

Santiago Pérez Aldeguer

David O. Akombo

Editors

RESEARCH, TECHNOLOGY AND BEST PRACTICES IN EDUCATION

Santiago Pérez Aldeguer
David O. Akombo

Editors

RESEARCH, TECHNOLOGY AND BEST PRACTICES IN EDUCATION

 Adaya Press

Publisher: Adaya Press
H. H. van Brabantplein
5611 PE Eindhoven, The Netherlands
editor@adayapress.com
www.adayapress.com

Text © The Editor and the Authors 2019
Cover design: Adaya Press
Cover image: Pixabay.com (CC0 Public Domain)

First Edition 2019

ISBN 978-94-92805-09-6

Adaya Press is an independent Open Access publisher that publishes books, monographs, edited volumes, textbooks, conference proceedings and book reviews in different languages. All publications are subject to double-blind peer review. For further information on review policies please visit:

<http://www.adayapress.com/author-guidelines/>

This work is published under a Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>). This license allows duplication, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format for non-commercial purposes and giving credit to the original author(s) and the source, providing a link to the Creative Commons license and indicating if changes were made

License: CC BY-NC 4.0



Suggested citation:

Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.). (2019). *Research, technology and best practices in Education*. Eindhoven, NL: Adaya Press.

TABLE OF CONTENTS

1. The Benefits of Music Software in the Music Classroom: Expropriating Technology	1
David O. Akombo, Andrew J. Lewis	
2. Inovação: elementos para um olhar decolonial.	18
Rodrigo Rafael Fernandes, Sidney Reinaldo da Silva	
3. The role of gender in students' achievement and self-efficacy in STEM	28
Despoina Schina, Vanessa Esteve-González, Mireia Usart	
4. Factores que pueden influir la integración de las TIC en la enseñanza secundaria calificativa en Marruecos	39
Imane Bakkali	
5. Las competencias genéricas en el Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad de León, bajo el prisma del alumnado	50
Ana María Vega Maray, Amaya Castro, Raquel Alonso-Redondo, Ana Isabel Calvo, y Marta-Eva García-González	
6. Educación Superior y metodologías colaborativas en contextos de aprendizaje en línea.	64
Almudena Cotán Fernández, Manuel Gil-Mediavilla, y Vanesa Martínez Valderrey	
7. Formación y estudiantado: el uso de las tecnologías en los procesos de aprendizaje	74
Sandra Martínez Pérez, Bárbara Fernández Robles, y Laia Lluch Molins	
8. Dos caminos con un mismo fin: ¿Metodología tradicional o innovadora para el aprendizaje de la lengua inglesa en la educación superior?	83
Alexandra Morales, Clayton Carrasco, y Mireia Orgilés	

9. The use of escape rooms to teach and learn English at university	94
Ángela Gómez López	
10. La transformación de la educación básica en México desde la perspectiva de la Educación 4.0	103
Aleida Aída Flores Alanís, Jessica Mariela Rodríguez Hernández, y Guadalupe Chávez González	
11. Activistas Científicos, una propuesta didáctica para trabajar los Objetivos de Desarrollo Sostenible	112
Adrián Gollerizo Fernández y Miguel Luengo Pierrard	
12. Promoción de la conservación del medio ambiente en el Grado de Educación Primaria	123
Ana González Báidez y Santiago López-Miranda González	
13. Innovación educativa y simulación clínica en la docencia universitaria de Enfermería	134
Alejandro Tortajada Lohaces, Pablo García Molina, Evelin Balaguer López, y Ramón Camaño Puig	
14. Influencia de la asistencia a clases teóricas en la tasa de éxito de los alumnos del Grado en Ingeniería Agronómica	143
Ester Bartolomé Medina, Francisco P. Caravaca Rodríguez, M ^a Jesús Alcalde Aldea, Yolanda Mena Guerrero, y Mercedes Valera Córdoba	
15. Using music content as pedagogy across the school curriculum	154
David O. Akombo	

The Benefits of Music Software in the Music Classroom: Expropriating Technology

David O. Akombo, Ph.D.¹, Andrew J. Lewis, MME.²

¹Jackson State University, Jackson, MS, United States

²The University of Southern Mississippi, United States

Introduction

The use of technology in education has been a part of the school curriculum since the early 20th century. However, since then, many questions have emerged seeking answers on how to use technology to appropriate an innovative music classroom and to create effective music curriculum. The purpose of this paper therefore is to examine the innovative music classroom using technology to enhance a music curriculum that transforms the way music can be taught and learned using technology. To achieve this goal, we looked at the effective practices in teaching, the factors to be considered during effective curriculum development, selecting of teaching software and the application of brain-based learning principles a pedagogy in the music classroom. In the investigation, the main areas of concentration included but not limited to effective practices in music teaching and learning; effective curriculum in music education; criteria for the selection of effective educational software for the teaching of music; and description of effective presentation in music education class. With the advent of technology in music education, effective music teaching, curriculum development, the selection of appropriate teaching software, and presentation in music education are fundamental issues affecting the 21st century classroom practices. During the time when technology was just becoming a central pedagogical tool, in his research almost two decades ago, Cuban (1986) observed that many teachers fundamentally used technology as a catalyst in problem-solving and in boosting student-learning outcomes. This was because technology proved to support the development of deeper learning skills and critical thinking (U.S. Department of Education, 2014). In addition, he noted that technology was capable of supplying relevant and meaningful content that get students to reason and create new ideas. Since then, many scholars have discovered that Technology can transform the classroom into an interactive learning environment

Suggested citation:

Akombo, D., & Lewis, A.J. (2019). The Benefits of Music Software in the Music Classroom: Expropriating Technology. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 1-17). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19768124>

and that technology can be used to restructure and redesign the classroom to produce an environment that promotes the development of higher-order thinking skills (Christen, 2009; Kurt, 2010; Keser, Huseyin, & Ozdamli, 2011; Costley, 2014). A premium is placed on teaching students content and critical-thinking skills, whereas less time is spent teaching students to develop effective techniques and strategies to guide learning (Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013). This paper examines the innovative music classroom using technology to enhance music teaching and learning.

Effective Practices in Music Teaching and Learning

Teachers should be ready to guide, direct, and keep alive the children's enthusiasm for learning, without interfering with the child's effort to teach himself (Hainstock, 1968, p. 10). Teachers should be observers, always ready to guide and direct, and their purpose is to keep alive the children's enthusiasm for learning, without interfering with the child's effort to teach himself (Hainstock, 1968, p. 10). This standpoint has since been overtaken by the new research such as the one on effective method of teaching musicianship using games as Max Dalby explains in *The Instrumentalist* on her topic on Teaching Musicianship with Games (Dalby, 1992, p.21). In this journal, Dalby reiterated that the most effective ways of teaching musicianship is by using software that has games that offer variety and excitement (p. 21).

Research into the effective teaching practices has revealed several issues. No single specific observable teaching style has been found whose frequency or percentage of occurrence has invariably and significantly correlated with student achievement (William & Leahy, 2015). Teaching styles have been split into various clusters by different researchers. Ellington *et al.* (1993) categorize teaching practices into four groups thus lectures and talks, Video presentations, Educational broadcast and Practical activities. Bennett (1976) puts them a little differently into two main categories of Traditional and Progressive. Bennett's Teaching Styles and Pupil Progress of (1976) seems to have the broader categories under which the other sub-categories can be classified. In his attempt to define the two approaches, Bennett summarizes his two teaching practices in a definitive manner. Progressive styles, which Kartazyna and Jaszczolt (2006) called the heuristic approach are defined by Bennett (1976) as a type of teaching marked with interaction between the learner and the teacher. This approach tended to be popular in college level especially in the teaching of music. The use of technology was found to be instrumental in the realization of the heuristic approach.

The use of technology in music education, effective music teaching, curriculum development, the selection of appropriate teaching software, and presentation in music education are fundamental issues in our current times. At the onset of technology in the classroom, in his research almost two decades ago, Cuban (1986) observed that many teachers had discovered technology to be a fundamental catalyst in problem-solving and for motivating students to learn. Since then, current educational enterprises have noted that technology is capable of supplying relevant and meaningful content that get students

to reason and create new ideas (Petrosino & Dickinson, 2003). Using computers and the internet has become an integral part of our lives and have ultimately been tapped as effective practices in music education. Therefore, one of the greatest vehicles for the 21st century is using technology for effective and permanent learning (Costley, 2014). In the 21st -century, mentioning technology generally inspires thoughts of advancement, improvement, and progress (Dunmire, 2010).

Effective Curriculum in Music Education

Curriculum has in the past decades been gleaned from a utilitarian purview impinging upon the society (Pinch & Bijker, 1987; Budé, Imbos, van de Wiel, & Berger, 2011). As in the past, this societal point of reference is also reflected in contemporary educational dialog and practices. Technological literacy for students is a prime concern of the U.S. Government (U. S. Department of Education, 2010). As result, the 21st century curriculum must also embrace technology. As early as 1944, Pitts came up with ideologies on the effective curriculum. Pitts observed that an effective music curriculum is too elusive to define. Research has shown that many conclusions are aimed at the music curriculum being concerned with a mode of living richly (Pitts, 1944, p.112). Several researchers in curriculum studies have defined music curriculum differently but on a continuum. According to Pitts (1944), music curriculum should be looked from the social perspective in a changing world. He contends that:

A functional music curriculum ought to have a ground plan that would be inviting and easy for the principal participants to move about in; moreover, that whatever organization it is possible to achieve, an advance layout must, of necessity, be suggestive of defaults which will stimulate continuing lines of inquiry and action. (p.112)

Other researchers have looked at the music curriculum from a theoretical perspective of human intelligence which Gardner (1991) has defined as autonomous from other human capacities having a set of information-processing operations and a distinct history in the stages of development through in evolutionary history. In this theory of human intelligence, Gardner suggests at least eight ways that people have of perceiving and understanding the world. Gardner labeled each of these ways a distinct “intelligence”--in other words, a set of skills allowing individuals to find and resolve genuine problems they face. Gardner (1991) equated all the facets of intelligence to a good curriculum and noted that “when any form of education is practiced in an effective manner, the curriculum speaks for itself” (p.195). While Gardner suggests his list of intelligence may not be exhaustive, he identified the following eight: (a) Verbal-Linguistic which had to do with the ability to use words and language. A curriculum component that was highly recommended by Shinichi Suzuki as Cooney (1993) concurs in his *From Plato to Piaget*. By implication, Suzuki meant that a good curriculum should employ the language of the learner; (b) Logical-Mathematical which predominantly deals with the capacity for inductive and deductive thinking and reasoning, as well as the use of numbers and the recognition of

abstract patterns; (c) Visual-Spatial which deals with the ability to visualize objects and spatial dimensions, and create internal images and pictures; (d) Body-Kinesthetic which deals with the wisdom of the body and the ability to control physical motion; (e) Musical-Rhythmic which deals with the ability to recognize tonal patterns and sounds, as well as a sensitivity to rhythms and beats; (f) Interpersonal--The capacity for person-to-person communications and relationships; (g) Intrapersonal which deals with the spiritual, inner states of being, self-reflection, and awareness; and (h) Naturalist intelligence is one that involves how sensitive an individual is to nature and the world.

Music software can impact multiple intelligence during the learning process. Several scholars have examined the role of multiple intelligence in learning by incorporating it into the traditional school Curriculum such as the verbal-linguistic and logical-mathematical intelligence. The utilization of smart tools and technologies has provided easy and convenient education in an effective way without barrier of time and place (Mankad, 2015). It may be helpful to consider software that incorporates the theory for assessment methods of the effective curriculum that take into account the diversity of intelligence, as well as self-assessment tools that help students understand their intelligence. Gardner (1991) hypothetically concurred that an effective curriculum must be that which is favored by most teachers - even such assessable curriculum is void if the teachers do not like the curriculum.

Criteria for the Selection of Effective Educational Software for the Teaching of Music

Effective software in music education should contain elements of cognitive reasoning. Cognitive reasoning should entail problem-solving strategies. There are many kinds of problem solving techniques. In this paper we apply the idea proposed by Hall (1960) who posits that the most prevalent form of thinking, but rather a reasoning where the learner is capable of being highly conscious, directed, controlled, active, purposive, intentional, forward looking and forward going, and goal-oriented. The most effective software should therefore be that which stimulates the consciousness of the learner with a well formulated task that continues until a solution is achieved. An effective software as pedagogical tool can also be gleaned from the context of trace elements theory and learning maturity as theoretical framework in this paper (Manzo & Casale, 1990).

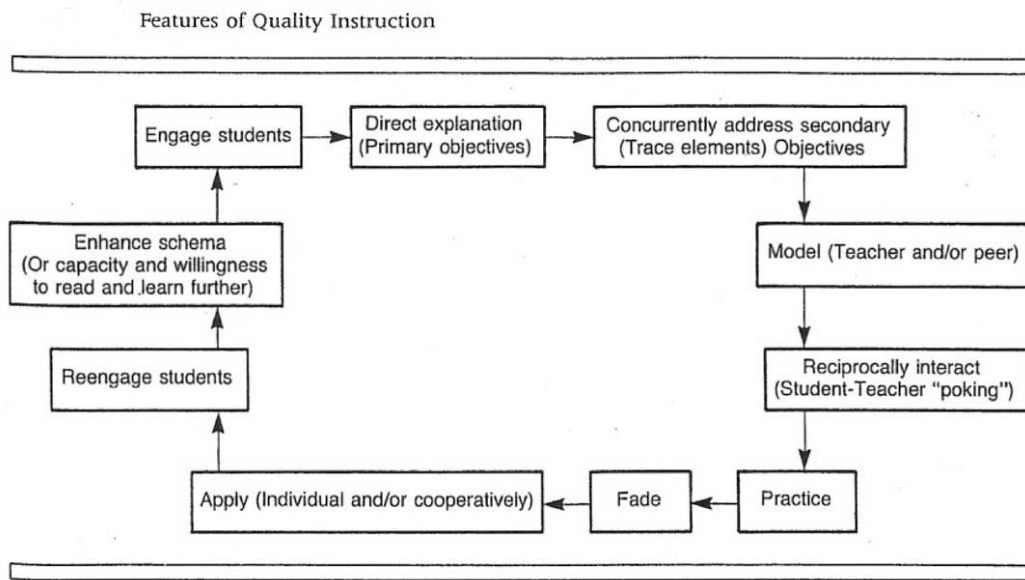


Figure 1. Trace elements theory Adopted from Manzo and Casale (1990)

As shown in Figure 1, the trait elements theory by Manzo and Casale (1990) demonstrates a pedagogical framework that effective software developers need to adopt embrace in order to ensure effective instruction. The theory states that progress towards [learning] maturity is best achieved when the educational 'diet' includes nourishment in a wider array of subtle skills, abilities, attitudes, and inclinations (p.100). Effective music software would therefore begin by engaging the student with the primary objectives of the lesson. Such objectives should reflect the music standards of the National Association for Music Education (NAfME, see Table 1).

Table 1. Music Standards adapted from NAfME, as a part of the National Coalition for Core Arts Standards (2014)

National Standard	Proficient	Accomplished	Advanced
CREATING	MU:Cr1.1.T.Ia Generate melodic, rhythmic, and harmonic ideas for compositions using digital tools. Suggested Software: Making Music, Music Ace Maestro, Band-in-a-Box	MU:Cr1.1.T.IIa Generate melodic, rhythmic, and harmonic ideas for compositions and improvisations using digital tools. Suggested Software: Maestro, Garage Band,	MU:Cr1.1.T.IIIa Generate melodic, rhythmic, and harmonic ideas for compositions and improvisations that incorporate digital tools. Suggested Software: Sibelius, Finale,

PERFORMING	MU:Pr4.I.T.Ia Develop and explain the criteria used for selecting a varied repertoire of music based on interest, music reading skills, and an understanding of the performer's technical and technological skill. Suggested Software: Carry a Tune, Sing, Music Ace Maestro, ECS Tap-it,	MU:Pr4.I.T.IIa Develop and apply criteria to select a varied repertoire to study and perform based on interest; an understanding of theoretical and structural characteristics of the music; and the performer's technical skill using digital tools. Suggested Software: Rhythm Practice, Alfred Teach Yourself to Play Piano	MU:Pr4.I.T.IIIa Develop and apply criteria to select varied programs to study and perform based on interest, an understanding of the theoretical and structural characteristics, as well as expressive challenges in the music, and the performer's technical skill using digital tools. Suggested Software: Error Detection, SmartMusic, Music Minus One Series
RESPONDING	MU:Re7.I.T.Ia Respond to music based on the use of the elements of music, digital and electronic aspects, and connections to interest or purpose. Suggested Software: Animusic I and II, Sibelius.	MU:Re7.I.T.IIa Select and critique contrasting musical works, based on manipulations of the elements of music, digital aspects, and the purpose and context of the works. Suggested Software: Carry-a-tune.	MU:Re7.I.T.IIIa Select, describe and compare a variety of musical selections based on characteristics. Suggested Software: Finale, Band-in-a-Box
CONNECTING	MU:Cn10.0.T.Ia Connect knowledge and skills relate to personal choices and intent when creating, performing, and responding to music. Suggested Software: ECS TimeSketch Series Silver Burdett's Animated Listening Maps	MU:Cn10.0.T.IIa Connect knowledge and skills to personal choices and intent when creating, performing, and responding to music. Suggested Software: Great Composers Series	MU:Cn10.0.T.IIIa Connect knowledge and skills to personal choices and intent when creating, performing, and responding to music. Suggested Software: Zane Home and History Library

The software would then allow students to reciprocally interact between the software and the student until the student is confident by way of repeated practice. This leads to what Manzo and Casale (1990) have called 'fading' (p.100). After that the students will be able to apply the acquired knowledge. For the music software to be used effectively several things need to be considered. It is common knowledge that teaching/learning software, especially as produced in the past, has not always produced sound educational practice (Brock, 1994). Too often, software did not take full advantage of the microcomputer capabilities. In the same light, Maffei (1986) found that:

Before we begin integrating software into the classroom lesson, teachers should be aware of classifications in instructional software. Certain programs stress drill and practice of the basic facts while others attempt to teach by placing the student in a learning situation that stimulates the real thing." (p.39)

It is likely that by personally previewing the educational courseware (Brock, 1994), the most effective software will be explicitly identified by the teachers. The software should be evaluated based on four categories of variables: learning conditions, student characteristics, materials, and criterion tasks (Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013). Brock also recommended that before adapting the usage of any computer courseware, teachers should be able to talk to colleagues, and borrow trial software or demos to evaluate. Different software required different hardware and general system types. Knowledge of types of software helps the teacher to choose an appropriate application program to meet a specific objective (Maffei, 1986). A cursory observation of general music software worthy of consideration included those in the listing in Table 2.

Table 2. General music software worthy of consideration

Cubase	Mosaic	Music Time
Sibelius	Finale Allegro	Finale 2000
Music Ace	Print Music	Juliard Keyboard
Pro Tools	MacGamut	Logic Pro X
Band in Box	Clare	Voyetra
MiBac	Musicware	GUIDO
Morton Sabutnik	Coda	Musicshop
Vision	MuseScore	PreSonus Notion

Presentation Techniques by Applying Brain-Based Learning Principles

Another important aspect to consider when incorporating music technology in music education is the concept of brain-based learning (BBL). Current research in the field of BBL is gleaned from the combined work of neurologists, biologists, psychologists, educators, and physicians. Jensen (2000) defines BBL as learning in accordance with the way the brain is naturally designed to learn. (p. 6). The most important aspect of BBL is that it encompasses and combines specific types of research-based academic interventions as well as applied aspects of emotional learning which are currently being explored through innovative technology. Music technology utilizes auditory environment which has been described as important in the classroom due to its ability to influence neuronal plasticity. Neuronal plasticity, the brain's adaptation and reorganization as a response to its direct experience of various forms of stimulation, is a widely recognized concept of increasing interest to many brain researchers (Sapppay-Marinier *et al.*, 1992). Music lessons which technology is incorporated tend to employ a great deal of auditory communication and instruction which are necessary for brain-based learning.

Music technology software in brain-based pedagogy serves to carry information to the learner and to arouse student performance (Akombo, 2013). Listening to music engages the entire brain and stimulates learning (Jensen, 1995). Music can be used in the brain-based learning environment to achieve various learning objectives such as providing a multi-sensory learning experience that enhances memory, establishing a positive learning atmosphere, and developing rapport with the student (Baker, 2011; Akombo, 2013). Brain-based learning principles offer music educators a new perspective on how students

learn music and how teaching of music can be developed to correspond to meet student needs. Students arrive in the classroom with an often bewildering range of academic abilities and life experiences. By understanding student learning types, innovative teaching strategies, and how memory and learning are affected in the auditory environment, instructors might enrich the learning experience of all students (Baker, 2011). Today's diverse music classrooms present a perfect setting for technological innovations. Not only is the music technology software more culturally diverse than ever before but also the current technologies include exercises of every cognitive level within the same learning module some of which are extrapolated from Bloom's taxonomy of learning objectives.

Methodology

Subjects

Subjects for this study were selected from a population of high school music teachers in a central Florida School District in the United States of America. The researcher selected four most commonly used music courseware that required extensive use of technology, software, CDs, e-mail, on-line discussions, videocassettes, etc from the pool of teachers using educational software to teach music. These included: *Voyetra*, *Finale Allegro*, *Sibelius*, and *Music Time*. $N=22$ Participants employed as music teachers teaching music in the K-12 public schools participated in the study. Ninety-three percent of all the participants were full time or regular classroom teachers and 7% were part-time. Eighty-five percent of respondents were advancing their knowledge online through web-based programs as well as evening part-time classes and by CD ROMS at home.

Instrumentation

A questionnaire was designed to identify characteristics of the most effective music software in the teaching of music in the classroom. The twenty-four item questionnaire was developed based on at least four of some of the categories in the literature as follows: (1) demographic characteristics, such as, age, gender, marital status, year of studying music software, etc. (2) experience related to basic computer skills, such as, databases, spreadsheets, word processing, knowledge of the Internet, and e-mail exchange, (3) motivations to use technology in the teaching of music and (4) Reasons for using such the software. The participants were asked to rate the software using a 5-point Likert scale, with 1 as *strongly agree* and 5 as *strongly disagree*. Thus, lower scores are viewed as more positive. The items were worded both positively and negatively to prevent acquiescence bias and then recoded prior to analyses.

Procedure

The 24 responses to questions were configured in terms of four models. In *The Demographic Model* the variables were: Age of teacher, Number of years acquainted with technology, Vocational Level, Employment Status, Occupation Level, Income, and number

of years the teacher has used technology to teach music. In *The Experiential Model* the variables were: Previous Web-Based Experience, Databases, Spreadsheets, WordProcessors, E-Mail, and the Internet. In *The Motivational Model* the variables were: Acquire Knowledge, Personal Gain, Meet Community Goals, Social Reasons, Personal Fulfillment, and Gain global movement on technology. In *The Inhibitory Model* the variables were: Situational Barriers, Institutional Barriers, Dispositional Barriers, and Learning Style Barriers. To examine the most effective software used in the schools, the survey was evaluated using a discriminant function analysis.

