing the works in question until having significant levels of stress (Koestner & Vallerand, 1995). Due to its potential, many studies have been carried out on the reasons, prevalence and consequences of academic procrastination which attracted the attention of researchers in the field.

One of the recent studies on the prevalence of academic procrastination has been done by Ouwuegbuzie (2004). According to Ouwuegbuzie, approximately 40% of college students demonstrate the delaying behavior when they need to prepare term papers and study for the exams. Ouwuegbuzie also stated that 60% of students delay reading exercises again in the same study.

Clark and Hill's (1994) study, a study of college students, revealed that 30% of students had a tendency to postpone academic-based works such as getting prepared for exams, organizing term papers and doing weekly reading exercises. Another study with college students was carried out by Solomun and Rothblum (1984) which showed that students had a tendency of 23% - 46% to postpone their homework, reading practices and exam preparations. In McCown and Robert's (1984) study, which was very comprehensive and conducted with 1500 participants, highly similar outcomes to Rothblum's (1984) study were acquired.

Almost every study dealing with the prevalence of academic procrastination among students reached the conclusion that the behavior in question was demonstrated intensely. This situation has given attention to the question of what academic procrastination might be associated with.

In the literature reviews it was reported that the important variables academic procrastination is associated with are motivation, anxiety, sense of responsibility, perfectionism and time

management skills (Balkis, 2006). According to Schouwenburg (2004), people who show academic procrastination behavior prefer activities that offer exhilaration, instead of being busy with the work they have to do. Schouwenburg (2004) stated that the use of Internet is one of the most significant activities which takes the place of the work to be done.

Social networking sites (SNS), which have been developed with the support of new web technologies become widespread, have become mediums that quite a large portion of Internet users use effectively in recent years. Internet users can easily perform social activities such as communicating with other users, sharing content which can be in text, image, audio and video format within the competence of access determined beforehand; creating groups, communities, activities or pages; participating in the existing entities, reaching people met in the past and making new friends with perfectly designed interfaces via SNS like Facebook, Twitter or LinkedIn. Due to their functionality and convenience, SNSs have encountered a great demand. It is supposed that nearly 63% of Internet users visited a SNS in 2012. The percentage in question is 67% for the year 2013 and 70% for the year 2014 (Emarketer, 2012). In this sense, it can be said that more than 1.5 billion people will be spending time on SNSs during the next years and it will comprise a significant portion of the total Internet usage.

## II. Purpose

This study aims at determining the effects of adoption and use of Facebook by students using it on their academic procrastination. For this purpose, the following questions were asked.

1. What is the academic procrastination status of students who use Facebook?
2. Does the academic procrastination status of students vary according to differences in their Facebook use cases?
3. Does the academic procrastination status of students differentiate according to their level of Facebook adoption?
4. What is the correlation between academic procrastination and sub-dimensions (social relations, academic work, and daily routines) of the Facebook use case scale?
5. What is the correlation between academic procrastination and sub-dimensions (facilitating benefit, convenience, social influence, the community ID) of the Facebook adoption scale?

## III. Method

This descriptive research which aims to determine the effects of adoption and use of Facebook by students using it on their academic procrastination was designed with correlational survey model. Survey model is a research perspective of which aim is to describe cases as they used to be or exist (Karasar, 2000).

### a. Participants of the Study

The research data was collected from 953 students who use a Facebook application with about fifty thousand monthly active users via a simple random sampling, however the data provided from 238

(24.9%) people who gave inconsistent responses to data collection instruments was declared invalid. The non-student users of Facebook application mentioned were outside the scope of this study. The distribution of educational levels of the students are: primary school 191 (26.7%), high school 353 (49.4%) and university 171 (23.9%). The range for students was limited to 14-25 ages to ensure the data reliability. The age distribution of the research is: 14 years (33 students - 4.6%), 15 years (57 students - 4.6%), 16 years (69 students - 4.6%), 17 years (77 students - 4.6%), 18 years (96 students - 4.6%), 19 years (66 students - 4.6%), 20 years (63 students - 4.6%), 21 years (67 students - 4.6%), 22 years (69 students - 4.6%), 23 years (47 students - 4.6%), 24 years (35 students - 4.6%) and 25 years (36 students - 4.6%).