Results

The Demographic Model

Of the 220 targeted teachers, 24 (10.9%) responded to a questionnaire identifying their training background and the characteristics of the best software they use in teaching music. Significant mean differences (univariate analyses) between the two groups allowed for the construction of a profile which showed that the teachers who opted for technology in music classroom were more enlightened technologically, more experienced, and more likely to have the budget to support their computer assisted instruction (CAI) initiatives. Situational Barriers, Institutional Barriers, Dispositional Barriers, Learning Style Barriers were found to be important in considering the type of music software to be used in the classroom. The mean age of teachers who participated in the study was 30.9 years. Which showed that relatively young teachers were using technology more in music teaching as shown in Table 3. The means and standard deviations for the variables in the demographic model are reported in Table 3. The study also showed that all teachers used Internet in their classroom. The most used software were Voyetra and McGamut and both at 90% and 88% usage rate respectively. When asked for the reason for using particular software in the classroom, 90% observed that they were motivated by software which had progressive student tasks. In Table 3 we can see that there is a great significance of teachers using technology in the classroom in order under the Motivational Model ($p < .001$). For some of those online students (59.5%), web experience was accumulated in previous online courses. Table 5 suggests that both Voyetra and MacGamut consist of the characteristics that foster a student-centered learning while providing teacher user-friendliness with 90% of respondents indicating that Voyetra exercises were progressive (See Table 6). Perhaps, in the current "high-tech" milieu the use of CAI in the teaching of music is really seen as easier and therefore appealing to those with fewer pedagogical approaches as well as students with lower learning motivation. Consistent with this interpretation is the demographic observation that teachers using CAI are likely to have a previous technological experience (60%). On the other hand, another explanation could be linked to the motivational model. A more fine-grained analysis of motivation is warranted with respect to CAI perhaps with looking at multiple intelligences, attribution theory, social learning theory, and personality variables. Such an inclusive analysis could present a fuller understanding of the Demographic, Experiential, Motivational; and the Inhibitory models.

Table 3. Means and Standard Deviations for Variables in the Demographic Model

Demographic Model	CAI Techno-Teachers	
	Mean	SD
Age	30.9	9.26
Number of Children	1.02	
Vocational Level	3.3	
Length of Employment	2.3	
Years of Studying tech	5.7	

The Experiential Model

The percentages of the experiential variables in the experiential model are reported in Figure 2.

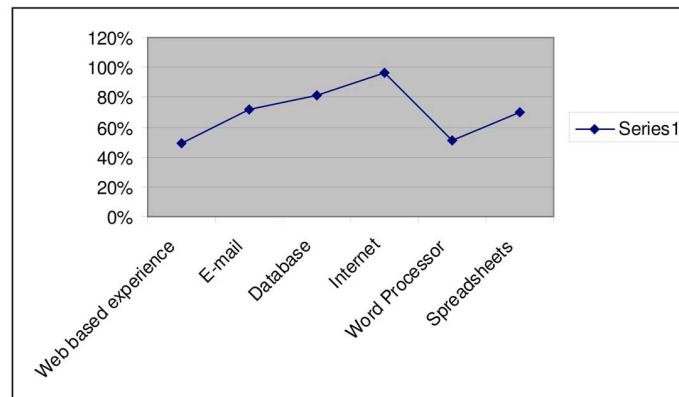


Figure 2. Means and Standard Deviations for Variables in the Experiential Model

The Motivational Model

The means and standard deviations for the variables in the motivational model are reported in Table 3.

Table 3. Means and Standard Deviations for Variables in the Motivational Model

Motivational Model	CAI		
	Mean	SD	Univariate p
Acquire Knowledge	3.44	1.05	NS
Personal Gain	3.10	0.50	<.001
Meet School Board Goals	3.87	0.97	<.05
Social Reasons	4.30	0.69	<.001
Escape a Situation	4.39	0.61	<.05
Fulfill Obligations	2.95	0.65	NS
Personal Fulfillment	3.89	0.92	<.05
Gain Technological Knowledge	4.28	0.85	<.001

Note. Lower scores indicate the more positive attitude.

The Inhibitory Model

Table 4. Means and Standard Deviations for Variables in the Inhibitory Model

The means and standard deviations for the variables in the inhibitory model are reported in Table 4. Inhibitory Model	CAI education		Univariate p
	Mean	SD	
Situational Barriers	2.15	0.70	<.001
Institutional Barriers	2.53	0.62	<.001
Dispositional Barriers	2.74	0.82	<.001
Learning Style Barriers	2.43	0.71	NS
Note. Lower scores indicate the more positive attitude.			

Univariate Analysis

Table 5. The most commonly used music courseware

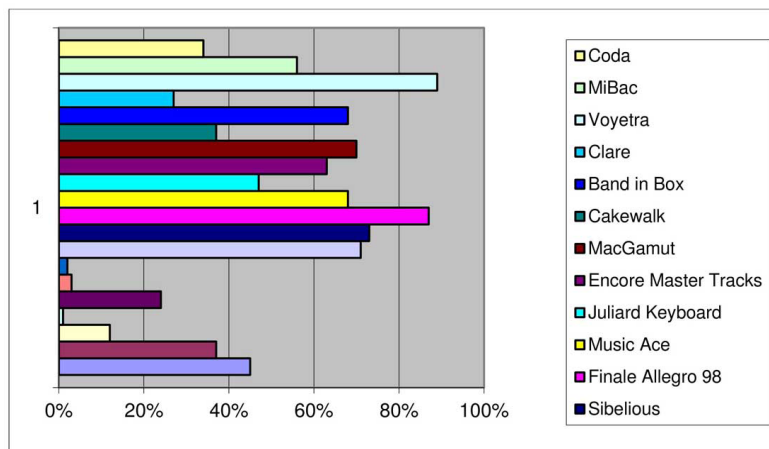
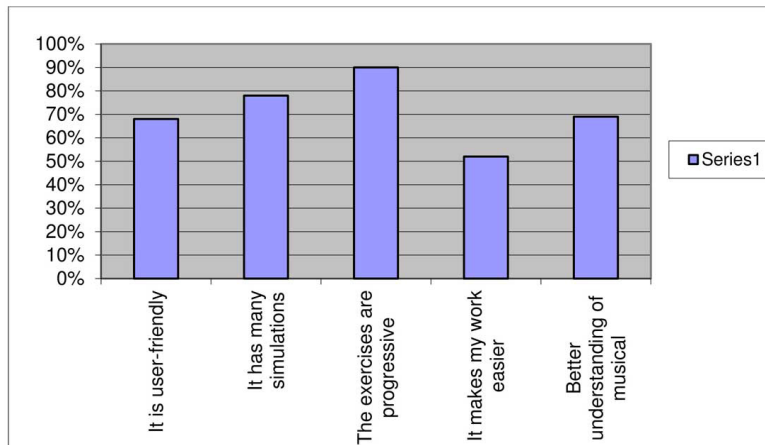


Table 6. Reasons for using this particular (Voyetra) software



Discussion

Although the evidence on the most effective music software in the teaching of music is still incomplete, it is important that we take account of these characteristics now, rather than waiting for further data collections to provide additional detail. Technology, despite being an integral part of the 21st century music pedagogy as claimed by some advocates, is still an ongoing trend with both cons and pros. In this research, previous web experience and use of e-mail were the only two experiential variables that distinguished between teachers who are proficient with technology and those who are not. It seems meaningful to conclude that teachers enrolling in web-based courses are more proficient in CAI and therefore more comfortable with the music courseware in the classroom than those who are without the web-based course experience. Table 1 show that the mean age of the technology users is 30.9 which indicates that the users if technology are relatively younger. However, Table 2 shows that all the at least 40% of teachers use some for form of technology in the classroom. In Table 3 we can see that there is a great significance of teachers using technology in the classroom in order under the Motivational Model ($p < .001$). For some of those online students (59.5%), web experience was accumulated in previous online courses. Thus, experience itself could be viewed as an important motivator for subsequent use if CAI in the classroom teaching.

Four out of forty educational music software sampled were distinguished among the Techno-Teachers. This result was consistent existing literature which suggests that the most effective courseware is not necessarily that which provides the most prevalent form of thinking, but rather a reasoning where both the teacher and the learner are capable of using it to become highly conscious, directed, controlled, active, purposive, intentional, forward looking and forward going, and goal-oriented. It starts with a well formulated problem and continues until a solution is achieved with (Hall, 1960, Johnson & Barker, 2002). Table 5 suggests that both Voyetra and MacGamut consist of the characteristics that foster a student-centered learning while providing teacher user-friendliness with 90% of respondents indicating that Voyetra exercises were progressive (See Table 6). Perhaps, in the current “high-tech” milieu the use of CAI in the teaching of music is really seen as easier and therefore appealing to those with fewer pedagogical approaches as well as students with lower learning motivation. Consistent with this interpretation is the demographic observation that teachers using CAI are likely to have a previous technological experience (60%). On the other hand, another explanation could be linked to the motivational model. A more fine-grained analysis of motivation is warranted with respect to CAI perhaps with looking at multiple intelligences, attribution theory, social learning theory, and personality variables. Such an inclusive analysis could present a fuller understanding of the Demographic, Experiential, Motivational; and the Inhibitory models.

Conclusions and recommendations

Software Evaluation is a very important aspect in the selection of educational software and this concept cannot be overemphasized. This task is not always simple as there several overlaps. Several researchers have classified educational software differently; some basic concepts of the software are commonly found in all the software (Maffei, 1986; Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013). While Brock (1994) has classified the software into four groups, Maffei (1986) puts them into five categories: (a) drill and practice, (b) tutorial, (c) simulation, and (d) problem solving. Maffei (1986) goes further to include (e) classroom management (p. 42). More taxonomies are needed to discern the best way forward in categorizing effective software for teaching music.

An effective software in music education was found to be a tutorial software, covering a specific subject as well as cumulative; as that kept the learners focused and developed more interest in the learning. The motivation come from cumulative game scores, which they were able to see immediately on the screen - and from the fact that they were on their own, without the sense that someone was impatiently waiting for the correct answer (Nesse, 1997). According to Maffei (1986), "Tutorials are especially useful in the classroom situations that are unable to meet the learning needs of specific types of students (p. 40). With this kind of software, the learner can review the learning material repeatedly until he has completely comprehended the content. This is not usually practical during the regular class room teaching. Skinner's classical conditioning theory comes in handy in reference to the repeated actions and the way redundancy promotes the learning process.

Checking Answers as a component of providing feedback to the learner is essential for any effective music software. This is supported by the theories advanced by psychologist Skinner on his study on the Stimulus (S) and response (R) in learning. It is likely that checking answers using an educational software (Nesse, 1997) will motivate learning, hence teachers are encouraged to use this approach. A good software needs to have a device whereby the learner can check for answers by clicking on the check button to evaluate the answer. The learner's score needs to be updated on the window. According to Nesse (1997) symbols should appear above the Answer Boxes and be used to indicate right and wrong answers. This kind of software provides the learner with the opportunity to grasp the meaning of statements which are clearly defined thereby enabling him to apply the traditional model of critical thinking, (Ennis, 1987). It is usually more rewarding to think the three broad categories of objectives by Bloom as Wellington (1999) examined the study of the three, (a) cognitive, (b) affective and (c) the psychomotor domains. When this taxonomy has been applied in the use of technology in teaching programs, it yields excellent results.

Effective software needs to be suitable for a wide range of users - from grade-school students up through university. Its transferability fosters student independence allows for adjustability of the lessons to levels of difficulty, allowing each student to learn at their own pace as either beginners or advanced learners is also possible (Nesse, 1997) to. A good software for teaching music (Nesse, 1997) needs to have appropriate interface which is clear and easy to use, and encourages the learner to move ahead at his own pace. The

software needs to be simulative as the use of simulations in the classroom (Maffei, 1986), provides students with an opportunity to learn when the real experience is impractical (p. 40). The software also should enable the learner to switch from one topic to the next with ease.

It should have in its setting, very well summarized notes on the essential topics required of every music student at college level. Coupled with manipulative teaching techniques and feed back to the learner, it should be mostly appropriate and ideal in the classroom. The use of technology in the world of music today is an inescapable fact. Any musical composition that we hear goes through a technological process at some point. This can be when the piece of music is created, when it is played or when it is reproduced. Thanks to the use of technology, musical information and communication have increased in scope over the past few decades to a remarkable extent.

The use of technology and other resources in music education does not only awaken the students' interest in learning; it also prepares them for integration into the increasingly technological society in which they live. The role of music education in primary and secondary schools is to educate future listeners of music and arouse an appreciation of music. Throughout their educational careers, students should learn to listen to music (develop their musical awareness through listening and analyzing music as well as expressing themselves by playing and composing music).

Technology is a tool for developing these skills. The new instruments and techniques it provides are inherent to the use of computers. Using these resources brings about change in the learning process and a more active and flexible education. The students learn in a more informal and pleasurable way as they discover and acquire knowledge of music and their exercise their critical and aesthetic thinking.

Effective software in music education should contain elements of cognitive reasoning which should entail problem solving strategies. There are many kinds of problem solving. The researcher tends to think that an effective software should be what Hall (1960) puts as not necessarily providing the most prevalent form of thinking, but rather a reasoning where the learner is capable of being highly conscious, directed, controlled, active, purposive, intentional, forward looking and forward going, and goal-oriented. It starts with a well formulated problem and continues until a solution is achieved. It seems logical therefore that drill and practice software Maffei (1986) would be the main type of software used in the classroom. However, it should not be the only type of software used (p.40)

William and Paprock (1999) on Distance Learning highlighted on the necessary components that software in music should have. They both enumerated the constituent of effective software in music by emphasizing clearly the significance of considering the content of the educational objectives in a courseware. Educational software can be tremendously valuable in reinforcing lessons learned in the studio and adding interest to practice and finger training. Different packages emphasize different aspects of the learning process and employ different methods, so no single package, no matter how good, is right for all students. It is recommended that an educator check with the other practitioners to make sure that the package one is considering will interact positively with personal goals (Cruz, Wieland, & Ziegler, 2006).

Effective software in music education needs to have consistency and several elements that add up to a single goal. There ought to be frequent updates for instance in the use of musical excerpts, music is chosen around a certain unifying principle (Listening Focus) to exemplify certain elements of music: period, style, composer, and thematic material (Krout, 1987). According to a Massachusetts Music commission's report made in 1997 to the President of the Massachusetts Institute of Technology on the Use of Technology to Strengthen K-12 Education in the United States, the observation manifested itself in the outcome of the standard tests. The authors asserted in part that in order to effectively integrate new technologies into the curriculum, teachers had to select appropriate software, construct new lesson plans, resolve a number of logistical problems, and develop appropriate methods of assessing student work.

Effective music teaching, curriculum development, the selection of appropriate teaching software, and presentation in music education are fundamental issues affecting the 21st century classroom practices. Technological literacy for students is a prime concern of the U.S. Government (U.S. Department of Education, 2010). As result, the 21st - century curriculum should also embrace technology, especially music education software which contain elements of cognitive reasoning and entail problem solving strategies. Future studies are needed to explore implications of integrating current and future technology advancements in music curriculum, notably, strategies for incorporating mobile technologies and emerging web technologies for music education.

References

- Akombo, D. (2013). Effects of community African drumming on generalised anxiety in teenagers. *Approaches: Music Therapy & Special Music Education*, 5(1), 25-33.
- Baker, G. (2011). Strategic Uses of Music in the U.S. History Classroom. *Unpublished Dissertation*, The University of Alabama. .
- Bennett, N. (1976). *Teaching Styles and Pupil Progress*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Brock, P. (1994). *Educational Technology in the Classroom*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Budé, L., Imbos, T., van de Wiel, M. W., & Berger, M. P. (2011). The effect of distributed practice on students' conceptual understanding of statistics. *Higher Education*, 62, 69–79
- California Department of Education (2017). *Visual & Performing Arts*. Accessed October 28, 2017 from <http://www.cde.ca.gov/ci/vp/>
- Cooney, W., Cross, C., & Trunk, B. (1993). *From Plato to Piaget: The Greatest Educational Theorists from across the Centuries and around the World*. Lanham, MD: University Press of America.
- Costley, K. (2014). *The Positive Effects of Technology on Teaching and Student Learning*. Arkansas Tech University.
- Christen, A. (2009). Transforming the classroom for collaborative learning in the 21st century. *Techniques: Connecting Education and Careers*, 84(1), 28-31.
- Cruz, D., Wieland T., & Ziegler, A. (2006) . Evaluation Criteria for Free/Open Source Software Products Based on Project Analysis. *Software Process Improvement and Practice* 11, 107–122.

- Dunlosky, J., Rawson, K., Marsh, E., Nathan, M., & Willingham, D. (2013). Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychological Science in the Public Interest* 14(1), 4–58.
- Dunmire, R. E. (2010). The Use of Instructional Technology in the Classroom: Selection and Effectiveness. (*Unpublished Master's Thesis*), United States Military Academy, West Point, NY.
- Ellington H., Percival, F., & Race, P. (1993). *Handbook of Educational Technology*, 3rd ed. London: Kogan Page.
- Gentle Teaching Netherlands (2013). "Startpagina." *Startpagina*. Accessed May 15, 2017 from <http://www.gentleteaching.nl/gentle/index.php/nl/>
- Hainstock, E. (1968). *Teaching Montessori in the Home*. New York, NY: Random House.
- Harmonic Vision (2017). *Software that Brings Music to Life*. Accessed August 9, 2017 from <http://www.harmonicvision.com/>
- Hall, C. S. (1960). *Psychology: An Introductory Textbook*. Cleveland, OH: H. Allen.
- Jensen, E. (1995). *Brain-based Learning: The New Science of Teaching and Training*. Rev. ed. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press.
- Jensen, E. (2000). *Brain-based Learning: The New Science of Teaching and Training*. Rev. ed. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press.
- Jensen, E. (2005). Teaching with the Brain in Mind. 2nd ed. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Jensen, E. (2000). Brain-based learning: A reality check. *Educational Leadership*, 4, 76-80.
- Kassner, K. (2010). *Using Music Technology in the Classroom*. St. Charles, IL.: Harmonic Vision.
- Katarzyna, J.K., & Jaszczolt, M. (2006). Default in Semantics and Pragmatics. In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: University Press.
- Keser, H., Uzunboyulu, H., & Ozdamli, F. (2012). The trends in technology supported collaborative learning studies in 21st century. *World Journal on Educational Technology*, 3(2), 103-119.
- Krout, R. (1987). Evaluating Software for Music Therapy Applications. *Journal of Music Therapy*, 24 (4), 213–223.
- Kurt, S. (2010). Technology use in elementary education in Turkey: A case study. *New Horizons in Education*, 58(1), 65-76.
- Mankad, K. (2015). The Role of Multiple Intelligence in E-Learning. *International Journal for Scientific Research & Development* 3(5), 2321-0613.
- Manzo, A., & Casale, U. (1990). *Content Area Reading: A Heuristic Approach*. Columbus: Merrill Publishers.
- National Association for Music Education (2014). *2014 Music Standards*. Washington: D.C.: Author.
- National Center for Educational Statistics (2012). *Fast Facts*. Accessed August 12, 2017 from <https://nces.ed.gov/fastfacts/>
- National Education Technology Plan. Office of Educational Technology. Accessed June 23, 2017 from <http://tech.ed.gov/netp/>

- Office of Educational Research and Improvement, U.S. Department of Education (2000). *Teachers' tools for the 21st century: A report on teachers' use of technology*. Washington, DC: Author. Available online at <http://nces.ed.gov/pubs2000/2000102.pdf>
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984). The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. *Social Studies of Science*, 14(3), 399-441.
- Pitts, L. (1944). *The Music Curriculum in a Changing World*. New York: Silver Burdett Company.
- Sappey-Marinier, D., Calabrese, G., Fein, G., Hugg, J. W., Biggins, C., & Weiner, M. W. (1992). Effect of photic stimulation on human visual cortex lactate and phosphates using 1H and 31P magnetic resonance spectroscopy. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism* 12, 584-592.
- The Piano Education Page (2017). *The Piano Education Page*. Accessed September 25, 2017 from <http://pianoeducation.org/>
- Tiffin, J., & Rajasingham, L. (1995). *In Search of the Virtual Class: Education in an Information Society*. London: Routledge.
- U.S. Department of Education, Office of Education Technology (2014). *Learning Technology Effectiveness*. Washington, DC: Author.
- William, D., & Leahy, S. (2015). *Embedding formative assessment: Practical techniques for K-12 classrooms*. West Palm Beach, FL: Learning Sciences International.

Dr. David O. Akombo is Faculty Fellow (Associate Dean) and Associate and Graduate Professor of Music Education at Jackson State University where also serves as Director of Music Education. His research interests include: music and cognitive development in children and young adults; comprehensive musicianship; cultural identity and Afrocentricity issues in choral and instrumental music; multicultural music education; African song and its place in song/dance dyad ; community music; teaching and learning theory; music technology; psychology of music; and quantitative research in music and biomedical sciences. Dr. Akombo is a highly-sought speaker having recently been invited to give lectures at The University of Miami, Florida; Brigham Young University, Utah; Boston University, MA; among others. He has presented research papers at regional, national and international conference on music education and music and health. Some of his publications include: *The Unity of Music and Dance in World Cultures* (McFarland Publishers, 2016), *Music and Medicine: Connections Found* (Seaburn Press, 2009), *Music and Healing Across Cultures* (Culicidae Press, 2006), and "Contemporary Voices in Music Therapy" (eds. Stige, Brynjulf & Carolyn Kenny). Oslo: Unipub (2002), and has authored a forthcoming encyclopedic entry in the *SAGE International Encyclopedia of Music and Culture*. He holds degrees from Kenyatta University in Kenya, Point Loma University in California, Bowling Green State University in Ohio, and The University of Florida in Gainesville, Florida.

Mr. Andrew J. Lewis, an adept Educator, Musician, and ICT Professional. Mr. Lewis previously served as an Instructor of Music, Interim Director of Music Technology, and Coordinator for Community Music initiatives at Jackson State University. Prior to JSU, Mr. Lewis served as international director for I CAN Leadership Africa, a leadership development firm based in Johannesburg, South Africa. Mr. Lewis holds a Bachelor of Music (Piano Performance and Pedagogy) and Masters in Music Education from Jackson State University and is currently a Ph.D. candidate in Music Education at the University of Southern Mississippi. He is an active member of the National Association for Music Education (NAfME) and Technology Institute for Music Educators (TI: ME). Mr. Lewis is a 2008 American Israel Education Foundation Fellow. His research focus includes exploring technology integration in music education and enhancing arts awareness through community music programs. He is married to Lakeisha Lewis, and they are the proud parents of two daughters.

Inovação: elementos para um olhar decolonial

Rodrigo Rafael Fernandes, Sidney Reinaldo da Silva

IFPR, Brasil

Introdução

O discurso produzido acerca da inovação, com relativa constância, é contemporaneamente associada com os campos da economia, das políticas públicas, da ciência e da tecnologia. Produzir inovações é um fator social, política e economicamente valorizado em um contexto onde se busca a inovação: as empresas buscam inovar, empreendedores objetivam desenvolver e aplicar inovação, *policymakers* e governos almejam tornar as políticas públicas de suas nações inovadoras. Não inovar o suficiente pode ser objeto de crítica em muitos contextos. Nem sempre foi assim: os discursos produzidos sobre a inovação tiveram carga política e moral ao longo dos séculos. Antes do século XX, falar em inovação não era o mesmo que falar em criatividade, ciência e tecnologia, e consistia em artifício retórico e linguístico utilizado por todos que de alguma forma se opuseram à mudança, algo que o adversário da mudança ou o conservador chama de inovação (Godin, 2015). Embora as pessoas de séculos anteriores apresentarem o que em nossos tempos é considerado um comportamento inovativo, preferiam utilizar outras palavras para descrever suas atividades (Godin, 2008a). A partir dos séculos, XVIII, XIX e XX, mais especificamente, a inovação incorporou os valores do Iluminismo, do positivismo e do mercado, e passou a ser associada a uma função instrumental para o progresso material, econômico, social e político das sociedades, e, em muitos sentidos, passou a ser associada com artefatos, processos e produtos que envolvem aplicação de Ciência e Tecnologia (C&T) e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Muitos apresentaram a Inovação Social como alternativa aos efeitos indesejados ou limitados desta proposta de Inovação Tecnológica. Cabe-se perguntar até que ponto e em que sentido estas propostas não produzem lógicas de ganho marginal sem alteração da ordem vigente e das relações de poder hegemônicas? Seria possível pensar uma base teórica para a inovação a partir de uma perspectiva decolonial? Este texto tem por objetivo discutir a lógica da inovação que adentrou e se construiu e consolidou no século XX, as perspectivas da inovação social e, por fim, discutir outras bases e concepções para a inovação a partir de uma perspectiva decolonial.

Suggested citation:

Fernandes, R.R., & da Silva, S.R. (2019). Inovação: elementos para um olhar decolonial. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 18-27). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19824402>

A Inovação no Século XX

Por volta dos séculos XVIII e XIX, a inovação adentrou o imaginário do progresso, do aperfeiçoamento humano, do aumento da eficácia e da produtividade, onde passou a ser entendida enquanto útil para a produção de um melhor rumo para as coisas, boas condições materiais, políticas e sociais para as pessoas. Neste contexto onde o progresso foi entendido como lei natural da história (Javary, 1851) e projeto de aperfeiçoamento humano que avança e não retrocede (Condorcet, 1795), a inovação foi entendida como contribuinte deste processo de avanço ao destruir o mau e o falso e aperfeiçoar o bom e verdadeiro através de experimentações, descobertas e inventos, e, mais especificamente, por meio das ciências (Baston, 1808). Trata-se de um “espírito de inovação” que foi contraposto a um “espírito de conservação”, e do qual o progresso social resultaria (Comte, 1839). Tanto as ciências quanto a inovação conduziram então a este projeto social de permanente avanço, desenvolvimento e evolução. A inovação, neste contexto, foi aparato instrumental de mudanças profundas e permanentes que produziam avanço e progresso.

O discurso acerca da inovação adentra o século XX tendo significados programáticos e pragmáticos. A inovação se tornou sinônimo de ação útil (no lugar da contemplação e da especulação, mesmo que científica)¹; uma descoberta ou uma invenção poderiam ser consideradas inovação na medida em que poderiam ser introduzidas, aplicadas, adotadas, comercializadas e usadas em processos que podem replicados e difundidos. É por volta dos anos 1950 e 1960 que a leitura da inovação como significando inovação tecnológica se consolidou ante a disponibilidade de conceitos como tecnologia e invenção porque o “tecnológico” na inovação tecnológica se refere à bens, e artefatos que ao mesmo são invenções, assim como mecanização e automação, ou meios e processos para produção e que ainda incluem um amplo corpo de conhecimento em P&D e engenharia. É preciso considerar que o que se entendia por tecnologia, especialmente enquanto corpo de conhecimento, passou a significar também tecnologia enquanto produto ou artefato (Simondon, 1958), ou ainda um instrumental neutro para processos (Feenberg, 2003). Neste contexto, inovação tecnológica destaca a dimensão da comercialização da tecnologia e, mais do que isso, também se refere à aplicação da ciência ao mercado².

A ciência adentrou o século XX como um valor cultural dominante (posteriormente criticada por autores como Benjamin, Marcuse, Adorno, Horkheimer, Habermas, entre outros), e os primeiros teóricos da inovação a partir de um modelo linear, entenderam a

1 “[...] innovation excludes some types of novelty: the mental or speculative. [...] Innovation is action [...]. A discovery or an invention becomes an innovation only [...] if it is used and useful”. (Godin, 2018, p.4). “[...] a inovação exclui alguns tipos de novidades: as mentais ou especulativas. [...] Inovação é ação [...]. Uma descoberta ou uma invenção só se torna uma inovação [...] se for usada e útil” (Godin, 2018, p.4). TRADUÇÃO NOSSA.

2 “Innovation is more than research, so it is said. It is application (not invention), it starts with (social or market) needs (not research) and it is systemic (a “total” process that involves a diversity of people, not just scientists),” (Gaglio; Godin; Pfotenhauer, 2017, p. 6). “Inovação é mais que pesquisa, então é dito. É a aplicação (não invenção), ela começa com necessidades (sociais ou de mercado) (não pesquisa) e é sistêmica (um processo “total” que envolve uma diversidade de pessoas, não apenas cientistas).” (Gaglio; Godin; Pfotenhauer, 2017, p. 6). TRADUÇÃO NOSSA.

pesquisa como originadora da inovação³ (Godin, 2013). Trabalhos como os de Maclaurin (1947, 1949, 1950) se utilizam deste modelo linear, composto de vários estágios e passos, dentro de uma lógica processual, onde a pesquisa básica é o primeiro passo responsável pela mudança tecnológica, seguido pela pesquisa aplicada, desenvolvimento de engenharia e engenharia de produção. Em outras palavras, é o caminho de uma invenção introduzida comercialmente como nova ou o aprimoramento de um produto ou processo que acaba por se tornar uma inovação⁴. E esta deixa de ser conduzida por apenas por cientistas e inventores, sendo o inovador o novo ator responsável pelo progresso material (Godin, 2008b). Schumpeter foi outro autor cujo pensamento também encontrou grande repercussão, explorando as inovações tecnológicas como instrumento de mudança econômica (Schumpeter, 1928, 1962, 1947), inovações tecnológicas como parte de ciclos de negócios (Schumpeter, 1934, 1939), entre outros. A inovação passou a ser entendida como um conjunto de fenômenos que se iniciam com a introdução de novos bens, métodos de produção, novos mercados, novas redes de fontes de suprimentos e matérias-primas e a implementação de novas formas de organização. Trata-se de novas combinações de meios de produção que resultam na mudança dos fatores de produção (*inputs*) para produzir produtos (*outputs*). Schumpeter traz o empreendedor e a grande empresa ao centro dos processos de inovação (a inovação é produzida no contexto das vantagens competitivas de uma empresa sobre a outra) e enfatiza que a inovação é possível sem qualquer forma do que se conhece por invenção e que esta não necessariamente conduz à inovação.

Com o discurso da inovação tecnológica, ampliou-se a rede de atores contribuintes do desenvolvimento e progresso econômico para além dos cientistas e da pesquisa básica; a ciência passou a ser entendida enquanto um passo no processo de inovação nem sempre necessário. A partir de movimentos de consolidação dos métodos mais sistemáticos de invenção no século XIX, a sistematização e a institucionalização dos processos de inovação se acentuaram no decorrer do século XX, em proximidade com a pesquisa científica organizada, mas não confinada à pesquisa de natureza mais fundamental. Para Mowery e Rosenberg (2005, p.15), “o crescimento econômico sustentado reflete um deslocamento contínuo do produto da economia e de sua composição setorial”, e isso requer um processo contínuo de inovação que demanda alta carga de pesquisa, tanto nos limites da ciência, quanto a P&D desenvolvida nas empresas, e um conjunto sistemático de políticas públicas em C&T, educação superior, técnica e tecnológica, patentes, entre outros. Enquanto processo amplo, a inovação tecnológica adentra a agenda política de governos, tornando-se instrumento de competitividade industrial entre empresas e política em países.

3 Até então, a ciência pouca relação tinha com a inovação: embora para Bacon e seus contemporâneos a novidade estivesse por toda parte, inovação ainda possuía um sentido moral e político. O método científico de Bacon foi um dos fatores que contribuíram para uma nova percepção da inovação por sua natureza de empiria e utilidade, algo que passou a ser muito valorizado nas artes úteis, que estão na base da íntima relação que se estabeleceu entre C&T, sobretudo no que se refere a ciência aplicadas à indústria. Após a Segunda Guerra Mundial, inovação passou a significar a ciência aplicada à indústria, diferentemente da pesquisa aplicada; a inovação tecnológica seria a aplicação ou transformação e implementação da ciência em novos produtos e processos tecnológicos. (Godin, 2014)

4 Até os séculos XVIII e XIX, para os inventores, a inovação não possuía necessariamente uma conotação associada ao mercado e à comercialização da inovação. O entendimento da inovação enquanto artefato, produto, serviço e processo, continuaria a ser o sentido hegemônico até o século XXI, com a posterior adição das práticas organizacionais (OECD, 2005; Fagerberg, 2013).

Inovação Social

Muitos autores contrastaram a inovação social como um tipo de alternativa ou ajuste para os efeitos socioeconômicos indesejados e circunscritos da inovação tecnológica. E, tal como nos séculos anteriores, a significação do discurso foi ampliada (significados políticos, religiosos, econômicos e, finalmente, sociais), tendo, desde os primeiros trabalhos no século XX até os mais recentes um sentido comum de ir ao encontro de “necessidades sociais” (Drucker, 1957; Mulgan, Tucker, Ali, & Sanders, 2007). Muitos sugerem que as ideias preliminares do que se chama de inovação social remontam à Franklin, Marx, Durkheim, Weber e mesmo Schumpeter (Mumford, 2002; Hillier *et al.*, 2004; Nussbaumer & Moulaert, 2002; Ionescu, 2015). Já no século XIX, Sargant (1858) considerava “inovadores sociais” os “infectados por doutrinas socialistas” como Saint-Simon, Fourier, Blanc, Proudhon, Girardin e Adam Smith, para os quais o bem-estar, ao contrário do trabalho, era a solução para problemas de ordem social. Assim como inventores e cientistas, estes autores pouco ou nunca utilizavam a expressão para descreverem a si próprios.

Mais recentemente, a partir das décadas de 1970 e 1980, o termo ressurgiu com força, com conotação de contraposição aos discursos hegemônicos da inovação tecnológica ao propor alternativas para as soluções estabelecidas para problemas ou demandas sociais, seja no campo industrial ou no âmbito do Estado e das políticas sociais. Estas alternativas contemplam questões como autonomia, liberdade, democracia, inclusão social, meio ambiente, sustentabilidade, responsabilidade, entre outros. Comunidades e organizações sem fins lucrativos estão entre os atores sociais os quais a inovação social se refere e toma como objeto de estudos e ações. A Inovação Social, nesse sentido, pode ser entendida como um discurso voltado para uma inovação *user-friendly* e sustentável, de base democrática, orientada para comunidades e suas necessidades particulares e específicas, que contemplam uma ampla variedade de metodologias, tais como a etnografia, pesquisa-ação, participação dos usuários no desenho das tecnologias, entre outros. O peso maior está na dimensão “social” e, em certo sentido, a Inovação Social não está distante da idéia de reforma social, só que sob um outro nome⁵.

Os produtos sociais da inovação, desta forma, são entendidos como não estando separados da forma como a inovação foi organizada e produzida. Nesse contexto, a Inovação Social passaria pela participação dos atores sociais nas diferentes etapas de elaboração e disseminação da inovação (Medeiros *et al.*, 2017), estendendo esta participação para um número maior de atores de todos os setores organizacionais e de toda a sociedade, de forma geral (Phills Junior, Deiglmeier, & Miller, 2008), tais como comunidades, ONGs, a sociedade civil e o Estado. Sejam formas aprimoradas de ação e de fazer as coisas na sociedade (Taylor, 1970), respostas novas para situações sociais insatisfatórias e que envolvam bem-estar e satisfação das necessidades humanas (Cloutier, 2003; Mouleart *et al.*, 2007), atendimento de objetivos sociais por meio de organizações com propósitos sociais (Mulgan, Tucker, Ali, & Sanders, 2007), alternativas mais viáveis,

5 Por outro lado, a ideia de inovação sustentável, por exemplo, pressupõe melhor desempenho ambiental, mas também tem um sentido comercial que ignora a sustentabilidade ambiental, criando novos mercados e os inundando com novos produtos com uma retórica do “ambientalmente correto”, ampliando suas margens de lucro (Gaglio, Godin, & Pfothenauer, 2017). O mesmo ocorre com o campo social e político: são construídas alternativas que promovem mais ou menos participação, ganhos e benefícios marginais aos atores direta ou indiretamente relacionados com os impactos sociais da inovação no campo de C&T, sem, contudo, se romperem com as lógicas estabelecidas de poder político e econômico.

sustentáveis e efetivas para gerar e distribuir benefícios para a sociedade como um todo (Phills Junior, Deiglmeier, & Miller, 2008), ou o fortalecimento da atuação da sociedade civil em resposta a uma pluralidade de necessidades (Howaldt, Kopp, & Schwarz, 2010), parte-se da ideia de que os entendimentos, ações e discursos produzidos até então sobre a inovação são ineficientes para atender as demandas dos diversos atores sociais, tais como problemáticas demográficas e territoriais, saúde, emprego, pobreza, mudanças climáticas, direitos políticos, segurança alimentar, entre outros.

Tendências mais recentes têm apontado para uma fragmentação das noções e entendimentos acerca da inovação, dada a ambiguidade e a polissemia da palavra inovação, para abordagens cada vez mais específicas e diretamente imbricadas com problemáticas e significações cada vez mais pontuais, tais como inovação livre, inovação inclusiva, inovação democrática, inovação aberta, inovação disruptiva, inovação reversa, inovação responsável, inovação sustentável, eco-inovação, entre outros (Gaglio, Godin, & Pfotenhauer, 2017). Estes sentidos para a inovação competem com a Inovação Social como alternativa para as propostas de Inovação enquanto Inovação Tecnológica como discurso hegemônico: os adjetivos qualificam a inovação e os tipos de inovação demandados pelos atores sociais. Estas múltiplas abordagens da palavra inovação permitem que os discursos sobre esta transitem entre muitas áreas, públicos e interesses, ao mesmo tempo em que a palavra é ressignificada a partir destas pretensões e objetivos específicos de diferentes atores.

Elementos para um olhar decolonial para a inovação

As diferentes significações acerca da inovação são construídas socialmente por meio de discursos e narrativas, sob justificativas variadas, tais como sendo fator de mudança a partir de critérios de qualidade social ou mesmo de avanço tecnológico e progresso. A inovação adquiriu, em certo sentido, centralidade nos discursos da sociedade ocidental a partir do século XX, e sofreu gradativos processos de tecnificação e elitização, sendo reservada seja a uma aristocracia intelectual do progresso, seja a técnicos com conhecimentos científicos especializados. As relações entre Ciência, Tecnologia e Inovação são permeadas pela busca de hegemonia de grandes potências, pelas exigências de desenvolvimento industrial, pelas pautas do consumo, entre outros (Dagnino, 2008), e a inovação pode ser entendida como exigência em um contexto onde a sociedade se estrutura no conhecimento, e as atividades econômicas, sociais e culturais dependem de um volume considerável de conhecimentos sofisticados baseados em C&T e P&D, uma economia do conhecimento, que depende de arranjos institucionais e vínculos entre universidades, centros de pesquisa, empresas privadas e governos (Schwartzman, 2008a, 2008b). A inovação se configura instrumento de poder, constituindo-se ferramenta de prestígio social, poder político e econômico. Ao ingressar nas políticas públicas e nas agendas de governos, torna-se instrumento de competitividade industrial, poder militar e político, e de soberania nacional; para grandes empresas, inovação significa também vantagem competitiva no âmbito do mercado. Falar em inovação, em certo sen-

tido, passou a significar a aplicação da ciência (ou ciência aplicada) e da tecnologia (ou tecnociência) para fins político-sociais em função de determinados conjunto de valores ético-políticos e relações de poder.

As perspectivas adotadas em uma abordagem que se oriente pelos estudos pós-coloniais, descoloniais e/ou decoloniais⁶ podem contribuir para uma construção de bases epistemológicas para a inovação que possam estar articuladas com os atores sociais contra-hegemônicos da realidade latino-americana. As retóricas do progresso e do desenvolvimento e suas promessas de prosperidade teriam mascarado as relações de injustiça e violência dos processos de acumulação; os caminhos propostos a partir destes discursos de desenvolvimento proliferaram sem construir sociedades felizes e sustentáveis, replicando as lógicas hegemônicas de poder político, econômico, cultural e social na América Latina. Nesse sentido, parte-se do entendimento de que o que vale como conhecimento não chega de certos lugares específicos ou está somente em certas línguas, uma vez que a geopolítica do conhecimento limita que o pensamento socialmente valorizado seja gerado em outras fontes (Mignolo, 2003). Ao contrário, os modos de vida e práticas vivenciais de resistência ao colonialismo e suas marcas presentes em muitas sociedades, como as indígenas e comunidades andinas que não foram totalmente absorvidas pela modernidade ou resolveram viver à parte dela, tal como o Bem Viver⁷, podem se apresentar como uma oportunidade para construir coletivamente novas formas de vida (Acosta, 2015, 2013). O Bem Viver, enquanto um horizonte no campo das ideias, pode ser entendido como uma base para caminhos alternativos ao (e não de) desenvolvimento, comprometidos com a felicidade dos povos e a sustentabilidade de seus modos de vida (Silva, 2017b).

Nesta perspectiva, cabe-se uma outra inovação, diferente dos paradigmas clássicos de ciência moderna, que envolva outros modos de organizar a gestão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade tendo em vista a incluir outros atores sociais com seus direitos, experiências, problemas e desafios (Silva, 2017a), buscando romper com a ideia de que existe um modo de vida superior a ser alcançado e um inferior e subdesenvolvido a ser rejeitado e superado através de um caminho evolutivo único e linear; de que a eficiência, a produtividade e a competitividade alcançadas pela tecnociência garantem a realização de promessas de prosperidade e felicidade para todos os atores sociais; ou mesmo de que o desenvolvimento pleno só pode ser atingido em sociedade de democracia e economia neoliberais. O comunitarismo, o cuidado com o outro, a resistência, a solidariedade, a reciprocidade, autonomia e soberania estão entre os elementos tomados para a construção do Bem-Viver.

6 O pensamento decolonial está relacionado com um movimento de contraposição à modernidade/colonialidade (Mignolo, 2007) e propõe uma radicalização do argumento pós-colonial a partir da crítica aos limites deste, que não teria rompido completamente com a colonialidade do pensamento (Ballestrin, 2013; Mignolo, 2008). Ao mesmo tempo, embora não haja consenso e o termo seja objeto de disputa, a descolonização ou o fim do colonialismo na dominação direta, política, social e cultural sobre os países colonizados, não elimina a colonialidade, ou seja, as estruturas de poder colonial nos âmbitos político, cultural e social que permanecem na subjetividade dos atores sociais (Quijano, 1992). O argumento decolonial parte da perspectiva de que não se trata de passar de um momento colonial para um não colonial, mas sim de identificar e alentar lugares de exterioridade e construções alternativas (Walsh, 2009).

7 O Bem Viver pode ser entendido como uma perspectiva alternativa às propostas hegemônicas de desenvolvimento, sustentado pela institucionalidade contra hegemônica de movimentos e organizações sociais calcadas na somatória de práticas vivenciais de resistência ao colonialismo e suas marcas ; é uma oportunidade para construir coletivamente novas formas de vida (Acosta, 2015; Silva, 2017b).

Os discursos hegemônicos da ciência universal, mecânica e neutra, nesse sentido, dão lugar a uma perspectiva contextual, interativa e ética; a filosofia de “modificar coisas para mudar as pessoas” daria lugar a filosofia de “mudar as pessoas que mudam coisas”; a sustentabilidade do desenvolvimento rural daria lugar a sustentabilidade dos modos de vida rurais comunitários; da perspectiva de produção, transferência e adoção de inovação, se partiria para a geração, intercâmbio e apropriação de inovações; ao invés da produção, transferência e adoção de conhecimento, se passaria ao diálogo de saberes para a geração de conhecimento; de um tipo de pesquisa e extensão lineares e positivistas se passaria à uma inovação gestada comunitariamente; dos modelos de cooperação para o desenvolvimento, que dão fórmulas e receitas prontas, criando dependência absoluta ou condicionando o que será realizado, se caminharía para a cooperação para o Bem Viver, de partilha para que os talentos locais ampliem sua autonomia conceitual e metodológica, entre outros (Silva, 2017b). Entende-se, nesse sentido, que o conhecimento localmente significativo é socialmente gerado e apropriado no contexto de sua aplicação prática e implicações éticas. A inovação localmente relevante também emerge de processos sociais, do diálogos de saberes e do protagonismo dos atores sociais e políticos que a necessitam e serão por ela impactados.

Considerações

Tendo estas questões em vista, pode-se entender que ao longo dos séculos, a inovação assumiu sentidos próximos, ambivalentes e mesmo opostos, dada a polissemia da palavra, sendo um termo que é objeto de disputa em função de projetos de sociedade e de determinados conjuntos de valores ético-políticos e relações de poder. A associação da inovação com C&T e P&D, bem como com criatividade, artefatos, processos tecnológicos, economia e o mercado, é algo que se evidenciou especialmente a partir do século XX, conjuntamente com a institucionalização da inovação e a sistematização de seus processos. Projetos de inovação socialmente orientadas se contrapuseram à este discurso, mas nem sempre rompendo plenamente com as lógicas hegemônicas. Nesse sentido, estudos pós-coloniais, descoloniais e decoloniais têm muito a contribuir para um olhar da inovação a partir de uma radicalidade social que envolve a participação efetiva dos atores sociais impactados por ela no desenho, orientação e avaliação da inovação.

Referências

- Acosta, A. (2015). El Buen Vivir como alternativa al desarrollo: Algunas reflexiones económicas y no tan económicas. *Política y Sociedad*, 52(2), 299-330.
- Acosta, A. (2013). *El Buen Vivir: Sumak Kawsay, una oportunidad para imaginar otros mundos*. Barcelona: Icaria.
- Ballestrin, L. (2013). América Latina e o giro decolonial. *Revista Brasileira de Ciência Política*, 1, 89-117.