### **b. Data Collection Instruments**

The research data was collected using three scales in addition to a demographic form which is used for extracting information regarding age, education and marital status. Participants' purposes of using Facebook social network were determined through Facebook Use Purpose scale developed by Mazman (2009). The scale in question, which has a three-factor structure, consists of 11 Likert-type items with five options whose answers change from 'all the time' and 'no time'. The factors of the scale were defined as social relations ( $\alpha=.681$ ), academic works ( $\alpha=.813$ ) and daily works ( $\alpha=.871$ ).

Another scale used in the research is Facebook Adoption Scale again developed by Mazman (2009). The scale, which consists of 22 Likert-type items with ten options ranging from 'strongly disagree' to 'totally agree', has five sub-dimensions describing the adoption of Facebook's utility ( $\alpha = .838$ ), ease of use ( $\alpha = .897$ ), environmental impact ( $\alpha = .843$ ), enabling factors ( $\alpha = .849$ ) and social identity ( $\alpha = .864$ ).

In order to gather data on the academic procrastination status of participants, Academic Procrastination Scale, which was developed by Aitken (1982) and adapted to Turkish by Balkis (2006), was used. The scale has 16 Likert-type items with five options ranging from "it does not reflect me" to "it totally reflects me". The test-retest correlation coefficient  $r = .87$  was significant at  $p < .001$  level. The scale with a single-factor structure describing 38.38% of the total variance has internal consistency coefficient of .89.

### **c. Data Analysis**

The data obtained from the scale was discussed primarily in terms of a normal distribution. For this purpose, Kolmogorov-Smirnov test was used. According to the results of One-Sample Kolmogorov-Smirnov test applied, the data obtained with the help of scale was normally distributed ( $D(715) = 1.320, p > .05$ ). In addition, the Cronbach's alpha reliability coefficient regarding the academic procrastination scale items was .78.

Descriptive statistics were benefited in order to expose the profiles of Facebook-user students enrolled in the study. Furthermore, arithmetic mean and standard deviation were used to determine students' academic procrastination levels. One-way variance analysis (One-Way ANOVA) was used to define the state of differentiation on the students' levels of academic procrastination according to their Facebook use and adoption of Facebook. The difference between groups as a result of the one-way variance analysis was specified using one of Post-Hoc tests which is Tukey

HSD. On the other hand, Pearson's correlation coefficient was checked to determine the relation between academic procrastination and scale sub-dimensions of Facebook use and adoption.

Three different scales were used in the study. In the process of computerizing the items in the academic procrastination scale, the responses given to 5-point Likert-type statements were scored as "This fully reflects me -1", "This often reflects me -2", "This reflects me a little -3", "This reflects me very little -4" and "This does not reflect me -5". 9 reverse items in the scale were scored in reverse. 5-point Likert-type items in the Facebook use case scale were scored as "Always -5", "Mostly-4", "Sometimes-3", "Rarely-2" and "Never-1". The final data collection tool Facebook adaption scale was presented with the items ranging from "I agree" to "I do not agree". There were not reverse items in the last two scales.

The answers given to interpret the level of Facebook adoption and use case were divided into three different groups based on the academic average of the values. In order to determine the groups regarding the Facebook use case scale which is composed of five-point Likert type items, the lowest of value of the items was subtracted from the highest value and the result was divided into three which resulted in the range of 1.33  $((5-1)/3=1.33)$ . The same method was used for the Facebook adaption scale which is composed of ten-point Likert type items and the result was calculated as the range of 3. In the process of identifying the differences between academic procrastination and Facebook use case and level, the groups which were determined according to following ranges were taken into account (Table 1).