- Baston (1808). Reponse de M. l'Abbé Baston , Vice-Président aux Discours de MM. Blanchemain , Bonnet , Boismare et de Lancj. In: *Précis analytique des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen pendant l'année 1808, Compte-rendu de MM. les Secrétaires*. (pp. 129-137). Rouen, France: P. Perriaux.
- Cloutier, J. (2003). *Qu'est-ce que l'innovation sociale? Crises*. Disponível em 20 mar 2017 em: www.crisis.uqam.ca
- Condorcet, Jean-Antoine-Nicolas de Caritat, Marquis. (1795). *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*. Paris, Chez Agasse, rue des Poitevins, no. 13. 389p.
- Comte, A. (1839). *Cours de philosophie positive. Tome quatrième et dernier*. Paris, Bachelier, imprimeur-libraire pour les science. 1839.
- Dagnino, R. (2008). *Neutralidade da Ciência e Determinismo Tecnológico - Um Debate Sobre a Tecnociência*. Campinas: UNICAMP.
- Drucker, P. F. (1957). *Landmarks of Tomorrow*. NY: Harper and Row.
- Fagerberg, J. (2013). *Innovation – a New Guide*. University of Oslo; IKE, Aalborg University; CIRCLE, Lund University.
- Feenberg, A. (2003). *What Is Philosophy of Technology?* [Lecture for the Komaba undergraduates, June, 2003]. Disponível em 02 fev 2019 em: https://www.sfu.ca/~andrewf/books/What_is_Philosophy_of_Technology.pdf
- Gaglio, G., Godin, B., & Pfotenhauer, S. (2017). *X-Innovation: Re-Inventing Innovation Again and Again. Project on the Intellectual History of Innovation*. INRS, Montreal.. Disponível em 23 jan 2019 em: <http://www.csiic.ca/PDF/X-Innovation2017.pdf>
- Godin, B. (2015). *Innovation: A Conceptual History of an Anonymous Concept. Project on the Intellectual History of Innovation. Working Paper No. 21*. Montréal : INRS. Disponível em 10 dez 2018 em: <http://www.csiic.ca/PDF/WorkingPaper21.pdf>
- Godin, B. (2008a). *Innovation: The History of a Category. Project on the Intellectual History of Innovation. Working Paper No. 1*. Montréal : INRS. 62 p. Disponível em 10 dez 2018 em: <http://www.csiic.ca/PDF/IntellectualNo1.pdf>
- Godin, B. (2014). *Innovation and Science: When Science Had Nothing to Do with Innovation, and Vice-Versa. Project on the Intellectual History of Innovation Working Paper No. 16*. Montréal: INRS. Disponível em 10 dez 2018 em: <http://www.csiic.ca/PDF/WorkingPaper16.pdf>
- Godin, B. (2013). *Invention, Diffusion and Linear Models of Innovation. Project on the Intellectual History of Innovation. Working Paper No. 15*. Montréal : INRS. Disponível em 27 dez 2018 em: <http://www.csiic.ca/PDF/AnthropologyPaper15.pdf>
- Godin, B. (2008b). *In the Shadow of Schumpeter: W. Rupert Maclaurin and the Study of Technological Innovation. Project on the Intellectual History of Innovation Working Paper No. 2*. Montréal: INRS.
- Godin, B. (2018). *The Spirit of Innovation*. Montréal: INRS. Disponível em 23 jan 2019 em: <http://www.csiic.ca/wp-content/uploads/2018/06/Spirit.pdf>
- Hillier, J., et al. (2004). Trois essais sur le rôle de l'innovation sociale dans le développement territorial. *Géographie, économie, société*, 2(6), 129-52.
- Howaldt, J., Kopp, R., & Schwarz, M. (2010). Social Innovations as Drivers of Social Change – exploring Tarde-s contribution to social innovation theory building. In: J. Howaldt, & M. Schwarz (Eds.), *Social Innovation: Concepts, research fields and international trends*. Dortmund.

- Ionescu, C. (2015). About the Conceptualization of Social innovation. *Theoretical and Applied Economics*, 22(3), 53-62.
- Javary, L.A. (1851). *De l'idée de progrès*. Paris: Librairie philosophique de Ladrangue.
- Maclaurin, W. R. (1947) Federal Support for Scientific Research. *Harvard Business Review*, Spring, 385-396.
- Maclaurin, W. R. (1949). *Invention and Innovation in the Radio Industry*. New York: Macmillan.
- Maclaurin, W. R. (1950). The Process of Technological Innovation: the Launching of a New Scientific Industry. *American Economic Review*, 40, 90-112.
- Medeiros, C. B. De., Galvão, C. E. De S., Correia, S., Gómez, C., & Castillo, L. (2017). Inovação social além da tecnologia social: construídos em discussão. *RACE, Joaçaba*, 16(3), 957-982.
- Mignolo, W. D. (2007). El pensamiento decolonial: desprendimiento y apertura. Un manifiesto. In S. C. Gómez, & R. Grosfoguel (Orgs.), *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. (pp. 25-46). Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- Mignolo, W. D. (2008). Desobediência epistêmica: a opção descolonial e o significado de identidade em política. *Cadernos de Letras da UFF - Dossiê: Literatura, língua e identidade*, 34, 287-324
- Mignolo, W. D. (2003). Las geopolíticas del conocimiento y colonialidad del poder (Entrevistado por Catherine Walsh). *Revista On-Line de la Universidad Bolivariana de Chile*, 1(4).
- Morton, J. A. (1971). *Organizing for Innovation: A Systems Approach to Technical Management*. New York: McGraw Hill.
- Moulaert, F., et al. (2007). Introduction social innovation and governance in European cities. *European Urban and Regional Studies*, 14(3), 195-209.
- Mowery, D., & Rosenberg, N. (2005). *Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX*. Campinas, SP: Editora da Unicamp.
- Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R., & Sanders, B. (2007). *Social Innovation: What It Is, Why It Matters and How It Can Be Accelerated*. SKOLL Centre for Social Entrepreneurship, Oxford, UK: Said School of Business.
- Mumford, M. D. (2002). Social Innovation. *Creativity Research Journal*, 14(2), 253-66.
- Nussbaumer, J., & Moulaert, F. (2002). L'innovation sociale au coeur des débats publics et scientifiques. In: J.L. Klein, & D. Harisson (Eds.), *L'innovation sociale: Émergence et effets sur la transformation des sociétés*. (pp. 71- 88). Québec: Presses de l'université du Québec.
- OECD. (2005). *Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Third edition, OECD.
- Phills Júnior, J. A., Deiglmeier, K., & Miller, D. T. (2008). Rediscovering social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, 34-43.
- Quijano, A. (1992). Colonialidad y Modernidad-racionalidad. In: H. Bonillo (Org.), *Los conquistados*. (pp. 437-449). Bogotá: Tercer Mundo Ediciones; FLACSO.
- Sargant, W. L. (1958). *Social innovators and Their Schemes*. London: Smith, Elder and Co. Disponível em 2 fev 2019 em: <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.6853>
- Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill.

- Schumpeter, J. (1962). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.
- Schumpeter, J. (1947). The Creative Response in Economic History. *Journal of Economic History*, 149-159.
- Schumpeter, J. (1928). The Instability of Capitalism. *The Economic Journal*, September, 361-386.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Cambridge: Harvard University Press.
- Simondon, G. (1958). *Du mode d'existence des objets techniques*. Editions Aubier.
- Schwartzman, S. (2008a). Nuevas exigencias de recursos humanos ante escenarios de innovación. In: G. V. Negrini (coord.), *Ciencia, Tecnología e Innovación – hacia una agenda de política pública*. (pp. 223-245). México: FLACSO.
- Schwartzman, S. (2008b). *As universidades latino-americanas e sua contribuição para o desenvolvimento sustentável da região*. Disponível em 2 fev 2019 em: http://www.schwartzman.org.br/simon/ianasint_pt.pdf
- Silva, J. de S. (2017a). Agroecologia e a ética da inovação na agricultura. *REDES (Universidade de Santa Cruz do Sul)*, 22(2), 352-373.
- Silva, J. de S. (2017b). Construindo caminhos decoloniais para o Bem Viver Alternativas de ou alternativas ao desenvolvimento? Intervenção na Mesa Redonda Aprendizagem Coletiva e Construção Social do Saber Local – Caminho do Bem Viver, no *VII Workshop Nacional de Educação Contextualizada para a Convivência com o Semiárido*, realizado em Juazeiro-BA, de 30 de Agosto a 01 de Setembro de 2017. Disponível em 30 jan 2019 em: <http://conidis.com.br/apresentacoes/slides/1.pdf>
- Taylor, J. (1970). Introducing social innovation. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 6(6), 69-77.
- Walsh, C. (2009). *Interculturalidade, Estado, Sociedad: Luchas (de)coloniales de nuestra época*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar; Ediciones Abya-Yala.

Rodrigo Rafael Fernandes é Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR); é graduado em Ciências Sociais pelo IFPR e atua como Técnico Administrativo em Educação na mesma Instituição.

Sidney Reinaldo da Silva é Doutor e Pós-Doutor em Filosofia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); é docente e pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR).

The role of gender in students' achievement and self-efficacy in STEM

Despoina Schina, Vanessa Esteve-González, Mireia Usart

ARGET: Applied Research Group in Education and Technology. Universitat Rovira i Virgili, Spain

Introduction

The underrepresentation of girls and women in studies areas of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) is a worldwide phenomenon. This underrepresentation is a continual concern for social scientists and policymakers (Stoet & Geary, 2018). While more women are studying science than ever before, recruitment to key areas, namely physics and engineering remains stagnant (Smith, 2011). In a cross-country study carried out by Stoet and Geary (2018) it was found that women obtained fewer college degrees in STEM disciplines than men in all assessed nations. Based on this, fewer college degrees in STEM disciplines possibly lead to fewer career opportunities for females in STEM areas than males. The factors that may influence males' and females' educational and career choices will be discussed in this paper.

First of all, in this section the factors that may affect educational and career choices will be presented from a broader scope but not limited to gender. To better understand educational and career choice, Ming-Te Wang and Degol (2013) direct attention to Eccles' (1983, 2009) expectancy–value theory in which there are three major components, psychological, biological and socialization components. The psychological component consists of competence beliefs, goals, interests, and values (Ming-Te Wang & Degol, 2013) while, the biological component of behavior genetic and hormone influences on the development of abilities, competence beliefs, and values (Ming-Te Wang & Degol, 2013). The socialization component consists of social, cultural, and contextual influences on the development of self-beliefs, goals, interests, and values (Ming-Te Wang & Degol, 2013). Based on Eccles' (1983, 2009) expectancy–value model, Ming-te Wang and Degol (2013) point out that achievement-related choices (e.g. high school course enrollment and college major selection) and career aspirations and choices are most directly influenced psychologically by ability, perceived competence (e.g., expectations for success), and the subjective task value attached to the various available options. For example, deciding to pursue a STEM related university degree, depends on the individual's actual achievement

Suggested citation:

Schina, D., Esteve-González, V., & Usart, M. (2019). The role of gender in students' achievement and self-efficacy in STEM. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 28-38). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19468428>

in STEM related areas and on his/her perceived achievement in STEM areas – referring to his/her self-efficacy in the subject area. In addition, the decision to a certain university degree could be due to the “subjective task value” referring to interest value, utility value, attainment value and cost (Ming-te Wang & Degol, 2013). For instance, the decision to pursue a STEM related university degree could be due to the individual’s enjoyment when studying STEM subjects, personal goals, personal fulfillment and psychological, economic, and social costs a STEM related degree and career would possible involve.

Furthermore, examining educational and career choices from a gender point of view, Ming-te Wang and Degol (2013) identify six empirically supported factors as the leading causes of female underrepresentation in STEM fields: (a) cognitive ability, (b) relative cognitive strengths, (c) career preferences, (d) lifestyle values, (e) field-specific ability beliefs, and (f) gender-related stereotypes and biases. Ming Te Wang and Degol (2017) point out that stereotypes and biases are sociocultural factors that potentially affect these cognitive and motivational factors. Sociocultural factors, such as societal beliefs and expectations of male/female differences in ability and cultural pressures to pursue traditionally masculine or feminine interests, are far more likely than biology alone to impact career decisions (Ming Te Wang & Degol, 2017). This view is also in line with Ceci, Williams, and Barnett (2009) that point out that socio-cultural barriers rather than biological factors impede females from pursuing education and a career in STEM areas. Females may opt for a different to STEM career because they may not feel competent enough due to sociocultural stereotypes or because these stereotypes force them to choose a traditionally female-oriented area of studies. Dasgupta and Stout (2014) also share the view that stereotypes have a lot to do with STEM educational and career choices by pointing out that culturally ubiquitous stereotypes consistently portray ideal scientists, engineers, and technology innovators as male. The mismatch between masculine STEM stereotypes and feminine gender role expectations creates barriers for girls’ and women’s participation in STEM at every life stage (Dasgupta & Stout, 2014). Given the research presented above, it could be concluded that stereotypes, gender role expectations and sociocultural pressure are related with female underrepresentation in STEM areas of studies. In this research, we are going to look into females’ achievement and self-efficacy in STEM areas of studies and based on that we are going to further explore their underrepresentation in STEM areas of studies. In particular, from all STEM disciplines (Science, Technology, Engineering and Mathematics), the focus of this study will be on Technology and Engineering and more specifically in programming. Main objective of the study is to explore gender differences in STEM subjects. Below, the two specific objectives of our study are outlined:

- To explore previous research on gender differences in achievement and self-efficacy in STEM subjects and more specifically in Technology and Engineering disciplines.
- To study potential gender differences in achievement and self-efficacy of primary school students in STEM subjects and particularly in Technology and Engineering disciplines in a programming lesson.

Theoretical Framework

Gender differences in students' achievement in STEM subjects

In the mid-nineties, it was found that gender achievement differences in science, engineering and mathematics either were diminishing or had disappeared (Eisenberg, Martin, & Fabes, 1996). A more recent international research on adolescent achievement, demonstrated that girls perform similarly or better than boys on generic science literacy tests in most nations (Stoet & Geary, 2018). However, different to their achievement rate, boys' personal academic strengths in science and mathematics, while girls' strengths are in reading comprehension (Stoet & Geary, 2018). Taking Finland as an example, girls' absolute science scores were higher than those of boys, however, boys were often better in science relative to their overall academic average (Stoet & Geary, 2018). Similarly, girls might have scored higher than boys in science, but they were often even better at reading (Stoet & Geary, 2018). This conclusion is also in line with Ming-te Wang & Degol (2013) that report that the group with both high math and high verbal ability included more females than males.

More precisely, regarding students' acquisition of skills in the area of Technology and Engineering, according to Atmatzidou and Demetriadis (2016), girls need longer time to reach the same skills level as boys in computational thinking. Both genders are able to reach the same skill level, however, girls need more training sessions (Atmatzidou & Demetriadis, 2016). This proves that time is an essential commodity for CT skills development; skills level evaluated in later session have been found in most cases to be significantly improved when compared to initial session. Atmatzidou and Demetriadis (2016). Apart from gender, differences in computational thinking skills development could be due to age, student cognitive developmental level and students' attitudes relevant to following instructions and afford workload induced by the task (Atmatzidou & Demetriadis, 2016). As far as a research carried out in the framework of an introductory programming class in tertiary education, it was found that women and men displayed equivalent competency in robotics activities (Milton, Rogers, & Portsmouth, 2003). In an introductory programming course this time in middle school, females outperformed peer males (Qian & Lehman, 2016a). Regarding Educational Robotics, in a study investigating whether pre-school boys and girls are equally successful in a series of building and programming tasks with tangible/graphical computer language, it was observed that both girls and boys can have a successful and rewarding experience being exposed to robotics and programming as early as kindergarten (Sullivan & Bers, 2012). Pre-school girls in this study reflected very few areas in which they did not perform equally to their male counterparts as properly attaching robotic materials, and programming using Ifs (Sullivan & Bers, 2012). This pre-school Robotics Program allowed girls an introduction to robotics and computer programming in which they mastered advanced concepts and created a successful final project that they could feel proud of (Sullivan & Bers, 2012).

To conclude, based on research carried out in STEM areas (Stoet & Geary, 2018; Ming-te Wang & Degol, 2013) and specific to technology and engineering research (Atmatzidou & Demetriadis, 2016; Qian & Lehman, 2016a; Sullivan, Kazakoff, & Bers, 2013), females can achieve results as high as males in STEM subject areas and more precisely in Technology and Engineering disciplines across education levels.

Gender differences in self-efficacy

Regarding STEM areas of studies, males seem to be more confident than females in their skills in STEM disciplines (Schunk & Pajares, 2002). In the same line, in an engineering course in tertiary education, Milto *et al.* (2003) report that even though males and females displayed equivalent achievement rates, males were more confident in their abilities. This view is also confirmed by a more recent research in secondary education (Stoet & Geary, 2018); in this cross-country study it was observed that boys often expressed higher self-efficacy than girls in science despite the fact that girls attained higher achievement rates than boys. Below, an attempt will be made to explain this phenomenon based on current literature.

Authors report that the gender differences in self-efficacy are related to the students' personal academic strength (Stoet & Geary, 2018). As boys' academic strengths most often lie in the area of science, their self-efficacy is higher in the area of science –meaning that they feel more confident with the subjects that they are comparatively better at. Looking into factors influencing self-efficacy in STEM, it is worth mentioning other studies examining self-efficacy from a psychological point of view. According to Eccles and Midgley (1989) gender differences in self-efficacy are related to developmental level. Eccles and Midgley (1989) underline that there is little evidence for differences in self-efficacy among elementary-aged children. Differences begin to emerge following children's transition to middle or junior high school (Eccles & Midgley, 1989) with girls typically showing a decline in self-efficacy beliefs. This could be due to the fact that girls as grow older are more exposed to stereotypes, gender role expectations and sociocultural pressure. Interestingly Schunk and Pajares (2002) express a diametrically opposed view to all the above, underlining that self-efficacy actually affects achievement in children and adolescents rather than achievement affects self-efficacy. Based on the above, self-efficacy varies in males and females in STEM areas of studies, however is that the case in students' interest and enjoyment in STEM? Back in the nineties, Jones (1991), reported that girls are interested in science, but are given fewer opportunities for exposure and success in science. In a recent research Stoet and Geary (2018) report that boys often find more joy and a broader interest in science than girls.

In order to encourage females to pursue studies and careers in STEM and more specifically in the area of technology and engineering, it is proposed to support them to participate in short-term, well-structured robotics educational program (Weinberg, Pettibone, Thomas, & Stephen, 2007). Weinberg and colleagues (2007) report that the educational robotics programs as “Botball” may help to reduce the gender gap in science and engineering through reducing beliefs in traditional gender roles and increasing positive

attitudes about engineering and science and careers in these areas. In the same line, Alvarado, Dodds, and Libeskind-Hadas (2012) suggest that students should participate in conferences, competitions and celebrations of women in computing. Furthermore, Schunk and Pajares (2002) propose to provide students with clear performance information about their capabilities or progress in learning to deal with gender differences in self-efficacy among adolescents. To increase female participation, motivation to succeed, and aspirations in STEM Dasgupta and Stout (2014), proposes to create learning and professional environments that foster belonging. At each life stage, evidence-based programs, practices, and policies can keep girls and women engaged in STEM (Dasgupta & Stout, 2014). Taking all the above into consideration, females' self-efficacy and interest in STEM disciplines could be reinforced through their participation in programs, conferences, competitions and celebrations of women in STEM. Females' participation in well-structured learning programs that foster belonging would enable them to confront social and cultural stereotypes and boost their self-efficacy and interest in STEM. In the following section gender differences and Scratch programming will be discussed as Scratch is the primary resource employed in this study.

Gender differences in Scratch programming

Scratch programming language is a virtual programming environment (VEP) for children. VPE has not been formally defined in the literature, but it has often been referred to as a software environment enabling users to drag and drop blocks of code in a visual way (Cheng, 2019). VPE can allow users to select appropriate blocks of code and snap them together to create complete programs (Cheng, 2019). With Scratch programming, the students can get really creative (Resnick *et al.*, 2009; Romeike, 2008), they can understand mathematics (Resnick *et al.*, 2009) and acquire 21st century skills (Resnick *et al.*, 2009). In previous research on students' achievement in Scratch, gender does not seem to have an impact on learners' performance in programming (Qian & Lehman, 2016b; Tekerek, 2014). Instead of gender, students' performance differences in programming seem to be better explained by their academic performance in non-programming subjects (Qian & Lehman, 2016b). In our research we are going to study the gender differences in students' achievement and self-efficacy in programming with Scratch.

Methodology

The study

The introductory lesson to Scratch programming language was conducted in a non-formal educational institution in Greece. The lesson plan and methodology are described in Esteve-González (2017). The participants were in total 27 primary school pupils (15 boys and 12 girls) between from 9 to 12 years old. The lesson had 3 parts: in the first part pupils were introduced to Scratch digital environment and experimented with the basic programming blocks, in the second part of the lesson the students had to solve basic

programming problems, and in the third part of the lesson the pupils created an animation in Scratch using algorithms creatively. The delivery of the sessions was based on exploratory, story-telling and project-based teaching approaches. Objective of the introductory lesson was to introduce students to Computational Thinking and reinforce students' skills in the area of STEAM education (Esteve-González, 2017).

Instruments

In this study, data were gathered on students' achievement and self-efficacy through an evaluation report and a questionnaire. Regarding students' achievement rates, the teacher filled out an evaluation report and assigned a grade per lesson part to every student. As far as students' self-efficacy is concerned, a questionnaire was filled out by the students upon completion of the lesson. The questionnaire was filled out online by each pupil right after the lesson and consisted of 11 three-point Likert scale items and collected pupils' feedback on Scratch interface, on the overall Scratch lesson, the learning outcomes and last but not least it collected feedback on perceived easiness for each of the three parts of the lesson. In this study, the following items referring to perceived easiness will only be taken into consideration: "The 1st part of the lesson was easy", "The 2nd part of the lesson was easy" and "The 3rd part of the lesson was easy". The variables of this study are gender, achievement and self-efficacy; gender is the independent variable while achievement and self-efficacy are the dependent variables. Conclusions for achievement are drawn on the teacher's evaluation report while conclusions on self-efficacy are based on the questionnaire items on perceived easiness. The data analysis was carried out in excel: both groups' (males and females) achievement rates per lesson part were calculated in excel and were juxtaposed with both groups' self-efficacy rates. Self-efficacy was calculated based on the students' answers on the questionnaire items - students replied with a yes or a no whether they considered the lesson part easy or not. The percentage of the students that considered the lesson easy was calculated per gender and was used to determine students' self-efficacy in programming.

Results and Discussion

Based on results of our previous study, the introductory lesson to Scratch received really positive feedback from the students (Schina, Esteve-Gonzalez, & Usart, 2018); all three lesson parts received really high percentages of enjoyment feedback from the pupils. Now, in this research we are going to further look into the introductory lesson to Scratch and examine students' achievement and self-efficacy rates from a gender point of view as described in the previous section.

Gender differences in students' achievement in Scratch introductory programming

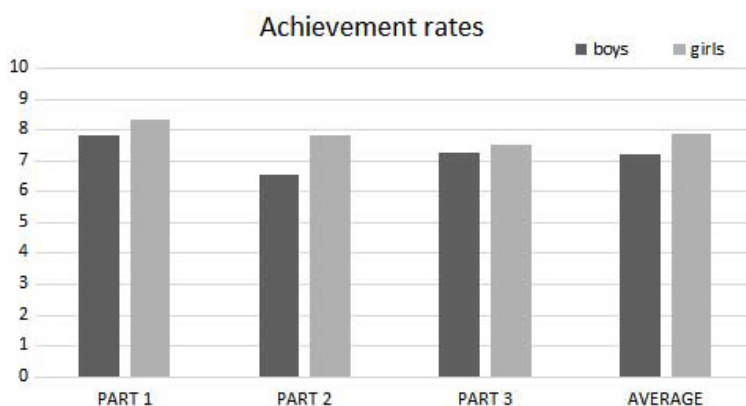


Figure 1. Achievement rates per gender

Students' achievement in the Scratch programming lesson was calculated both per section and in total (Figure 1). In Part 1 boys achieved 7.8 out of 10 while girls slightly higher, 8.33. In the second part boys got 6.53 while girls over a grade higher 7.83. In the third part a less prominent achievement difference is observed with girls achieving 7.5 while boys 7.27. Calculating the two groups' average scores boys got 7.2 while girls 7.88. It is observed that the females' performance is slightly higher than males' performance in all three parts of the lesson. The results are in line with previous research on the field reporting that in an introductory programming lesson females outperformed peer males (Qian & Lehman, 2016a). Further investigating gender differences in performance in Part 2, this part referred to the resolution of 10 worksheet-based Scratch challenges. The achievement difference of 1.3 points could be in accordance with previous research reporting that males are more reluctant compared to females when it comes to carrying out writing tasks (Merisuo-Storm, 2006). Based on this, males' reluctance to complete writing tasks could be associated with their lower achievement rate in this specific part of the lesson.

Gender differences in students' self-efficacy in Scratch introductory programming

Students' self-efficacy rates in the Scratch programming lesson were calculated both per section and in total. As displayed in Figure 2, there is a tendency of males to demonstrate higher self-efficacy in all three parts of the lesson as more males than females declare that the lesson parts were easy. Males seem to be extremely confident about the first part of the lesson, with the absolute majority pointing out that this lesson part was easy while a

slightly lower percentage of females report to find this lesson part easy (91%). In the second part of the lesson both groups' self-efficacy drops, however, males still demonstrate a slightly higher self-efficacy than females. The most significant difference in self-efficacy is observed in Part 3 with 87% of males to report that the lesson was easy while only 50% report so. The average results (89% males; 72% females) are in line with previous studies reporting that males express a higher self-efficacy than females in a programming course (Milto, 2003).

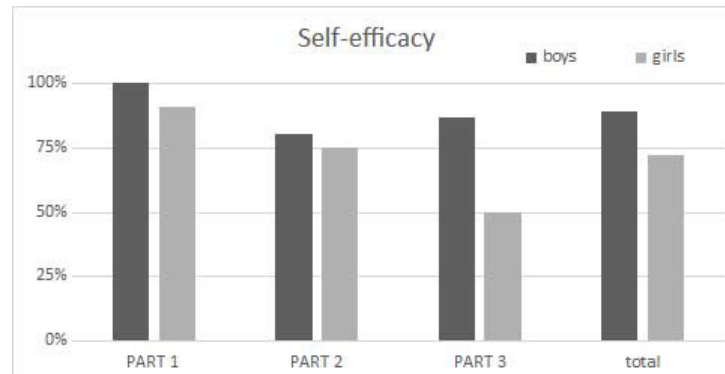


Figure 2. Self-efficacy rates per gender

Looking at the results of achievement and self-efficacy in parallel, we may see that females outperform males, however, they display a lower self-efficacy than them. This has also been observed in secondary education in (Stoet & Geary, 2018); in this cross-country study it was observed that boys often expressed higher self-efficacy than girls in science despite the fact that girls attained higher achievement rates than boys.

Conclusions and future research

In this study we examined students' achievement and self-efficacy in an introductory programming lesson from a gender point of view. We found out that female students outperformed male however, interestingly, female students demonstrated a lower self-efficacy than males. Our study is in line with previous studies in STEM disciplines reporting that females tend to have lower self-efficacy in STEM than males even though they may achieve higher scores than males. Our study confirms this view in the Technology and Engineering disciplines of STEM education and more specifically in a visual programming lesson for primary school children. With our study, females' higher achievement rates and lower self-efficacy is for the first time observed in the context of Greek primary school education in an introductory Scratch lesson. Given the limited sample and the short duration of the study, the conclusions drawn cannot be generalized. In the future, a study gathering information from a larger group over a long period of time should be implemented to enable us to make more reliable deductions. Apart from carrying out a more extensive research

regarding achievement and self-efficacy per gender, it is important to study in the future how we could boost female self-efficacy in STEM and more specifically in the field of technology and engineering. It could be more thoroughly studied how technology can be integrated into the curriculum not only to reinforce students' learning but also to promote both genders' self-efficacy in technology. Finally, to address females' lower self-efficacy, we could also carry out a research to find out at which age differences in self-efficacy start to appear.

Acknowledgements

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 713679 and from the Universitat Rovira i Virgili (URV).

References

- Alvarado, C., Dodds, Z., & Libeskind-Hadas, R. (2012). Women's Participation in Computing at Harvey Mudd College. *Inroads*, 3(4), 55–64.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>
- Ceci, S. J., Williams, W. M., & Barnett, S. M. (2009). Women's underrepresentation in science: Sociocultural and biological considerations. *Psychological Bulletin*, 135(2), 218–61. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0014412>
- Cheng, G. (2019). Computers in Human Behavior Exploring factors in influencing the acceptance of visual programming environment among boys and girls in primary schools. *Computers in Human Behavior*, 92, 361–372. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.043>
- Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEMing the Tide and Broadening Participation in STEM Careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21–29. DOI: <https://doi.org/10.1177/2372732214549471>
- Eisenberg, N., Martin, C. L., & Fabes, R. A. (1996). Gender development and gender effects. *Handbook of Educational Psychology*. London, England: Prentice Hall International.
- Eccles, J. S., & Midgley, C. (1989). Stage-environment fit: Developmentally appropriate classrooms for young adolescents. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education*. (Vol. 3, pp. 139–186). San Diego: Academic Press.
- Esteve-González, V. (2017). Designing and Implementing a STEAM lesson: Pupils' Feedback and Performance in an introductory Scratch lesson. *XX Congreso Internacional EDUTEC*. Santiago de Chile.
- Jones, G. (1991). Gender differences in science competitions. *Science Education*, 75, 159–167.
- Merisuo-Storm, T. (2006). Girls and boys like to read and write different texts. *Scand. J. Educ. Res.*, 50, 111–125.

- Milto, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2003). *Gender differences in confidence levels, group interactions, and feelings about competition in an introductory robotics course*, F4C–7–F4C–14. DOI: <https://doi.org/10.1109/fie.2002.1158224>
- Qian, Y., & Lehman, J. D. (2016a). Correlates of Success in Introductory Programming: A Study with Middle School Students. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 73. DOI: <https://doi.org/10.5539/jel.v5n2p73>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, 52, 60–67. DOI: <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Romeike, R. (2008). Workshop: A creative introduction to programming with scratch. *IFIP International Federation for Information Processing*, 281, 341–344. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-09729-9_49
- Schina, D., Esteve-Gonzalez, V., & Usart, M. (2018). Gender differences in students' feedback and performance in Scratch programming. *Conference Proceedings EDU-NOVATIC 2018*, Adaya Press.
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2002). The development of academic self-efficacy. In *Development of achievement motivation*. (pp. 15–31). San Diego, CA, US: Academic Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-012750053-9/50003-6>
- Smith, E. (2011). Women into science and engineering? Gendered participation in higher education STEM subjects. *British Educational Research Journal*, 37(6), 993–1014. DOI: <https://doi.org/10.1080/01411926.2010.515019>
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581–593. DOI: <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2012). Gender differences in kindergarteners' robotics and programming achievement. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(3), 691–702. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9210-z>
- Sullivan, A., Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2013). The Wheels on the Bot go Round and Round: Robotics Curriculum in Pre-Kindergarten. *Journal of Information Technology Education Innovations in Practice Cite Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 12(12), 203–219.
- Tekerek, M., (2014). The effect of Scratch environment on student' s achievement in teaching algorithm. *World Journal on Educational Technology*, 6(2), 132–138.
- Wang, M., & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy–value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33(4), 304–340. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dr.2013.08.001>
- Wang, M. Te, & Degol, J. L. (2017). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119–140. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- Weinberg, J., Pettibone, J., Thomas, S., & Stephen, M. (2007). The impact of robot projects on girls' attitudes toward science and engineering. *Robotics Science and Systems (RSS) Workshop on Research in Robots*, 1–2.

Despoina Schina holds a Bachelor's degree in English language and Literature from Aristotle University of Thessaloniki and a Master's in Educational Technology from the University of Rovira and Virgili. She is now a PhD student at the University of Rovira and Virgili and a member of the research group ARGET – Applied Research Group in Education and Technology. She has working experience in teaching English as a foreign language and educational robotics in primary school. Her research interest include teaching educational robotics, STEM, STEAM, 21st century skills, gender differences in STEM, primary school teaching, Scratch programming and robotics competitions.

Dr. Vanessa Esteve González is a technical engineer and holds a PhD in Educational Technology, a Master's Degree in Educational Technology and a Pedagogical Aptitud Certificate by Universitat Rovira i Virgili (URV). She is a member of Applied Research Group in Educational Technology – ARGET and technical staff at Educational Technology Lab of Pedagogy Department, at the URV, in which she has participated in several projects both of national and international reach. Her research interests are related to the use of 3D simulations and Digital Game- Based Learning. Her latest research is in gamification, Mobile learning and enhancing teacher's digital competence.

Mireia Usart holds a Ph.D. in Education and ICT from Universitat Oberta de Catalunya, a degree in Physics by Universitat de Barcelona, a Pedagogical Aptitud Certificate by Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) and a M.Sc. in e-learning by Universitat Oberta de Catalunya (UOC). She has been a researcher in the FP7 Network of Excellence Games and Learning Alliance (GaLA) for ESADE (Spain), among other European and Spanish research projects. As a post-doctoral researcher she aims to advance the understanding of the uses of technology in education, in particular its relation to collaborative learning and the teacher role.

Factores que pueden influir la integración de las TIC en la enseñanza secundaria calificativa en Marruecos

Imane Bakkali

Universidad Abdelmalek Essaadi, Ecole Normale Supérieure de Tétouan, Marruecos
Laboratoire des Sciences Appliquées et Didactique (LASAD)

Introducción

En Marruecos, a partir del año 2000, se empieza a hablar mucho de la integración de las TIC en el sistema educativo, dada su importancia e impacto en el desarrollo de otros sectores y del país en general. Se han planteado muchas reformas, estrategias, presupuestos, dotaciones, equipamiento, formación de los actores educativos, conexión de los centros a Internet, etc. En definitiva, una gran inversión para la mejora y la generalización de las TIC. Cuando atendemos a la documentación relativa a las realizaciones de proyectos relativos a la integración de las TIC en los centros educativos, da la impresión de que hay una integración de las TIC en todos los centros educativos, que todos los actores educativos han recibido la formación necesaria y que los alumnos tienen acceso a los medios TIC. Sin embargo, cuando revisamos los informes de las evaluaciones realizadas, y nos adentramos en las realidades educativas, comprobamos que no hay una verdadera integración de las TIC en los centros. Aunque hay centros equipados y profesorado formado, los alumnos no siempre usan las TIC. Por eso se ha realizado un estudio sobre el uso e integración de los medios de las tecnologías de información y comunicación en los centros educativos en general, y concretamente, en dos Centros Secundarios Calificativos de la región de Tánger-Tetuán- Alhuceima en el norte de Marruecos para entender ¿qué pasa? Y ¿por qué pasa lo que está ocurriendo?, ¿es problema del profesorado que está mal formado o no lo está?, ¿es un problema de gestión?, ¿por falta o calidad de equipamiento? ¿cuáles el grado de presencia e integración de las TIC en dos centros de enseñanza secundaria calificativa, cuales la opinión de los diferentes actores educativos sobre el tema?, ¿qué son los obstáculos o factores de éxito de la integración?, y sobre todo ¿por qué existe una diferencia entre lo que se dice y lo que hay en realidad?

Suggested citation:

Bakkali, I. (2019). Factores que pueden influir la integración de las TIC en la enseñanza secundaria calificativa en Marruecos. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 39-49). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19518212>

Educación y Tecnologías de Información y Comunicación

En la actualidad vivimos en una sociedad de la información, caracterizada por un inmenso desarrollo científico y por el uso generalizado de las potentes y nuevas tecnologías de información y comunicación. Esta evolución ha afectado prácticamente a todos los campos de nuestra sociedad: las telecomunicaciones, la salud, la agricultura, el turismo, el comercio, el transporte, la educación, entre otros.

La evolución de las TIC ha provocado cambios substanciales en nuestra sociedad y ha impuesto el uso de éstas en muchos ámbitos, entre ellos el de la educación. Rabasco Pavón (2001, pp.13 -14) ha definido las nuevas tecnologías aplicadas a la educación como “los nuevos recursos que nos sirven de apoyo para facilitar y estimular el aprendizaje”. Hasta no hace mucho tiempo, el profesor era la única fuente de información. El conocimiento se podía adquirir solamente a través de la lección magistral, información transmitida por el profesor. La aparición de nuevos recursos ha modificado esa relación y ha necesitado cambios radicales en los comportamientos, actitudes de los usuarios de estas nuevas tecnologías. Mena Marchán, Marcos Porras, y Mena Marcos (1996, p.39) han indicado que el uso y la integración de nuevos medios de comunicación en la enseñanza necesita nuevas estrategias, cambiar las actitudes del cuerpo educativo, y replantear los procedimientos didácticos.

El uso de las TIC con fines educativos puede favorecer muchas posibilidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje: nos permite representar y transmitir la información a través de múltiples formas, nos ofrece una gran cantidad de información, nos ayuda a superar las limitaciones geográficas y temporales, a crear las condiciones para que los profesores faciliten la construcción cognitiva y social del conocimiento de sus alumnos, y ganar tiempo. En palabras de Levis y Gutiérrez Ferrer (2000, p.45), el uso de las nuevas tecnologías permite “promover el trabajo de equipos pedagógicos, la capacitación y la producción de contenidos, optimizar inversiones y rendimientos en el uso de TIC, y aportar al desarrollo de aplicaciones y recursos didácticos”. Las TIC se convierten en una herramienta cada vez más importante e indispensable en los centros educativos, asimismo pueden cumplir diversas funciones, entre las que destacamos:

- Canal de comunicación para el intercambio de informaciones y nuevas ideas,
- Fuente de innumerable información,
- Recurso interactivo para el aprendizaje,
- Medio para el desarrollo cognitivo,
- Soporte de nuevos escenarios formativos.

Por otra parte, diversos dispositivos de las TIC son usados como herramientas y recursos educativos, entre ellos mencionamos: los ordenadores, Internet, Cámaras digitales, Scanner, Pizarras electrónicas, Software educativo, Data show, etc. Asimismo, mediante un uso adecuado de las tecnologías se puede alcanzar y realizar un avance en el mundo educativo, lo que puede mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitar la colaboración entre los profesores, la comunicación entre alumnos de diversos centros; también proporcionar medios para hacer llegar a cualquier lugar y en cualquier momento la información.

Integración de las TIC en el sistema educativo en Marruecos

Actualmente para poder enfrentar las dificultades y las necesidades de la sociedad de la información y del conocimiento hay que preparar ciudadanos con competencias y habilidades específicas. Por eso es imprescindible integrar y usar las tecnologías de la información y la comunicación para proporcionar a los alumnos las herramientas y los conocimientos necesarios.

En el sistema educativo marroquí, las TIC representan un medio recomendado para facilitar la gestión de muchas actividades escolares, acompañar la formación de los alumnos y del profesorado también, y volverla más eficaz. En la década de los 80, en Marruecos, no sólo se utilizaban las TIC en algunos Centros de Enseñanza Técnica¹, sino que también se impartía la asignatura de informática, pero solamente para los alumnos que estudiaban especialidades técnicas.

A partir de los años 90, Marruecos experimentó una gran proliferación de los cibercafés. Las autoridades educativas temían que los jóvenes a causa de la fascinación creada por este medio- no tuvieran en cuenta los inconvenientes de la mala utilización de las TIC, concretamente de Internet (Chat, música, juegos, páginas prohibidas...). En este momento, surgió la idea de usar las TIC en todos los centros marroquíes para guiar a los alumnos a una buena utilización de estas tecnologías y en concreto, de Internet.

Su primera tentativa de integración en el sistema educativo fue en 1992. El Ministerio de la Educación empezó el proyecto *Integración de las NTIC en el Sistema Educativo* en algunos centros en Marruecos que eran *Centros Pioneros*. Dicho proyecto tuvo las finalidades siguientes:

- Dotar todos los centros educativos (primaria, colegio y secundaria) de aulas multimedia.
- Formar al profesorado en el uso de las TIC.
- Desarrollar los contenidos curriculares.
- Facilitar la gestión de diversos centros.
- Enseñar la asignatura “informática” en todos los centros escolares.

En julio 1999, se inició el proceso de reformas políticas, económicas y sociales. El Rey Mohamed VI adoptó una política de modernización, y uno de los objetivos a alcanzar era el acceso a la tecnología. A partir del año 2000 se empezó a aplicar el contenido de la Carta Nacional de Educación y de Formación, que contiene 177 artículos que proponen iniciativas para la modernización del sistema educativo.

En los artículos 119, 120 y 121 del Ámbito 10: “Usar las nuevas tecnologías de información y comunicación”, se tratan diversos aspectos relacionados con la integración de las Tecnologías en la enseñanza tales como: el poder de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la mejora de la enseñanza; el aprendizaje, la formación continua del profesorado, el acceso a la información; y los programas de formación a distancia para los habitantes de las zonas rurales del país.

¹ Centros donde se puede estudiar especialidades técnicas como las Ciencias industriales (Electrónica, electricidad y mecánica), y Ciencias Económicas.

En 2009, se lanzó el Plan de Urgencia que contiene 4 ámbitos de acción y en cada uno hay proyectos. En el Ámbito 1, que hace referencia a hacer de la educación obligatoria hasta la edad de 15 años, se ha dedicado el Proyecto 10 al tema de la Integración de las TICE y la innovación en los aprendizajes, y se ha puesto como objetivo mayor mejorar el uso de las TIC a través de:

- La mejora del dispositivo de dirección y gobernación del programa *GENIE*.
- El establecimiento de una estrategia para el equipamiento de los centros escolares para favorecer una integración de las TIC en el uso pedagógico.
- La elaboración de un plan de formación que puede satisfacer las necesidades de los diferentes actores pedagógicos.
- La aceleración del desarrollo de los recursos digitales y su adaptación con el currículo.
- La puesta en marcha de una estrategia para la gestión del cambio.

Más adelante, en el 2013, se ha elaborado el plan estratégico 2013-2016 que contiene 5 ámbitos de acción y 16 proyectos, mencionados en el apartado anterior dedicado al sistema educativo y sus reformas.

Dentro del Ámbito 2: *Calidad de la Educación*; que tiene como finalidad mejorar la calidad del sistema educativo mediante la elaboración de programas, mejora de los planes de estudios y del calendario pedagógico y el aprendizaje de los idiomas; el Proyecto 7 se refiere a La integración real de Tecnologías de Información y Comunicación en la enseñanza y tiene como objetivos:

- Equipar los centros de enseñanza con el material informático necesario y conectarlos a Internet.
- Proporcionar recursos digitales y desarrollo de estrategias para su uso e integración.
- Continuar con las formaciones presenciales y usar la modalidad de formación a distancia E-learning.

A lo largo de los años, para un mejor posicionamiento en el sector de las TIC a nivel mundial, y para disminuir la fractura en el sector de las Nuevas Tecnologías, y mejorar la calidad de la enseñanza, el Ministerio de Educación Marroquí, guiado por la Carta Nacional de Educación y Formación, por el Programa de Urgencia y más adelante por el plan estratégico 2013-2016, ha elaborado estrategias para generalizar el uso de las tecnologías de información y comunicación en todos los centros escolares del reino, y por ello se han realizado muchos proyectos de los cuales se pueden citar el proyecto GENIE (GENERALización de las TIC en la Enseñanza): un proyecto muy ambicioso que se ha puesto en marcha en 2005, ha tenido 3 fases, evaluaciones, cambios, mejoras de las estrategias, y evolución continúa. Con este proyecto se han equipado centros de enseñanza primaria, secundaria colegial y calificativa, se han formado los profesores y personal administrativo, se han creado y comprado recursos digitales, espacios y oportunidades para la comunicación y desarrollo de las competencias TIC del profesorado y personal administrativo.

2 Royaume du Maroc. Ministère de l'Education Nationale (2009). Rapport résumé du Programme d'Urgence. Rabat.

Fundamentos metodológicos de la investigación

La metodología es muy importante en las investigaciones, pues es la que define las estrategias a seguir, el plan de trabajo, las técnicas para la recogida de información, la organización y la estructura, el análisis de los datos obtenidos, etc. La metodología elegida para la realización de esta investigación es la metodología cualitativa mediante estudio de casos. Esta elección está justificada por los propósitos del estudio. Se pretende comprender en profundidad la realidad educativa y con ello poder explicar algunos hechos y fenómenos, tales como, el uso y la integración de los medios de las tecnologías de información y comunicación en los centros educativos en general, y concretamente, en dos Centros Secundarios Calificativos. Nuestro interés se centra en conocer e identificar en profundidad realidades, opiniones, nuevos conocimientos sobre el tema de nuestro estudio, y eso lo que nos permite el enfoque en el que nos hemos posicionado para esta investigación.

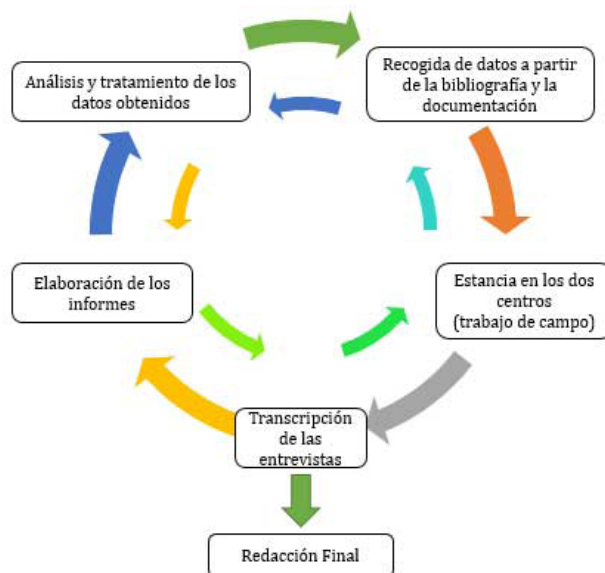
En definitiva, recopilar informaciones sobre el uso y la integración de las TIC en centros educativos es un proceso complejo. Hacerlo usando exclusivamente herramientas cuantitativas no lograríamos obtener una imagen relevante y significativa de la realidad. Para el caso de esta investigación es necesario utilizar una herramienta que permitiera reconocer todos esos puntos en profundidad. Es por eso que la recopilación de la información se ha hecho a través de las herramientas metodológicas propias de los estudios de casos, la obtención y recogida de datos con la revisión de material bibliográfico y usando varias técnicas para recoger informaciones y opiniones de los diferentes actores pedagógicos y de los alumnos: entrevistas semi-estructuradas y grupales, cuestionarios de preguntas abiertas y cerradas, material documental (fotografías) y diario de investigación.