Evaluation Criteria	Academic Procrastination Evaluation Range	FC Use Case Evaluation Criteria	FC Adoption Evaluation Criteria
Low	3.67-5.00	1.00-2.33	1.00-4.00
Moderate	2.34-3.66	2.34-3.66	4.01-7.00
High	1.00-2.33	3.67-5.00	7.01-10.00

Table 1. Academic Procrastination, Facebook Adoption and Use Case Evaluation Criteria

In the analysis to determine the difference between groups, the level of significance was .05; in the interpretation study of correlation values, the level of significance was .01. SPSS 15.0 (Statistical Package for the Social Sciences) was used for the statistical analysis of the study.

#### IV. Findings

In this chapter, the information about Facebook-user students who participated in the survey and research findings in accordance with the purposes of the study were interpreted under the relevant headings.

##### a. Academic Procrastination of Facebook-User Students

The students' responses to academic procrastination scale items and the descriptive statistics for the whole scale are demonstrated in Table 2.

	$\bar{X}$	Ss
If I have an exam in the near time, I usually find myself doing other things than studying.	3.08	1.169
I generally rush to be able to deliver my homework/works on deadlines.	3.10	1.161
I often have a task finished sooner than necessary.*	3.11	1.129
I keep my assignments up to date by doing my work regularly from day to day. *	3.12	1.140
Even when I know a job needs to be done, I never want to start it right away.	3.18	1.223
If I have an important appointment, I make sure the clothes I want to wear are ready the day before.*	3.21	1.249
It often takes me a long time to get started on something.	3.22	1.185
I don't delay when I know I really need to get the job done.*	3.22	1.202
If I had an important project to do, I'd get started on it as quickly as possible.*	3.34	1.199
I arrive at college appointments with plenty of time to spare.*	3.42	1.101
I delay starting things until the last minute.	3.44	1.201
I'm usually in class on time. *	3.50	1.242
I'm usually in class on time. If I know that I have to do something, I don't postpone it.*	3.59	1.212
I'm careful to return library books on time. *	3.69	1.202
I delay starting things so long that I don't get them done by deadline.	3.75	1.167
I am often late for appointments and meetings.	3.85	1.190
OVERALL AVERAGE	3.36	.654

• reverse items

Table 2. Students' Level of Academic Procrastination



Facebook-user students seem to have a moderate academic procrastination level ( $\bar{x}=3.36$ ) (Table 2). This finding can also be interpreted as that Facebook-user students have a tendency for academic procrastination.

The items located on the academic procrastination scale in Table 2 are listed from the highest level to the lowest. Three types of postponing behaviors at a lower level ( $3.67 < \bar{x} \leq 5.00$ ) draw attention when academic procrastination-related items are analyzed (Table 2). These agents are being late for appointments or meetings ( $= 3.85$ ), failing to submit homework or a study before deadline due to the delay in starting work ( $= 3.75$ ), and not delivering the borrowed library books in time ( $= 3.69$ ). Therefore, it is possible to say that students pay attention to these issues: going to appointments, starting projects and delivering the borrowed books to the library on time. Other 13 items show academic procrastination at a moderate level ( $2.34 < \leq 3.66$ )

Dealing with the things other than exams during exam periods ( $\bar{x}=3.08$ ), trying to finish the homework before deadline ( $\bar{x}=3.10$ ) and finishing the studies before deadline ( $\bar{x}=3.11$ ) are the items which are the most postponed academic subjects.

**b. The Impact of Facebook Use Case on Academic Procrastination**

In accordance with the sub-purposes of the study, the academic procrastination scale, Facebook use case scale and Facebook adoption scale were applied to 715 Facebook-user students. The differences of low, medium and high levels of academic procrastination were examined in terms of Facebook use cases and the results of analysis were presented in Table 3.

Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Mean Square	F	p	Significant Difference
Between groups	1.494	2	.747	6.780	.001	Low-Moderate Low-High
Within groups	78.442	712	.110			
Total	79.936	714				

Table 3. The impact of Facebook use case on academic procrastination

Facebook use cases taken, the academic procrastination score of students with a low-level of Facebook use was found  $\bar{x}=2.94$ , the academic procrastination score of students with a moderate-level of Facebook use was found  $\bar{x}=3.03$  and the academic procrastination score of students with a high-level of Facebook use was found  $\bar{x}=3.12$ . As a result of a one-way analysis of variance which was conducted to determine whether there were differences between the groups, the fact that students with low and moderate-level of Facebook use and students with low and high-level of Facebook use differentiated in terms of academic procrastination level was concluded [ $F(2-712)=6.780 p<.05$ ]. It is significantly noticeable that students with a low-level of Facebook use also have a lower academic procrastination level compared to the other two groups.

**c. The Impact of Facebook Adoption Level on Academic Procrastination**

Another variable whose relation with the academic procrastination level was investigated in accordance with the sub-purposes of the study is Facebook adoption level. In this context, students were grouped into low, moderate and high according to their Facebook adoption level and academic procrastination level differentiation between the groups was investigated (Table 4).

Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Mean Square	F	p	Significant Difference
Between Groups	3.911	2	1.956	18.315	.001	Low-High, Moderate-High
Within Groups	76.025	712	.107			
Total	79.936	714				

Table 4. The level of academic procrastination and Facebook adaption.

The academic procrastination score of students with a low-level of Facebook adoption was found  $\bar{X}$  =2.96, the academic procrastination score of students with a moderate-level of Facebook adoption was found  $\bar{X}$ =2.98 and the academic procrastination score of students with a high-level of Facebook adoption was found  $\bar{X}$ =3.14. As seen on Table 4, a one-way analysis of variance which was conducted to determine whether there were differences between the group shows that there are significant differences among groups [F(2-712)=18.315, p<.05]. Tukey HSD test demonstrated that the difference between two groups is significant at the level of .05. According to this result, it can be said that students with a high-level of Facebook adoption have also a higher level of academic procrastination than students with low and moderate level of Facebook adoption.

**d. The Relation between Academic Procrastination and Facebook Use Case Dimensions**

The relation between the Facebook use case scale and social relations, academic subjects and daily works which belong to this scale were analyzed using Pearson's correlation coefficient (Table 5).

		Facebook Use Case Scale			
		Social Relations	Academic Studies	Daily Works	Wide Scale
Academic Procrastination	Pearson Correlation (r)	.205**	.075*	.126**	.204**
	Sig. (2-tailed)	.000	.046	.001	.000
	N	715	715	715	715

\* p<.05, \*\* p<.01

Table 5. The correlation between academic procrastination and students' Facebook use cases

When Table 5 examined, it is seen that there is a low, positive and significant correlation between the Facebook use case and academic procrastination of students (r=0.204, p<01). When the sub-dimensions examined, it is clear that Facebook use cases for social relations (r=0.205, p<.01) and daily works (r=0.126, p<.01) affect academic procrastination negatively most. In other words, the more individuals use Facebook for social relations and daily works, the higher academic procrastination level is. However, it can be inferred that Facebook use case for academic purposes

do not have a significant effect on academic procrastination ( $r=0.075$ ,  $p>.01$ ). In this respect, the fact that there is not a relation between Facebook use case for academic purposes and academic procrastination can be an important indicator which confirms the reliability of research data.

#### **e. The Correlation between Academic Procrastination and Different Levels of Facebook Adoption**

Finally, Facebook adoption levels of the students are discussed with the sub-dimensions of the scale (utility, ease of use, environmental impact, facilitating conditions, and social identity) and the correlation between these factors and academic procrastination was analyzed with the Pearson correlation coefficient (Table 6).