Para hacer frente a los objetivos de esta investigación se han realizado dos estudios de casos. Estos han sido dos centros de enseñanza secundaria calificativa situados en Tetuán (Marruecos). Dichos estudios han permitido proporcionar un conocimiento en profundidad sobre la integración de las TIC en estos centros.

Procedimiento metodológico

Referente a los procesos metodológicos realizados, después de una revisión documental y la determinación de la metodología de investigación, se han elegido los casos a estudiar, las técnicas de recogida de datos, la muestra de las personas a entrevistar. En este sentido, el trabajo de campo se ha realizado en dos centros de enseñanza secundaria calificativa: Hassan II y Jaber Ibn Hayan en Tetuán – Marruecos. En algunas ocasiones hemos participado en APAR “Talleres de intercambio, de profundización y de regulación” donde se encuentran profesores para intercambiar y presentar innovaciones en el tema de integración de las TIC, con participación de alumnos y de diversos actores pedagógicos: inspectores, directores, administradores, responsables TIC.

La recogida de información se ha realizado fundamentalmente mediante entrevistas semi-estructuradas, entrevistas grupales y cuestionarios, si bien se ha hecho uso de una revisión bibliográfica y análisis de documentos en relación con el tema de nuestro estudio, fotografías, y diario de investigación. Por otra parte, para el desarrollo de esta investigación se ha realizado un proceso de carácter cíclico que contiene las etapas siguientes:



*Figura 1. Proceso de investigación
Figura de propia creación*

La selección de los casos

Como se ha señalado, en esta investigación se ha optado por la realización de estudio de casos. En concreto, han sido dos centros de enseñanza secundaria calificativa en Tetuán (Norte de Marruecos). La selección de los centros *Hassan II* y *Jaber Ibn Hayan* se realizó tomando en consideración los criterios siguientes:

- Ubicación: En la misma ciudad donde trabajo y los más accesibles.
- Experiencia: centros que tienen varios años de experiencia y participan en muchos proyectos vinculados con las TIC.
- Tamaño: centros muy grandes que comprenden varias especialidades, y un gran número de profesores y alumnos.
- Contexto: centros públicos que reciben alumnos de nivel socio-cultural y económico diferente (alto como bajo).

Cabe destacar que el equipo de administración de los dos centros aceptó la participación en la investigación y la presencia de la investigadora en el centro. Las especialidades objeto de nuestro trabajo son las existentes en los dos centros; se trata de las ciencias experimentales, ciencias matemáticas, literatura, y la técnica comercial e industrial.

Los informantes de interés en esta investigación son:

- Directores de los centros.
- Supervisores de los centros.
- Técnicos responsables del material informático.
- Alumnas y alumnos.
- Profesoras y profesores.

En la selección del grupo de informantes se han tomado en cuenta la participación de ambos sexos, alumnos de niveles y especialidades diferentes, y profesores de asignaturas distintas.

Factores que pueden influir la integración

En esta investigación se ha podido resaltar muchos obstáculos y barreras que pueden influir sobre el éxito de la integración de las TIC en los dos centros. Estos obstáculos pueden ser relativos a muchos factores: logística y material, mentalidad y creencias del profesorado, formación y conocimientos del profesorado y finalmente organización y gestión. En seguida presentamos los detalles relativos a cada factor y cómo pueden afectar el uso de las TIC por parte de los informantes.

Logística y material

En general la falta de material y medios se percibe como una limitación para la integración de las TIC. En los dos centros uno de los obstáculos de su uso e integración por parte de algunos profesores es la no disponibilidad de material, sobre todo el video proyector, porque el ordenador, cuando no está disponible, algunos profesores traen el suyo o piden a los alumnos traerlo, pero la falta de video proyector no la pueden resolver.

De otra parte, hay que señalar que a veces cosas muy pequeñas y muy sencillas pueden molestar a los profesores e impedir que éstos usen medios TIC. En los dos casos estudiados se ha podido comprobar que la ausencia de cortinas crea problemas a los profesores que usan el video proyector en las aulas de enseñanza normal. Es un problema muy fácil para resolver, las cortinas son baratas, y en los centros hay fondos y posibilidades para la compra de cosas urgentes. De eso se puede deducir que el problema existe por falta de comunicación entre los profesores y la administración, ya que nadie ha hablado de ese inconveniente. Es por ello por lo que sigue existiendo.

Mentalidad y creencias del profesorado

Se ha podido destacar en los dos centros que domina la creencia de que las TIC se pueden usar en las asignaturas científicas y técnicas, pero no son adecuadas para las especialidades literarias. Se puede notar también que existen dificultades relativas a la falta de interés y motivación de los profesores, a la mentalidad y percepción que tienen los profesores sobre la importancia del uso de las TIC en la enseñanza. La mayoría del profesorado considera que el uso e integración de las TIC en la clase necesita mucho

tiempo, es un trabajo suplementario que tienen que hacer además de su trabajo principal, no lo consideran como hacer su trabajo de otra manera, de forma innovadora. Además hemos deducido que la primera preocupación de muchos profesores es terminar el programa, y no les interesa innovar o mejorar su práctica integrando cosas nuevas, porque no es obligatorio ni evaluado. Se trata, pues, de una decisión personal: si el profesor no tiene convicción nadie le puede obligar a usar las TIC. Por eso podemos decir que la personalidad y la voluntad del profesor es uno de los factores principales de la integración de los medios TIC en la práctica educativa.

De otra parte, hemos podido percibir que el nivel de integración de las TIC en estos dos casos no tiene que ver con el género de los profesores, tanto los profesores como las profesoras están intentando usarlos, innovar y mejorar su práctica. Lo que sí puede influir sobre las actitudes de los profesores es la edad y el tiempo que le queda para la jubilación. Los jóvenes tienen más iniciativas y tienen más voluntad que los mayores de edad; muestran unas actitudes positivas, si bien esto no puede generalizarse, dado que hay profesores mayores con mucha motivación.

Formación y conocimientos del profesorado

Puede influir sobre el grado de integración de las TIC la calidad de la formación y los conocimientos del profesorado. Estos, sin técnicas y habilidades sobre el uso de las TIC en su clase y asignatura, tienen miedo de usarlas, no tienen confianza en sí mismos y no saben cómo sacarles provecho. Por eso se puede mencionar que muchos profesores no están satisfechos con las formaciones continuas que han recibido sobre la integración de las TIC dentro del programa GENIE. Una formación en la que no se ha realizado una programación y preparación previa de las formaciones en el centro y no se ha desarrollado de manera adecuada: no se han organizado los grupos según la necesidad y nivel, se han creado grupos muy heterogéneos: profesores que tienen niveles muy básicos, medios y avanzados, así no había aprovechamiento. Y como estos profesores dejan sus alumnos sin clase, la pérdida ha sido múltiple: pérdida de tiempo para profesores, de clase para alumnos y de dinero para el ministerio. Por lo cual existe una fuerte demanda de formaciones por parte del profesorado y también del alumnado en los dos centros.

Organización y gestión

Muchos problemas destacados en esta investigación se refieren a los aspectos organizativos. En los dos centros se nota que hay un gran problema de falta de comunicación sobre el programa relativo a la integración de las TIC en Marruecos GENIE. La mayoría de los profesores no sabe que hay un equipo de apoyo y coordinación GENIE a nivel provincial en la Delegación, a nivel regional en la Academia y a nivel nacional en el Ministerio de Educación. No reciben las novedades de manera regular, no saben la estrategia y los objetivos del programa, no saben qué material TIC y qué recursos tienen en el centro. Hay una ambigüedad en cuanto a las aulas multimedia GENIE, pocos saben que han sido creadas para favorecer una mejor integración de las TIC en los centros y que están a la disposición de todos los alumnos y profesores del centro.

Además no existe una estrategia interna de integración de las TIC en los dos centros. El material está en la administración y quién lo pide el primero lo puede utilizar. No existe un calendario de uso o coordinación entre los profesores y administración. De aquí resalta otro obstáculo muy significativo, se trata de la no disponibilidad de una persona responsable de la gestión de las aulas multimedia y material TIC. En estos centros los profesores no pueden acceder a las aulas y asumir la responsabilidad del material; la administración no puede abrir las aulas para los alumnos sin tener un profesor acompañante. Entonces nadie quiere y puede asumir la responsabilidad. Por eso no se da acceso a las aulas si no es para enseñar informática o formar a los profesores.

De otra parte, hay otros factores relativos a la organización escolar: los contenidos y los programas son muy condensados, los profesores se quejan porque tienen muchas horas de trabajo y un número muy grande de alumnos en la clase. Además el uso de las TIC no está integrado en el currículo. Tampoco es obligatorio integrar medios TIC en la clase, los profesores no son evaluados por eso. Lo que cuenta más para la evaluación es terminar el contenido del programa a tiempo. Se da más importancia a la cantidad y no a la calidad.

Soluciones o estrategias propuestas para una mejor integración de las TIC

Muchas propuestas han sido expresadas por los informantes para mejorar la integración de las TIC en los 2 centros. A continuación, vamos a presentar algunas soluciones relativas a la mejora de los aspectos: formación, motivación, organización y gestión.

Formación

Se propone programar formaciones donde se dé mucha importancia al uso y a la inserción curricular de las TIC. Eso puede garantizar una integración eficaz de las TIC en la práctica de los profesores. Durante la elaboración de los planes de formación de los profesores hay que tener en consideración lo siguiente:

- Las necesidades de los profesores.
- Sus conocimientos previos y su nivel.
- Elegir un periodo de formación conveniente.
- Insistir sobre aspectos prácticos y enseñar cómo usar concretamente las TIC en su clase.
- Asegurar un seguimiento y acompañamiento después de la formación para favorecer una verdadera integración en la clase.

En cuanto a las modalidades de formación, se propone hacer formación continua presencial a lo largo del año académico, durante el medio día que tiene cada grupo de profesores de la misma asignatura reservado para encuentros pedagógicos. Es la

solución para que los profesores no dejen sus alumnos sin clase, y tampoco van a ser obligados a ir más horas al centro para formarse. Y para una mejor preparación y familiarización del profesorado se aconseja iniciarlos durante la formación inicial.

Motivaciones - Subvenciones

Se recomienda también motivar a los profesores a veces con cosas muy sencillas, pero que tienen un gran efecto, como las certificaciones de reconocimiento y de buenas prácticas. También hay que proponer más programas de subvención y ayudas para la compra de material informático para los profesores y los alumnos, como es el caso del programa Nafida³. Con estas estrategias los profesores van a tener un ordenador personal y conexión Internet con un precio muy reducido, van a familiarizarse y aprender a usar el material informático, van a empezar a usar este ordenador para la preparación de la clase e innovar, después puede llevarlo al centro para completar su clase, todo eso va a favorecer la integración de las TIC y va a afectar al alumno de manera indirecta: es una manera de motivar al profesor para usar las TIC.

Organización y gestión

La presencia de un coordinador TIC es primordial para el éxito de la integración de las TIC en los centros escolares. Esta persona tendrá como principales funciones la dinamización de las aulas multimedia, informar de las novedades, el material y recursos existentes, coordinar el uso de este material, apoyar y asistir al profesor para usar medios TIC en su asignatura. Puede ser como un apoyo y una ayuda para los profesores que no tienen buenos conocimientos TIC y que tienen miedo de usar las tecnologías. Es un elemento fundamental para la promoción de la integración de las TIC. También se ha recomendado obligar a los profesores a usar las TIC y formalizar su integración y uso en la enseñanza con leyes, notas ministeriales, y evaluar su uso.

Conclusión general y recomendaciones

Han surgido muchas propuestas para mejorar la situación existente, se trata de programar formaciones específicas, actualizar continuamente los conocimientos, motivar a los profesores, proporcionar material y recursos digitales suficientes, adaptar y aliviar los horarios, los contenidos, y el número de alumnos en el aula y asegurar un apoyo y seguimiento al profesorado.

Del mismo modo, el factor humano es el más importante. Se ha podido comprobar durante esta investigación que con todos los obstáculos y los problemas existentes, los profesores que quieren usar las TIC para enseñar lo hacen y encuentran muchas soluciones: traen sus ordenadores personales, piden a los alumnos traerlo y estos lo traen con mucho gusto, piden con antelación el video proyector o la maleta multimedia de la administración. Los que no quieren, aunque han recibido formación, tienen conocimientos necesarios para usar las TIC, tienen ordenador personal que han comprado con una subvención del Ministerio, no lo usan. Para estos últimos no se trata de falta de material

³ Nafida : programa donde se subvencionan a los profesores para la compra de ordenadores y la conexión Internet.

o de formación, sino que no tienen voluntad, conciencia o bien motivación para utilizarlos. En definitiva, se puede mencionar que la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación en el sector de la educación es primordial, pero es un proceso muy complicado y depende de muchos factores que hay que tener en cuenta para eliminar las barreras y los factores que pueden influir dicha integración.

Referencias

- Conseil Supérieur de l'Education de Formation et de la Recherche Scientifique (2019). CSEFRS. Recuperado de: <http://www.csefrs.ma>
- Département de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (2019). Ministère de l'Education Nationale, de la Formation professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Recuperado de: <http://www.enssup.gov.ma>
- Levis, D., y Gutiérrez Ferrer, M. L. (2000). *¿Hacia la herramienta educativa universal? Enseñar y aprender en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Ediciones Ciccus, La Crujía.
- Mena Marchán B., Marcos Porras M., y Mena Marcos J. (1996). *Didáctica y nuevas tecnologías en educación*. Madrid: Escuela Española.
- Rabasco Pavón, F. (2001). *Educación con nuevas tecnologías de la información y comunicación*. Sevilla: Kronos.
- Real Comisión para la Educación (1999). *Carta nacional de educación y formación*. Marruecos.
- Royaume du Maroc, Conseil Supérieur de l'Education, de la Formation et de la Recherche Scientifique (2015). *Vision Stratégique de la réforme 2015-2030. Pour une Ecole de l'Équité, de la Qualité et de la Promotion*. CSEFRS. Rabat. Recuperado de: http://www.csefrs.ma/pdf/Vision_VF_Fr.pdf
- Royaume du Maroc (2019). Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur & de la Recherche Scientifique. Recuperado de: <http://www.men.gov.ma>
- Royaume du Maroc, Cour des comptes (2014). *Evaluation De La Stratégie Maroc Numeric 2013*. Cour des comptes. Rabat. Recuperado de: http://www.courdescomptes.ma/upload/ModUle_20/File_20_136.pdf
- Royaume du Maroc, Ministère de l'Education Nationale (2009). *Rapport résumé du Programme d'Urgence*. MEN. Rabat. Recuperado de: http://www.men.gov.ma/sites/fr/PU-space/bib_doc/RESUME_Fr.pdf
- Royaume du Maroc. Ministère de l'Education Nationale (2013). *Programme d'Action Moyen Terme 2013 -2016*. MEN. Rabat.

Imane Bakkali. Profesora de Ciencias de Educación y TICE en La ENS «Ecole Normale Supérieure» Tetuán – Universidad Abdelmalek Essaidi, Marruecos. Doctora en Ciencias de Educación – Universidad de Cádiz. African Leadership en las TIC (2015). Miembro del Laboratorio de Investigación de Ciencias Aplicadas y Didáctica LASAD. Jefa del Centro Regional de los Sistemas de Información, AREF Tánger – Tetuán – Alhuceima (2016-2018). Formadora y coordinadora de proyectos TICE y E-learning (1996-2018). Profesional de la Enseñanza Superior.

Las competencias genéricas en el Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad de León, bajo el prisma del alumnado

**Ana María Vega Maray¹, Amaya Castro², Raquel Alonso-Redondo¹,
Ana Isabel Calvo², y Marta-Eva García-González¹**

¹Área de Botánica. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Campus de Vegazana. Universidad de León, España

²Área de Física Aplicada. Departamento de Química y Física Aplicadas. Campus de Vegazana. Universidad de León, España

Introducción

El Real Decreto 1393/2007 de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias modificado por distintas normativas (Real Decreto 861/2010, Real Decreto 96/2014, Real Decreto 43/2015) y el Marco Europeo de Cualificaciones de la Educación Superior (Real Decreto 1027/2011), incluyen dos tipos de competencias en la enseñanza universitaria: las competencias específicas relativas a las distintas disciplinas de un Grado, y las competencias transversales, que se entienden como una necesidad social y profesional. Las demandas del mercado laboral sitúan a España en el grupo de países de la UE con mayor desajuste entre formación y empleo (Martínez Clares y González Morga, 2018). En este sentido se suele poner el foco de atención en el escaso desarrollo de las competencias genéricas (transversales) durante la formación universitaria. No es de extrañar que las organizaciones demanden de la universidad el desarrollo de competencias genéricas en sus titulados y que la Universidad no haya sido ajena a esta demanda (Palmer, Montañó, y Palou, 2009; Aguado, González, Antúnez, y De Dios, 2017). Ha habido numerosos trabajos que han intentado vincular las competencias de los universitarios con las actividades desarrolladas en entornos específicos de trabajo. Este enfoque ha impulsado el desarrollo de diferentes estrategias de innovación docente tendentes a la mejora de los procesos de aprendizaje y evaluación de los universitarios (Vive Búa, Fernández López, Lado Sestayo, y Otero González, 2015; Aguado *et al.*, 2017).

Suggested citation:

Vega Maray, A.M., Castro, A., Alonso-Redondo, R., Calvo, A.I., y García-González, M.E. (2019). Las competencias genéricas en el Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad de León, bajo el prisma del alumnado. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 50-63). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19396379>

De entre todas las competencias que deben adquirir los alumnos al finalizar el Grado, las genéricas son las más difíciles de atestiguar su consecución, porque no dependen de una asignatura en particular, ya que deben ser trabajadas, analizadas y evaluadas asegurando su adquisición en el conjunto de las materias de los Grados. Por tanto, requieren de una planificación por parte de la institución y de conocimientos por parte de los profesores, que deberían de ser capaces de potenciar el interés de los alumnos por adquirirlas, ya que, en su conjunto, son habilidades necesarias para ejercer eficazmente cualquier profesión. Esta necesidad de coordinación entre distintos estamentos y entes, ya ha sido puesta de manifiesto por diversos autores, algunos de los cuales han intentado establecer un procedimiento sistemático para llevar a cabo esta coordinación de un modo eficaz (Cepero, García, y Garcés, 2013).

El desarrollo de competencias genéricas es un objetivo importante para la mayor parte de las Universidades, así como el análisis y estudio de la situación en la que se encuentran en los planes de estudio. El proyecto Tuning América Latina (2007) ha sido un referente usado como base en distintas instituciones. Sin embargo, es necesario ir más allá del modelo definido en este proyecto y establecer las competencias más relevantes para cada titulación. De este modo se resolvería uno de los principales problemas que existen actualmente, que es la falta de selección de un número realista de estas competencias (Villarroel y Bruna, 2014). En este sentido, son varios los autores que, en los últimos años, han evaluado las competencias genéricas desde varios prismas (Rodríguez, 2006; Cruz, López, Sánchez, y Fernández, 2008; García, Terrón, y Blanco, 2010; Tobón, Pimienta, y García, 2010; Velasco, Rodríguez, Terrón, y García, 2012; Pérez, García, y Sierra, 2013; Sabariego, 2015).

En relación con la preocupación de los profesores acerca de la adquisición de competencias por parte de sus alumnos, tradicionalmente, en los estudios de Ciencias Ambientales, la atención se ha centrado fundamentalmente en las competencias específicas, obviando las genéricas a pesar de ser consideradas también importantes. Los planes de estudio actuales contienen una carga de contenidos específicos muy elevada, por lo que, en la opinión de muchos profesores, el tiempo no llega para ocuparse, de forma eficaz, en la consecución de todas las competencias genéricas. Esto ocurre también en otras muchas titulaciones en opinión de otros autores (Baños y Pérez, 2005; Arráez Aybar *et al.*, 2008). Este hecho preocupa también a los alumnos, que opinan que la introducción de estas competencias, puede suponer renunciar a parte de los contenidos y aprendizaje de algunos conocimientos necesarios (Mir, 2007). Nosotros hemos constatado también esta opinión en un número apreciable de casos, lo que indica el desconocimiento que existe, aún años después de la puesta en marcha del Espacio Europeo de Educación Superior, de lo que significan este tipo de competencias y cómo se pueden adquirir. Varios son los autores que se han ocupado de indicar algunos de los métodos más eficaces para trabajarlas y evaluarlas (Miró y Jaume i Capó, 2011; Baños y Pérez, 2005; Valero, Aramburu, Baños, Sentí, y Pérez, 2007; García, Fernández, Terrón, y Blanco, 2008, Villa y Poblete, 2011). De acuerdo con Quintana, Raccoursier, Sánchez, Sidler, y Toirkens (2007), los alumnos que ingresan a la universidad deberían poseer ciertas competencias

generales, indispensables para asegurar su permanencia en ella, la consecución de sus estudios y garantizar al alumno el éxito en cualquier ámbito del saber. En cualquier caso, la universidad debería garantizar la adquisición de estas competencias al finalizar sus estudios en ella.

Los firmantes del presente trabajo de investigación, preocupados por la situación de las competencias genéricas que se incluyen en las Memorias de Verificación de los tres Grados que se imparten en la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales de la Universidad de León (Grados en Biología, Biotecnología y Ciencias Ambientales), hemos constituido un Grupo de Innovación Docente (GID) COMBIO (acrónimo de “Análisis y actualización de competencias en las titulaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales”). Hemos analizado, desde el año 2015, la situación de estas competencias, al detectarse una serie de problemas en el aprendizaje y evaluación de las mismas. En general, en las guías docentes de las asignaturas, hemos visto que los profesores responsables suelen elegir un número muy elevado de estas competencias para trabajar en sus asignaturas, cosa que consideramos que no siempre es posible. Además, existe cierta confusión acerca de su formulación.

En concreto, en esta ocasión, nos ocupamos del Grado en Ciencias Ambientales (CCAA). Algunos de los resultados preliminares fueron dados a conocer en el */ Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC. REDINE* (Calvo et al., 2016). En el presente trabajo analizamos en profundidad los resultados de nuestras investigaciones para este Grado, en relación con la opinión de los alumnos acerca del trabajo y evaluación de estas competencias en las asignaturas que se imparten. Para ello, comprobamos en qué asignaturas se trabajaban estas competencias y cómo se estaban evaluando con objeto de tener una percepción fundamentada sobre la adquisición de estas competencias. El objetivo final era poder adecuar en un futuro las Memorias de Verificación y las guías docentes a la realidad.