It is observed that there is a low, positive and statistically significant correlation between the academic procrastination of Facebook-user students and average score of the Facebook adoption scale ( $r=0.251$ ,  $p<01$ ). It can be interpreted that academic procrastination is most affected by the adoption of Facebook's facilitating factors with regard to sub-dimensions analysis ( $r=0.224$ ,  $p<.01$ ). After that, Facebook's adoption for ease of use ( $r=0.203$ ,  $p<.01$ ), adoption for utility ( $r=0.178$ ,  $p<.01$ ) and adoption for social identity ( $r=0.173$ ,  $p<.01$ ) have an impact on academic procrastination respectively. The dimension which includes the items like "the ideas expressed regarding Facebook use or suggestion by the individuals important/surrounding or the individuals important/surrounding who use Facebook to communicate or share information and trying to be attuned to these individuals" is the one and only dimension that does not have an impact on academic procrastination ( $r=0.093$ ,  $p>.01$ ).

### **IV. Discussions**

As a result of the research, it was concluded that Facebook-user students have a moderate tendency for academic procrastination. If the use of Facebook social network is evaluated as the use of Internet at the same time, this finding is consistent with the other studies conducted in the past. For example, Beck, Koons and Milgrim (2000) found that the increase in the amount of Internet use also brought about academic procrastination in their studies. In addition, Chen and Peng (2008) reached the conclusion that the increase in the amount of Internet use had a negative impact on academic success.

It is noticeable that Facebook-user students mostly have problems about academic procrastination because of dealing with the external affairs during an exam period, trying to finish a project on deadline and not doing the works daily and regularly. Being late for appointments, starting assignments late and the early delivery of books borrowed from library can be exemplified as the least postponed items. Schouwenburg's (2004) study mentioned above comes to mind when the items that students in question mostly have are taken into consideration. In this context, it can be said that students give their time to Facebook social network instead of studying, preparing for exams or doing homework.

The differences were found between the academic procrastination levels of students with different Facebook use cases. The students with moderate and high levels of Facebook use case have a

higher tendency for academic procrastination compared to students with a low level of Facebook use. Kirshner and Karprinski (2010) stated that Facebook-user students spent less time for academic studies and they were less successful compared to non-Facebook-user students.

## V. Conclusions

According to results of the study, Facebook use case is an effective factor on academic procrastination -even though it does not have a large effect- and while the increase in the amount of Facebook use increases academic procrastination, reduction in the amount of Facebook use reduces academic procrastination. It was found that while the amount of Facebook use in terms of social and daily relations affected academic procrastination with regards to sub-dimensions analyzed, the amount of Facebook use for academic studies did not have an impact on academic procrastination.

The impact of students' Facebook adoption level on academic procrastination was also investigated in the study. As a result, it was concluded that students with a higher level of Facebook adoption have a higher tendency for academic procrastination compared to students with moderate and low level of Facebook adoption. The correlation value to determine the severity of the impact on the level of academic procrastination led to the conclusion that there was a low but statistically significant difference between Facebook adoption and academic procrastination levels. In the analysis conducted for the sub-dimensions, it was revealed that facilitating factors, ease of use, utility and social identity dimensions were the low and positive markers of academic procrastination respectively whereas the effect of the environment dimension could not be seen as a determining factor.

Considering the findings of this study in general, the adoption and increasing amount of Facebook use brings about academic procrastination behavior. However, it should not be noted that Facebook or similar platforms can contribute to academic processes positively.

## VI. Implications

In this study, the correlation between academic procrastination and the adoption and use status of Facebook social network with its various dimensions was investigated. Nevertheless, Facebook, like any other platforms on the Internet, is changing and developing over time in many ways. Therefore, the findings of this and similar studies need to be repeated and updated at regular intervals. In addition, it may be considered that similar studies which will be conducted for other social networks like Facebook may lead to the findings that will contribute to the literature.

Considering that the use of Internet is an activity that includes social network use, it is seen that there is also a need for studies which separates the social network use than the use of Internet for other purposes.

The absence of any correlation between academic procrastination and the use of Facebook for academic purposes can be considered as an important indicator. Accordingly, studies anticipating

social networks with considerable potentials for teaching and learning processes to be used as a teaching technology may reverse a lot of negative aspects of the use of social networks. The studies in the literature support this, too (Çoklar, 2012; Rambe 2011).