Los análisis llevados a cabo se basaron únicamente en la opinión de los alumnos. Estamos recopilando la opinión de los profesores responsables de las asignaturas y la de los egresados, que pondremos en conocimiento de la comunidad científica próximamente. Con el estudio completo, será posible establecer los recursos adecuados para trabajar y evaluar el grado de consecución cada una de estas competencias y llevar a cabo una mejor coordinación entre las asignaturas del Grado, en lo relativo al desarrollo de las competencias genéricas que se consideren importantes para estos titulados.

Metodología

Para tener datos previos acerca de si existía una previsión por parte de los profesores responsables de las asignaturas sobre qué competencias generales, de las que figuraban en la Memoria de Verificación del Grado (tabla 1), pensaban trabajar y evaluar en sus asignaturas, se consultaron las guías docentes. Tomamos datos acerca de cuáles de estas competencias se incluían y cómo pensaban trabajarlas y evaluarlas. Los resultados

fueron muy heterogéneos y en muchos de los casos, confusos. Las guías de un número muy elevado de las asignaturas, o bien incluían un número demasiado numeroso de éstas imposible de ser trabajadas en una sola asignatura, en muchos casos con pocos créditos, o no mencionaban ningún método ni actividad para su trabajo y evaluación, o bien lo hacían, pero no tenían relación directa con el tipo de competencia, de tal forma que resultaba poco claro si los alumnos iban a poder adquirirlas de este modo.

Tabla 1. Competencias evaluadas en la encuesta realizada a los alumnos del Grado en Ciencias Ambientales

Nº	COMPETENCIAS
1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
6	Conocer el método científico y aplicarlo en la estructuración de un trabajo científico, incluyendo la búsqueda de referencias bibliográficas y la forma correcta de citarlas.
7	Trabajar de forma adecuada en el campo y/o el laboratorio, incluyendo el manejo de la instrumentación básica, seguridad, eliminación de residuos, en su caso, y registro anotado de actividades.
8	Manejar aplicaciones informáticas de análisis estadístico para experimentar y simular sobre problemas relacionados con la titulación.
9	Diseñar protocolos específicos de la disciplina.
10	Expresión oral y escrita.
11	Toma de decisiones.
12	Organizar y planificar el trabajo.
13	Utilizar internet como medio de comunicación y fuente de información.
14	Trabajar en equipo.
15	Creatividad.
16	Liderazgo.
17	Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones, tener iniciativa y espíritu emprendedor.
18	Capacidad de autoevaluación.

Decidimos dividir nuestra investigación en tres fases. Una primera, ya finalizada y cuyos resultados presentamos aquí y que consistió en recabar la opinión de los alumnos estudiantes del Grado. Una segunda en la que preguntaríamos a los profesores responsables de las asignaturas, mediante una encuesta fundamentalmente, y una tercera, y última, en la que serían los egresados, que tienen una visión global de sus estudios, los que nos darían su opinión. Los resultados finales, integración de las tres fases de nuestra investigación, serán los que verdaderamente nos permitirán conocer la situación actual para intentar mejorarla.

Los datos, para esta primera fase, fueron recogidos mediante una encuesta que fue validada por dos expertos en el tema y que se distribuyó entre todos los alumnos del Grado. En dicha encuesta se preguntaba acerca de las 18 competencias genéricas que figuran en la Memoria de Verificación del Grado en Ciencias Ambientales. Para cada una de estas competencias se preguntaba si, según su opinión, había sido trabajada o

no en la asignatura para la que estaban haciendo la encuesta; si había sido evaluada o no en esa asignatura y, en caso afirmativo, si lo había sido mediante *presentación oral*, *trabajos escritos*, *examen* o por *otros medios*. Debían de marcar su respuesta mediante cruces y, para este último caso, se pedía que indicaran, de forma libre, los otros medios a los que se referían. Para asegurarnos una muestra suficiente, las encuestas se hicieron de forma voluntaria, presencial, aunque anónima, y a los alumnos que la realizaban se les entregó un certificado de participación en el Proyecto para incentivar de algún modo su interés por realizar la encuesta. Se pidió que la rellenasen al finalizar alguna de las pruebas de evaluación de la primera convocatoria, previamente seleccionadas por el número de alumnos, horario de realización y duración, para facilitar su participación. Cada ejemplar de la encuesta que les entregamos correspondía con una asignatura del curso en el que alumno estaba matriculado y debían elegir, cada uno de ellos, dos asignaturas de cada semestre, puesto que nos pareció un número adecuado al esfuerzo del alumno. Se recogieron un total de 281 encuestas válidas de alumnos de todos los cursos. Los alumnos totales para este Grado en ese curso académico eran 297 repartidos en los cuatro cursos. Los datos fueron incluidos en una base de datos *Excel* y analizados estadísticamente mediante tablas dinámicas.

Resultados y discusión

Del análisis de resultados se deduce que no existe ninguna competencia genérica en el Grado que los alumnos consideren que no haya sido trabajada en el conjunto de asignaturas (tabla 2)

Tabla 2. Porcentajes de respuestas que indican que NO o que SI se ha trabajado cada una de las competencias. Su método de evaluación: prueba oral, escrita, formato de examen o con otro método. Nº de encuestas válidas, 281

Nº COMPETENCIA	%		%			
	NO	SI	ORAL	ESCRITA	EXAMEN	OTRA
1	20	79	25	47	83	15
2	22	78	24	48	57	14
3	19	79	26	49	47	14
4	22	75	45	37	33	9
5	23	76	22	36	61	12
6	41	57	9	53	21	6
7	42	57	10	18	18	34
8	65	33	4	19	14	14
9	55	42	8	27	16	4
10	19	79	55	70	52	4
11	43	50	16	39	22	8
12	21	73	21	66	20	9
13	24	69	16	65	8	6
14	31	63	35	61	2	10
15	48	46	23	43	8	5
16	58	35	18	30	1	5
17	44	49	21	34	11	8
18	41	51	15	29	26	13

Son la 8 (Manejar aplicaciones informáticas de análisis estadístico para experimentar y simular sobre problemas relacionados con la titulación), la 9 (Diseñar protocolos específicos de la disciplina) y la 16 (Liderazgo) las que consideran, en un porcentaje más elevado, que no han sido trabajadas. Para las competencias 15 (Creatividad), 17 (Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones, tener iniciativa y espíritu emprendedor) y 18 (Capacidad de autoevaluación), el porcentaje de alumnos que indica que han sido trabajadas y que no, se acerca al 50%. Las competencias que los alumnos consideran que han sido más trabajadas en el total de las asignaturas han sido: la 1 (poseer y comprender conocimientos básicos y especializados), 2 (aplicar sus conocimientos a su trabajo de forma profesional), 3 (interpretar datos y emitir juicios), 4 (transmitir información), 5 (adquirir habilidades de aprendizaje autónomo), 10 (expresión oral y escrita) y 12 (organizar y planificar el trabajo), con porcentajes que igualan o superan el 70%.

Tabla 3A. Para cada asignatura del Grado se indica, con cuadros sombreados, las competencias que el 100% de los alumnos encuestados consideran que Sí han sido trabajadas en una asignatura en concreto. Se incluyen únicamente aquellas asignaturas con porcentajes del 100 % para alguna competencia y con más de 3 respuestas

ASIGNATURA	COMPETENCIA N°																		Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
BASES																			2
BIOLM																			4
CALID																			1
BOTA																			1
DESCONT																			3
ECOCOM																			15
EDUCA																			8
EVAL																			7
FIS																			2
GEOBOT																			3
GEOLI																			3
GEOLII																			5
GESTFA																			1
GESTFL																			1
LEGISL																			3
METEO																			5
MICROA																			1
MODEL																			16
ORDEN																			10
PERTUR																			5
QUIMAM																			6
RECUR																			5
RESID																			1
SOCIOL																			3
TRAB																			12
TRAT																			5
ZOO																			3
Total asio.	14	14	12	12	14	5	7	3	2	9	4	8	5	7	5	1	6	3	

Tabla 3B. Asignaturas y acrónimos del Grado en CCAA y nº de encuestas válidas recogidas

Asignatura	Acrónimo	Nº	Asignatura	Acrónimo	Nº
Administración y Legislación Ambiental	LEGISL	6	Gestión de recursos energéticos	RECUR	5
Bases de la Ingeniería Ambiental	BASES	8	Gestión de residuos	RESID	12
Bioindicadores ambientales	BIOIND	2	Gestión y conservación de patrimonio geológico	GESTGE	2
Biología marina: conservación y gestión del litoral	BIOLM	3	Intrumentación meteorológica	METEOR	5
Botánica	BOTA	19	Inventario y valoración de fauna	INVENF	2
Contaminación Atmosférica	CONTAM	4	Meteorología y Climatología	METEO	5
Contaminación radiológica y lumínica	CONTL	2	Microbiología Ambiental	MICROA	5
Control biológico de tratamiento de aguas	CONTROL	2	Modelización atmosférica	MODEL	3
Ecología de Comunidades y Ecosistemas	ECOCOM	3	Planificación de Proyectos	PROYEC	2
Ecología de las perturbaciones	PERTUR	8	Planificación de Trabajos Medioambientales	TRAB	4
Ecología de Poblaciones	ECOP	2	Planificación y ordenación del Territorio	ORDEN	7
Economía Ambiental	ECONA	7	Química	QUIM	14
Educación y Comunicación Ambiental	EDUCA	4	Química Ambiental	QUIMAM	8
Erosión y Desertificación de Suelos	EROS	6	Química Analítica	QUIMAN	2
Estadística y Programas Informáticos	ESTAD	8	Recursos genéticos	RECGEN	2
Evaluación de Impacto Ambiental	EVAL	5	Restauración de espacios degradados	ESPAC	11
Física	FIS	26	Sistemas de Gestión Medioambiental	SISTEM	2
Geobotánica	GEOBOT	7	Sociología y Medio Ambiente	SOCIOL	6
Geología I	GEOLI	8	Tecnologías de Descontaminación de Gases y Depuración de Agua	DESCONT	3
Geología II	GEOLII	7	Toxicología y Salud Pública	TOXICOL	7
Gestión de Calidad y Prevención de Riesgos	CALID	4	Tratamientos Microbiológicos Aplicados al MA	TRAT	4
Gestión de Fauna	GESTFA	4	Zoología	ZOO	6
Gestión de Flora	GESTFL	12			

En cuanto al método por el que los alumnos consideran que han sido evaluadas estas competencias, mayoritariamente opinan que la competencia 4 (transmitir información), lo ha sido mediante presentaciones orales en un porcentaje del 45 %. Las competencias que los alumnos creen mayoritariamente que han sido evaluadas con trabajos escritos son la 6 (conocer el método científico), 10 (expresión oral y escrita), 12 (organizar y planificar el trabajo), 13 (uso de internet) y 14 (trabajar en equipo), con porcentajes superiores al 53 %, aunque en relación con la 10 (expresión oral y escrita), lógicamente un número muy elevado de alumnos manifiesta también que ha sido trabajada y evaluada mediante presentaciones orales. En cuanto a las competencias 1 (poseer y compren-

der conocimientos básicos y especializados), 2 (aplicar sus conocimientos a su trabajo de forma profesional) y 5 (adquirir habilidades de aprendizaje autónomo), sostienen mayoritariamente que han sido evaluadas mediante un examen general.

En la tabla 3A se refleja que el 100 % de los alumnos consideran que se ha trabajado al menos una competencia en cada asignatura, aunque el número de competencias trabajadas en cada una de ellas varía. En la tabla 3B se recogen los acrónimos de las asignaturas del Grado y el número de encuestas válidas para cada una de ellas. En la asignatura (Modelización atmosférica) el 100% de los alumnos consideran que se han trabajado 16 de las 18 competencias, aunque esta opinión se basa únicamente en las respuestas de 3 alumnos, y en Ecología de Comunidades y Ecosistemas se han trabajado 15 competencias en opinión de otros 3 alumnos. Además, hay 2 asignaturas donde los alumnos consideran que se trabajan más de la mitad de las competencias analizadas, Planificación y ordenación del territorio y Planificación de trabajos medioambientales.

En relación con el método de evaluación que en la tabla 2 aparece bajo el epígrafe “otra”, los alumnos tuvieron la oportunidad de especificar en las encuestas, libremente, los que consideraban que se adaptaban más a la realidad de las asignaturas que habían cursado. Esta opinión de los alumnos se encuentra desglosada en la tabla 4. Como en este apartado de las encuestas las respuestas eran libres, hemos agrupado las afines bajo epígrafes comunes, para que resultase más fácil el análisis. De entre todas las competencias analizadas, es la 7 (trabajar de forma adecuada en el campo y/o laboratorio...), la que más claramente los alumnos piensan que ha sido evaluada por otros métodos distintos a trabajos escritos, presentaciones orales o examen general. En concreto en este caso, opinan que se ha trabajado y evaluado mediante prácticas en un laboratorio, en primer lugar, y por prácticas de campo en segundo.

Se observa claramente en la tabla 4 como es en las prácticas de laboratorio donde los alumnos consideran que han sido evaluadas mayoritariamente las competencias genéricas de su Grado, seguidas de las prácticas de campo y en tercer lugar las prácticas de ordenador.

Tabla 4. Otros métodos de trabajo y evaluación de las competencias genéricas y transversales, distintos a la exposición oral y examen clásico escrito. Se corresponden con el Epígrafe “Otra” en la tabla 2. Los números representan las respuestas para cada epígrafe

OTROS MÉTODOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS																		Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Blog	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Clases de problemas	1	2			1													1	5
Clases magistrales	2	4	4	3	2	3	1	1	1	2				1		1	1	1	27
Conferencias					1								1						2
Participación en clase	3	3	4	2	3	1	2	1	1	3	3	1	1	1	1	1	4	2	37
Prácticas de campo	5	4	2	4	5	1	24				2	2		6	1	2	3	2	63
Prácticas de laboratorio	10	13	16	6	10	9	44	8	7	1	5	4	1	11	4	3	4	7	163
Prácticas de ordenador							3	18	1				2						24
Pruebas prácticas	5	2	3	2	3		2	1	2	1	3	6	2	2	4	1	1	6	46
Recopilación de información y estudio					1	1							1	3				6	12
Trabajos	2			1				1		1		1			1		1		8
Tutorías	1											2			1			1	5
Debate	1	1	1								1								4
Total general	31	30	31	20	26	14	76	30	12	9	15	18	12	21	13	9	15	26	408

Considerando, en espera de cruzar estos datos con las opiniones de profesores y egresados, únicamente las competencias en las que el 100 % de los alumnos considera que, en alguna de las asignaturas, sí han sido trabajadas y para las asignaturas en las que poseemos al menos 3 respuestas válidas, que en muchos casos son asignaturas con pocos alumnos, pensamos que las siguientes competencias se puede concluir que han sido suficientemente tratadas durante el Grado: La 1 (poseer y comprender conocimientos básicos y especializados) que según el 100 de los alumnos considera ha sido trabajada en 14 asignaturas y evaluada preferentemente mediante examen escrito. Pensamos que es posible que por su formulación no muy clara algunos alumnos puedan no haber comprendido su significado, confundiéndola con competencias específicas de las disciplinas, lo que explicaría sus respuestas. La 2 (aplicar sus conocimientos a su trabajo de forma profesional), que consideran también trabajada en 14 asignaturas y evaluada fundamentalmente de forma escrita, aunque un número significativo de alumnos piensa que su evaluación ha sido también mediante actividades en laboratorio. Esto mismo ocurre con la competencia 3 (interpretar datos y emitir juicios), trabajada en 12 asignaturas. En la competencia 4 (transmitir información), trabajada también en 12 asignaturas, la opinión en cuanto al método de evaluación, está muy dividida, considerando los alumnos que su evaluación ha sido de forma oral, escrita, mediante examen y actividades prácticas. En este caso, las respuestas parecen lógicas de acuerdo con la formulación de la competencia, aunque tal vez algunos de ellos hayan pensado que se refería a los conocimientos que poseían sobre la materia. La competencia 5 (adquirir habilidades de aprendizaje autónomo), trabajada en 14 asignaturas, piensan que ha sido evaluada fundamentalmente mediante examen, lo que nos puede indicar que algunos de ellos estén confundiendo conocimientos con habilidades de aprendizaje. En cuanto a la competencia 6, trabajada según nuestros alumnos en 5 asignaturas, piensan que ha sido evaluada mediante trabajos escritos, lo cual es lógico puesto que se trata de “conocer el método científico y aplicarlo a la estructura de un trabajo científico...”. Las competencias 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, han sido trabajadas en un número mayor o menor de asignaturas (tabla 3A) y los modos en los que los alumnos piensan que han sido evaluadas (tablas 2 y 4), nos parecen los más adecuados teniendo en cuenta las competencias de las que se trata. En cuanto a las competencias 15 (creatividad) y 16 (liderazgo), trabajadas respectivamente en 5 y 1 asignaturas, que son las que un número menor de alumnos considera que han sido trabajadas y evaluadas, piensan que esta evaluación se ha llevado a cabo de forma escrita. Consideramos que no es esta la forma más correcta de hacerlo. Pensamos que en estos casos los alumnos no tienen muy claro lo que representan estas competencias. La competencia 17 (capacidad de adaptación, iniciativa y espíritu emprendedor), trabajada en 6 asignaturas, piensan, mayoritariamente, que ha sido evaluada de forma escrita y para la 18 (capacidad de autoevaluación), trabajada en 3 asignaturas, opinan que ha sido evaluada mediante medios muy diversos.

No conocemos en el momento actual otros trabajos que hayan analizado las competencias genéricas bajo el prisma que lo hemos hecho aquí, aunque sí existen varios que se ocupan de analizar diferentes aspectos de estas competencias y que hemos comentado en la introducción. Pensamos que una vez terminados los análisis para los tres Grados de nuestra Facultad, podremos compararlos y llegar a resultados más fiables.

Conclusiones

Del análisis de los resultados y considerando solamente los datos obtenidos de este estudio, todas las competencias genéricas incluidas en la Memoria de Verificación del Grado, habrían sido trabajadas al finalizar el mismo. Sin embargo, llama la atención que hay un número importante de competencias que la mayoría de los alumnos, o un número muy importante de ellos, opina que no se han trabajado en ninguna asignatura, o la opinión se encuentra dividida. Esta disparidad de opiniones podría ser debida a muchos factores que pensamos aclarar comparando estos datos con los obtenidos de la opinión de los profesores y los egresados. Por el contrario, creemos que deben considerarse como verdaderamente trabajadas, aquellas competencias que todos los alumnos consideran que lo han sido, tomando con ciertas reservas aquellas respuestas que corresponden a asignaturas para las que existen pocas encuestas válidas.

En cuanto a “otros métodos de evaluación”, una gran parte de los encuestados considera que muchas de las competencias son evaluadas mayoritariamente mediante distintos tipos de prácticas de laboratorio y de campo. Llama la atención que, a la vista de los resultados y al contrario de lo que hemos visto en otros Grados, los alumnos no consideran de forma mayoritaria que la realización de trabajos individuales o en grupo sea un buen método para evaluar la adquisición de estas competencias.

De manera no proyectada, hemos podido comprobar por sus respuestas en el apartado “observaciones” de la encuesta, que la mayoría de los alumnos poseen información poco precisa de lo que es una competencia, su trabajo y evaluación, confundiendo ambos términos, y, mucho menos, están seguros de si la han adquirido o no. También nos puede estar indicando esto alguna de las respuestas sobre los métodos de evaluación que señalan para alguna de las competencias. Esto nos revela que es necesario proporcionarles informaciones precisas sobre que es una competencia, así como su trabajo y evaluación.

Pensamos que un análisis del tipo del que estamos llevando a cabo es necesario para evaluar y mejorar la implantación de los Grados. En el GID COMBIO de la Universidad de León hemos iniciado un estudio que tenemos previsto concluir satisfactoriamente en los próximos años. En el momento actual también estamos elaborando las respuestas de los profesores responsables de las asignaturas del Grado, para compararlas con las de los alumnos, y hemos comenzado a recoger la opinión de los egresados. La metodología utilizada en este estudio es perfectamente transferible a otros Grados de nuestra y otras Universidades.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado y realizado dentro del grupo de Innovación docente (GID) COMBIO de la Universidad de León. Agradecemos a los Drs. Ángel Pérez Pueyo y Dolores Alonso-Cortés Fradejas, sus opiniones y la validación de la encuesta y al Dr. Carlos Gutiérrez García la lectura y corrección de este manuscrito.

Referencias

- Aguado, D., González, A., Antúnez, M., y de Dios, T. (2017). Evaluación de Competencias Transversales en Universitarios. Propiedades Psicométricas Iniciales del Cuestionario de Competencias Transversales. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(2), 129-152.
- Arráez Aybar, L.A., Núñez Cortés, J.M., Carabantes Alarcón, D., Lozano Fernández, R., Iglesias Peinado, I., Palacios Alaiz, E., y Nogales Espert, A. (2008). Adquisición de competencias transversales en alumnos de pregrado de Ciencias de la Salud en la Universidad Complutense: una experiencia positiva. *Educación Médica*, 11, 169-77.
- Baños, J.E., y Pérez, J. (2005). Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la Salud: una propuesta de actividades. *Educación Médica*, 8(4), 216-225.
- Calvo, A.I., Castro, A., Alfaro, E., Alonso Redondo, R., Vega, A., Fernández, C., y García González, M.E. (2016). Resultados preliminares del proyecto de evaluación docente: Propuestas de mejora del proyecto de evaluación de las competencias generales y transversales del Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad de León. En RE-DINE (Ed.), *I Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC. Libro de Actas*. (pp. 270-272). Madrid: Red de Investigación e Innovación Educativa.
- Cepero Ascaso, M.D., García Ramos, F.J., y Garcés Tebar, A.J. (2013). Un procedimiento sistemático de contextualización y coordinación de las competencias específicas en las titulaciones de Grado. En M. López Pérez (Presidencia), *II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. Madrid, España.
- Cruz, J., López, D., Sánchez, F., y Fernández, A. (2008). Evaluación de competencias transversales mediante un examen no presencial. En *El cambio en la cultura docente universitaria. Simposio llevado a cabo en el V Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*. Lleida, España.
- García García, M.J., Fernández Sanz, L., Terrón López, M.J., y Blanco Archilla, J. (2008). *Métodos de evaluación para las competencias generales más demandadas en el mercado laboral*. En JENUI (Ed.), *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. (pp. 265-272). Granada: Asociación de Enseñantes Universitarios de le Informática.
- García, M.J., Terrón, M.J., y Blanco, Y. (2010). Desarrollo de recursos docentes para la evaluación de competencias genéricas. *ReVisión*, 3(3), 17-36.
- Martínez Clares, P., y González Morga, N. (2018). Las competencias transversales en la universidad: propiedades psicométricas de un cuestionario. *Educación XX1*, 21(1), 231-262.