## References

- Aitken, (1982). A personality profile of the college student procrastinator. Unpublished doctoral dissertation, University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA.
- Balkıs, M. (2006). An investigation of academic procrastination among university students in relation to various variables. Unpublished doctoral dissertation, Dokuz Eylül University, Institute of Education Sciences, Izmir, Turkey.
- Clark, J. L., & Hill, O. W. (1994). Academic procrastination among African-American college students. *Psychological Reports*, 75, 931-936.
- Çoklar, A. N. (2012). Analyzing the effects of use of Facebook for educational purpose on academic success of the preservice teachers from their perspectives. *Energy Education Science and Technology Part B*. 4(2). 617-626.
- Emarketer, (2012). Facebook Helps Get One in Five People Worldwide Socializing on Online Networks. Retrieved on March 12, 2013, from <http://www.emarketer.com/Article/Facebook-Helps-One-Five-People-Worldwide-Socializing-on-Online-Networks/1008903>
- Ferrari, J. R. (1991). Self handicapping by procrastinators: Protecting self-esteem, social esteem or both. *Journal of Research in Personality*, 25, 245-261.
- Ferrari, J. R. (1992). Procrastinators and perfect behavior: An exploratory factor analysis of self presentation, self-awareness, and self-handicapping components. *Journal of Research in Personality*, 26, 75-84.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (10. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kirschner, P. A., Karpinski, A. C. (2010), Facebook® and academic performance, *Computers in Human Behavior*, 26 (6), 1237-1245.
- Mazman, S. G. (2009). *The Process of the Adoption of Social Networks and Using Them in Educational Contexts*. Unpublished Master's Thesis. Hacettepe University, Institute of Science, Ankara, Turkey.
- McCown, W., Roberts, R. (1984). A study of academic and work-related dysfunctioning relevant to the college version of an indirect measure of impulsive behavior. *Integra Technical Paper*, Pennsylvania: Integra, Inc.
- Milgram, N., Tal, G. & Levison, Y. (1998). Procrastination, generalized or specific, in college students and their parents. *Personality and Individual Differences*, 25 (2), 297-316.
- Onwuegbuzie, A. J. (2004). Academic procrastination and statistics anxiety. *Assessment ve Evaluation in Higher Education*, 29 (1), 3-19.
- Rambe, P. (2011). Exploring the Impacts of Social Networking Sites on Academic Relations in the University. *Journal of Information Technology Education*. 10, 271-293.
- Rothblum, E. D., Solomon, L. J., & Murakami, J. (1986). Affective, cognitive, and behavioral differences between high and low procrastinators. *Journal of Counseling Psychology*, 33 (3), 387-394.
- Schouwenburg, H. C., Lay, C.H., Pychyl, T. A. ve Ferrari, J. R. (2004). *Counseling the procrastinator in academic settings*. Washington: American Psychological Association.
- Senecal, C., Koestner, R., & Vallerand, R. J. (1995). Self-regulation and academic procrastination. *Journal of Social Psychology*, 135, 607-619.

- Solomon, L. J., & Rothblum, E. D. (1984). Academic procrastination: Frequency and cognitive-behavioral correlates. *Journal of Counseling Psychology*, 31, 503-509.
- Steel, P. D. G. (2002). "A measurement and nature of procrastination". Unpublished doctoral dissertation, University of Minnesota, Minnesota, USA.

### **Recommended citation**

Sahin, Y.L. (2014). Comparison of users' adoption and use cases of Facebook and their academic procrastination. In: *Digital Education Review*, 25, 127-138. [Accessed: dd/mm/yyyy] <http://greav.ub.edu/der>

### **Copyright**

The texts published in Digital Education Review are under a license *Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 2,5 Spain*, of *Creative Commons*. All the conditions of use in: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.en_US)

In order to mention the works, you must give credit to the authors and to this Journal. Also, Digital Education Review does not accept any responsibility for the points of view and statements made by the authors in their work.

### **Subscribe & Contact DER**

In order to subscribe to DER, please fill the form