- Mir, A. (2007). Las competencias transversales en la Universidad Pompeu Fabra. La visión de los docentes y estudiantes de segundo ciclo. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, número monográfico I.
- Miró, J., y Jaume i Capó, A. (2001). Repositorio de actividades para enseñar competencias transversales. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 101-110.
- Palmer, A., Montañó, J., y Palou, M. (2009). Las competencias genéricas en la educación superior. Estudio comparativo entre la opinión de empleadores y académicos. *Psicothema*, 21(3), 433-43.
- Pérez, J.E., García, J., y Sierra, A. (2013). Desarrollo y evaluación de competencias genéricas en los títulos de Grado. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, 11, 175-196.
- Quintana, M., Raccoursier, S., Sánchez, A., Sidler, H., y Toirkens, J. (2007). Competencias transversales para el aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44, 1-6.
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 3 de agosto de 2011, núm. 185, pp. 87912-87918.
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas oficiales. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 30 de octubre de 2007, núm. 260, pp. 44037-44048.
- Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 3 de febrero de 2015, núm. 29, pp. 8088-8091.
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 3 de julio de 2010, núm. 161, pp. 58454-58468.
- Real Decreto 96/2014, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 5 de marzo de 2015, núm. 55, pp. 20151-20154.
- Rodríguez, M. L. (2006). De la evaluación a la formación de competencias genéricas: aproximación a un modelo. *Revista brasileira de orientação profissional*, 7(2), 33-48.
- Sabariego, M. (2015). La evaluación de competencias transversales a través de las rúbricas. *@tic revista d'innovació educativa*, 14, 50-58.
- Tobón, S., Pimienta, J.H., y García, G.A. (2010). *Aprendizaje y evaluación de competencias*. Nueva Jersey: Prentice Hall Pearson.
- Tuning América Latina (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina* (Informe final Proyecto Tuning-América Latina 2004-2007). Recuperado de: http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIIL_Final-Report_SP.pdf

- Valero, M., Aramburu, J., Baños, J.E., Sentí, M., y Pérez, J. (2007). Introducción de un portafolio para fomentar competencias transversales de los estudiantes universitarios. *Educación Médica*, 10(4), 244-251.
- Velasco, P.J., Rodríguez, R.M., Terrón, M. J., y García, M.J. (2012). La coordinación del profesorado universitario: un elemento clave para la evaluación por competencias. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 265-284.
- Villa, A., y Poblete, M. (2011). Evaluación de competencias genéricas: Principios, oportunidades y limitaciones. *Bordón*, 63, 147-170.
- Villarreal, V., y Bruna, D. (2014). Reflexiones en torno a las competencias genéricas en educación superior: Un desafío pendiente. *Psicoperspectivas*, 13(1), 23-34.
- Vive Búa, M., Fernández López, S., Lado Sestayo, R., y Otero González, L. (2015). ¿Cómo mejorar la asimilación de los contenidos teóricos por parte del alumnado universitario? Una aplicación del one minute paper en Contabilidad. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(2), 67-84.

Ana María Vega Maray. Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de León en 2002. Miembro del Grupo de Innovación Docente (GID) “Análisis y actualización de competencias en las titulaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales” (COMBIO). Miembro del Grupo de Investigación “Ambiente atmosférico”. Poseo 3 sexenios de investigación. Docencia en asignaturas relacionadas con la Botánica y el Medio Ambiente en los Grados de Biología, Ciencias Ambientales, Educación Infantil y Educación Primaria. Investigación en Aerobiología y Medio Ambiente, Biología Celular e Inmunocitoquímica del polen. He asistido a numerosos Congresos nacionales e internacionales. He publicado numerosos artículos en revistas de reconocido prestigio internacional.

Amaya Castro Izquierdo. Licenciada y Doctora en Ciencias Físicas (UVA). Profesora Titular de Universidad, área de Física Aplicada (ULE). 3 sexenios de investigación. Acreditada a Cátedra. Vicedecana de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales desde 07/02/2002 a 12/01/2006. Coordinadora del Sistema de Garantía Interna de Calidad, desde 28/01/2010 hasta la actualidad. Participación en 25 proyectos, 8 contratos, dirección de 5 tesis doctorales, 80 Publicaciones, de ellos 60 son artículos publicados en revistas de investigación, 45 de ellos publicados en revistas incluidas en el JCR, Autor de más de 100 comunicaciones a congresos de ámbito internacional con referees.

Raquel Alonso Redondo. Doctora en Ciencias Biológicas, Profesora Titular de Universidad y Vicedecana de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales (ULE). Ha sido Directora de Departamento y Coordinadora del Máster en Estudios Avanzados en Flora y Fauna. Miembro del GID “Análisis y actualización de competencias en las titulaciones de la Facultad de CCBA” y del grupo de investigación “Propuestas multidisciplinarias sobre ecosistemas vegetales”. Investigación en Fitosociología, Valoración del Medio Natural y Flora Amenazada. Docencia en Botánica, Geobotánica, Ordenación del Territorio, Biología de la Conservación y Didáctica. Participación en numerosos congresos y Proyectos, y autora de más de 60 artículos en revistas científicas.

Ana Isabel Calvo Gordaliza. Doctora en Ciencias Ambientales por la Universidad de León (2009). Miembro del GID COMBIO y del Grupo de Investigación “Ambiente atmosférico”. Docencia en los grados de Veterinaria, Ciencias Ambientales y en las Ingenierías Eléctrica, Mecánica, de Minas y de la Energía. Investigación en calidad del aire. Participación en 22 proyectos, 3 contratos, dirección de 2 tesis doctorales (en curso). Publicación de 45 artículos en revistas del JCR. Autor de más de 100 comunicaciones en congresos de ámbito internacional. Revisora de 27 revistas del JCR.

Marta Eva García González. Profesora Titular de Universidad. Doctora en Biología. Directora del Herbario LEB de ULE. Coordinadora y fundadora del GID COMBIO y Miembro del GID IFAHE. Ha sido Secretaria y subdirectora del Departamento y Secretaria y Vicedecana de la Facultad. Docencia en asignaturas de Biología y didáctica de CC. Experimentales en los Grados de Biología y Primaria y en los Máster de Profesorado de Educación Secundaria y Estudios avanzados de Flora. Investigación en Ecología vegetal, Biología de la conservación y Didáctica de la Educación. Participación en numerosos Congresos. Publicación de más de 60 artículos en revistas de reconocido prestigio nacional e internacional.

Educación Superior y metodologías colaborativas en contextos de aprendizaje en línea

**Almudena Cotán Fernández, Manuel Gil-Mediavilla,
y Vanesa Martínez Valderrey**

Universidad Isabel I, España

Introducción

La educación superior (ES) en línea es una realidad creciente en las últimas décadas (Dyment, Downing, Hill, y Smith, 2018; Jones, 2010; Teräs, 2016). Las nuevas formas de acceso al conocimiento y al aprendizaje, “anywhere/anytime” (Dyment *et al.*, 2018, p. 72) han irrumpido en las aulas tradicionales para quedarse con fuerza en nuestra realidad (Moreno-Fernández y Moreno-Crespo, 2017). Este hecho se refleja a nivel mundial en que el 33% de los estudiantes de ES estudian en línea (Allen, Seaman, Poulin, y Straut, 2016). A nivel nacional, se estima que más del 50% de las universidades españolas ofrecen formación semipresencial o en línea de forma exclusiva. Así, el número de las que imparten sus titulaciones en línea, o usan una plataforma digital para ello se ha visto notablemente incrementada. Asimismo, más de un tercio del profesorado ha empleado las nuevas tecnologías en línea para impartir docencia (Seirup, Tirotta, y Blue, 2016).

Nuevas características sociales, económicas y culturales (Jones, 2010) han propiciado un acceso sin precedentes a la tecnología digital en todo el mundo (Racovita-Szilagyi, Carbonero Muñoz, y Diaconu, 2018). Este hecho crea un contexto lleno de oportunidades de aprendizaje para el alumnado en todas las áreas (Kunz y Cheek, 2016) que permite su formación a lo largo de la vida (Altinay, 2017). La literatura internacional es clara al hablar sobre los principales beneficios de este método de estudio: mayor accesibilidad y mayor flexibilidad para combinar vidas personales, laborales y académicas (Chau, 2010). A su vez, este estilo de aprendizaje permite abarcar un porcentaje mayor de alumnado que, si no fuera por esta opción, no podría acceder a las instituciones de ES (Racovita-Szilagyi *et al.*, 2018; Robina y Anderson, 2010; Stone, O’Shea, May, Delahunty, y Partington, 2016).

Suggested citation:

Cotán Fernández, A., Gil-Mediavilla, M., y Martínez Valderrey, V. (2019). Educación Superior y metodologías colaborativas en contextos de aprendizaje en línea. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 64-73). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19295007>

En esta línea, las pedagogías basadas en los principios del e-learning tienen un papel transcendental en este contexto (Duřã y Martínez-Rivera, 2015). El desarrollo de competencias claves como aprender a aprender, autonomía e iniciativa personal o competencia digital respondería a los requerimientos didácticos establecidos en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (Moreno-Fernández y Moreno-Crespo, 2017). Trabajos como los de Dymment *et al.* (2018), Johnson Smith, Willis, Levine, y Haywood (2011), o Ruiz, Mintzer, y Leipzig (2006) ratifican la importancia de este método donde se ha pasado de modelos didácticos tradicionales a nuevos modelos de aprendizajes interactivos y activos centrados en dotar de mayor protagonismo, participación y reflexión a los estudiantes (González-Sánchez y García-Muiña, 2011; Mostrom y Blumberg, 2012).

Dentro de este contexto, destaca el papel del estudiante como centro de su propio aprendizaje (Dymment *et al.*, 2018). Estimular su participación en entornos educativos permitirá que adquieran las competencias y habilidades tecnológicas requeridas en la sociedad actual (Broadbent y Poon, 2015; Chau, 2010; Rudman y Bruwer, 2016; Salmon, 2011). Esta nueva perspectiva requiere nuevos retos en la formación del docente donde las actividades han de ir enfocadas hacia la participación activa del alumnado en su propio aprendizaje, así como generar conexiones entre las diferentes materias y disciplinas (Dymment, Downing, y Budd, 2013). De esta forma, las nuevas metodologías y herramientas didácticas han de permitir que el alumnado tenga experiencias más reales de aprendizaje a través de procesos de reflexión y desarrollo de competencias y habilidades para el trabajo en equipo y el aprendizaje activo y reflexivo (Downing, 2015; Moreno-Fernández y Moreno-Crespo, 2017).

Bajo este contexto, el trabajo en grupo responde, en primer lugar, a la necesidad social del estudiante, facilitándole espacios de relación con sus pares (Castellanos y Martínez, 2013) y, en segundo lugar, se convierte en una importante herramienta pedagógica que permite al estudiante construir de manera colectiva el conocimiento (Chang y Kang, 2016; Morgan, Williams, Cameron, y Wade, 2014). A través del trabajo en grupo se puede comparar, sintetizar, reflexionar y relacionar diferentes ideas y opiniones con las propias, generando comunidades de aprendizaje (Smith y Dirkx, 2007).

La colaboración en el contexto del aprendizaje en línea

Los procesos de aprendizaje colaborativo son un medio de construcción del conocimiento que tiene su base en la interacción social entre los estudiantes. Tal y como afirman Cenich y Santos (2006), el aprendizaje se centra en la responsabilidad del discente, así como en sus capacidades y habilidades de conceptualización, organización y reflexión, asistido en todo momento por el docente como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ingram y Hathorn (2004) indican que para que exista una colaboración deben existir tres elementos esenciales: participación, interacción y síntesis. No se puede concebir un aprendizaje colaborativo si no existe participación e implicación igualitarias por parte de todos sus componentes. Requiere que todos aporten, intercambien y reflexionen sobre sus opiniones, ideas y experiencias, generando una síntesis de todo ello que represente

al grupo en su conjunto y en la que sus miembros vean reflejado sus aportes y trabajo. Así, el objetivo real del aprendizaje colaborativo no es otro que generar situaciones de interacción entre el alumnado que sea productiva para los mismos y en las que, bajo orientación y seguimiento del tutor, generen su propio aprendizaje.

A través de este método de aprendizaje, el alumnado aprende haciendo, siendo incuestionables las múltiples ventajas y posibilidades que ofrecen los espacios virtuales para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es más, podemos decir que

[...] las comunidades y redes de aprendizaje existen gracias a las posibilidades de socialización y de intercambio personal que nos ofrecen estos soportes tecnológicos, convirtiéndose en una de las opciones más comunes para el intercambio comunicativo y el establecimiento de relaciones significativas entre las personas que intervienen en ellas (García y Gómez, 2015, p.3).

Permitir que el alumno trabaje de manera colaborativa le da la oportunidad de conocer nuevos espacios de coordinación con otros estudiantes y permite al profesorado explorar diversas estrategias de aprendizaje. Concretamente, deberá fomentar que los implicados en el proceso de colaboración desarrollen habilidades comunicativas que les permitan relacionarse satisfactoriamente con los demás miembros del grupo (Howe y Mercer, 2007). Igualmente, la interacción entre los estudiantes hará viable que el conocimiento se construya de forma social (Roura, Camarero, y Osuna, 2018).

Además, este tipo de trabajo requiere una implicación activa por parte del alumnado, donde el docente se convierte en facilitador del aprendizaje y los estudiantes asumen la responsabilidad de su propia educación, desarrollan destrezas sociales y reflexionan sobre experiencias compartidas y trabajo en equipo (Marín, Asensio-Pérez, Villagrà-Sobrino, Hernández-Leo, y García-Sastre, 2018; Kirschner, 2001). Autores como Fernández y Valverde (2014) otorgan al aprendizaje colaborativo la capacidad de proporcionar mejoras en las habilidades comunicativas así como de desarrollar actitudes positivas hacia la construcción comunitaria de conocimiento y mejorar, entre otras cosas, la cohesión grupal (Laurillard, 2012; Marín *et al.*, 2018).

Todos estos factores contribuyen al funcionamiento del grupo y a la generación de “comunidades de aprendizaje” (Smith y Dirkx, 2007) entendidas como “espacios compartidos por un grupo de personas que aprende a través de un grupo de actividades, precisando los problemas que los afectan, decidiendo posibles soluciones y actuando para alcanzar la solución” (Cenich y Santos, 2006, p.2). De hecho, el principal objetivo de la comunidad de aprendizaje no es otro que lograr una cultura de aprendizaje (Bielaczyc y Collins, 2000).

Así, el trabajo colaborativo, como estrategia de aprendizaje estructurada y motivadora, facilita que el alumno aprenda de la interacción con el otro, haciendo posible una verdadera construcción de conocimiento a través del desarrollo de habilidades sociales y comunicativas que favorecen la cohesión del grupo (Fernández y Valverde, 2014; Löfström y Nevgi, 2007; Roura *et al.*, 2018; Voogt, Laferrière, Breuleux, Itow, Hickey, y McKenney, 2015).

Dentro de este contexto, otras de las potencialidades destacadas son los espacios para el diálogo y la comunicación que esta herramienta didáctica genera y que promueven la convergencia de diversos puntos de vistas, ideas, opiniones y experiencias (Löfström y Nevgi, 2007). Los contextos en línea ofrecen numerosos recursos para que el estudiante pueda desarrollar y ejercitar estas habilidades de colaboración y comunicación: Google Drive, Wikis, Webquests, chats, foros, videoconferencias, etc. Así, la capacidad de compartir la carga del trabajo y la adquisición de diferentes tipos de habilidades, competencias y conocimientos se convierte en un elemento motivador (Stahl, Cress, Law, y Ludvigsen, 2014).

Sin embargo, no todos los trabajos analizados hasta el momento reflejan experiencias positivas. Acciones como la falta de implicación, responsabilidad o comunicación son elementos esenciales para un correcto desarrollo del trabajo colaborativo (Ingram y Hathorn, 2004) que no siempre están presentes. El efecto “*free rider*” (Chang y Kang, 2016, p.74) suele generar situaciones negativas y estresantes en el grupo. El trabajo colaborativo, como hemos indicado en líneas anteriores, ha de ser elaborado en conjunto por todo el grupo y el “producto” final ha de ser compartido a través de acciones coordinadas y reflexionadas entre todos (Siemens, 2002). Así, el hecho de que algunos miembros del grupo trabajen poco y la carga de trabajo no sea equitativa, puede provocar en el alumnado rechazo ante este método de aprendizaje. La falta de participación suele presentarse como el mayor desafío e inconveniente (Muuro, Wagacha, Kihoro, y Oboko, 2014).

Otro de los hándicaps destacados en este método de aprendizaje es la falta de retroalimentación por dos vías: docente y compañeros. No es realista, tal y como afirman Chang y Kang (2016), esperar que todos los alumnos tengan el mismo nivel y competencia curricular (Muuro *et al.*, 2014). Sin embargo, esto no debería suponer una barrera si lo comparamos con el nivel de trabajo y compromiso grupal. Así, las autoevaluaciones, evaluación por pares y evaluación por parte del docente pueden ser importantes instrumentos que permitan al alumnado evaluar su rendimiento e implicación real además de invitarles a reflexionar sobre su propia práctica. Este tipo de acción no sólo permitiría que los compañeros y el docente ofrecieran su retroalimentación constructiva de la práctica analizando sus fortalezas y debilidades (Lou, 2004; Roberts y McInnerney, 2007; Thompson y Ku, 2010) sino que también se asignarían calificaciones y evaluaciones reales sobre la base de su contribución, carga, implicación y participación (Brindley, Walti, y Blaschke, 2009; Piezon y Ferree, 2008). Con todo ello, se incrementaría su motivación (Chang y Kang, 2016) y se evitaría el indeseado efecto “*free rider*”.

Sin embargo, una característica propia de los aprendizajes en línea es también una característica negativa que los trabajos asocian a este tipo de método: la sincronización. El alumnado no siempre se encuentra en el mismo huso horario ni en la misma zona geográfica. Sumado a la falta de comunicación visual, la comunicación verbal limitada o la falta de comunicación síncrona, suelen generar situaciones estresantes en el grupo (McConnell, 2000; Smith, 2005; Straus y McGrath, 1994). Así, la limitación temporal y geográfica suele causar retrasos en las comunicaciones y retroalimentación grupal, lo que, en palabras de Chang y Kang (2016), hace aún más difícil el trabajo colaborativo en línea.

Otro de los aspectos a destacar es la formación de los grupos. Diversos autores recomiendan realizar grupos entre cuatro y seis componentes (Smith y Dirkx, 2007). Esto lo achacan a que, si el tamaño es superior a esta cifra, las comunicaciones, mensajes o correos pueden tener un flujo intenso y “saturar” a los miembros. Así, una de las propuestas sería no realizar los grupos al azar (Roberts y McInerney, 2007), sino que estos se hicieran de forma homogénea según sus objetivos y metas. No obstante, hay otros autores como O’Reilly, Williams, y Barsade (1998), o Smith y Dirkx (2007) que aconsejan la formación de grupos de forma heterogénea para poder estimular y fomentar el flujo y contraste de ideas y perspectivas. Sin embargo, con independencia de la opción que se decida, se considera importante escuchar la voz del alumnado dejándole libertad y autonomía para que, una vez formados los grupos, puedan clarificar sus roles y organizar sus tareas sobre la base del objetivo principal. Debería ser el grupo el que decida el papel y rol de cada miembro durante todo el trabajo y no el docente (Brindley *et al.*, 2009; Chang y Kang, 2016).

El papel del docente en los trabajos colaborativos

Como se ha podido apreciar, son muchos los factores que afectan al desarrollo y consecución de buenas experiencias en el trabajo colaborativo en línea: efecto *free rider*, tipo de tarea, comunicación, implicación, tamaño del grupo, temporalidad, etc. Sin embargo, los beneficios que aporta la realización de la misma pesa mucho más que los inconvenientes que, con un correcto desarrollo y tutorización por parte del docente, podrían solventarse. De hecho, se afirma que el uso de los recursos y tecnologías que nos ofrecen los entornos virtuales no supone por sí mismo la eficacia de los procesos de aprendizaje. Si los docentes no facilitan cauces y medios para la interacción de los estudiantes y no los orientan durante el proceso, estos pueden sentirse desconcertados y aislados al no haberse diseñado estrategias de aprendizaje ajustadas a sus necesidades (Nam, 2017). A este respecto, Palomares, Cebrián, y García (2018) indican que es necesario realizar un diseño didáctico que tenga en cuenta los objetivos previamente formulados y que respete las singularidades de los alumnos (Biasutti y El-Deghaidy, 2015; Brindley *et al.*, 2009; Palomares *et al.*, 2018).

De esta forma, la capacidad para trabajar de manera colaborativa, pudiendo coordinarse con otros estudiantes, permite valorar por parte del profesorado diversas estrategias de aprendizaje. Concretamente, el profesorado deberá fomentar que los implicados en el proceso de colaboración, desarrollen habilidades comunicativas que les permitan relacionarse satisfactoriamente con los demás miembros del grupo (Howe y Mercer, 2007). Diversos estudios matizan la importancia de que el docente facilite y ofrezca cauces para que se realice la interacción entre los estudiantes y aumente su presencia y seguimiento en el grupo a través de correos, chat, tableros de anuncios o videoconferencias (Homer, Plass y Blake, 2008; Nam, 2017), ya que, tal y como afirman Roura *et al.* (2018), la interacción entre los estudiantes hará viable que el conocimiento se construya de forma social. De esta forma, la presencia de todos los agentes implicados en la realización

del trabajo colaborativo en línea es un componente esencial para el desarrollo óptimo y exitoso de este método (So y Brush, 2008). En concreto, el profesorado logrará en los estudiantes el desarrollo de capacidades y estrategias participativas. Además, el trabajo colaborativo se presenta como una vía ideal para fomentar su autonomía (Álvarez, 2011; Fernández y Valverde, 2014, Laurillard, 2012; Marín *et al.*, 2018). Esta independencia se torna real cuando los componentes del grupo aceptan las opiniones del resto de miembros y, entre todos, hacen posible la construcción del conocimiento. En este sentido, es necesario que todos se sientan parte del grupo, que intercambien sus opiniones e ideas de manera positiva, respetando las opiniones ajenas y siendo conscientes de la aportación que cada uno puede realizar (Carrió, 2007; Voogt *et al.*, 2015).

Conclusión

Tal como se ha puesto en evidencia en el texto, el trabajo colaborativo en línea puede ser considerado como una opción para que el alumnado desarrolle el pensamiento y la reflexión, contrastándola con las de sus compañeros y creando, por ende, conocimiento más complejo y abstracto (MacNeill, Telner, Sparaggis-Agaliotis, y Hanna, 2014).

En palabras de Chang y Kang (2016), los docentes han de motivar el interés del alumnado hacia la realización de este tipo de trabajos y destacan las habilidades y competencias que se desarrollan (Roberts y McInerney, 2007), como espíritu de equipo, empatía, reflexión, comunicación, liderazgo, organización y negociación, entre otros (Jackson *et al.*, 2014).

De manera paralela, el papel del profesorado se antoja fundamental para lograr el éxito en su puesta en marcha. Un proceso que debe ser mediado por la tecnología y acompañado por actividades formativas que aseguren la correcta asimilación de conceptos metodológicos y destrezas en el tratamiento de la información y la competencia digital.

Por último, el protagonismo del alumnado, que en su gran parte y cada vez en mayor número, cuenta con unas habilidades tecnológicas de partida, obliga a tener en cuenta no solo la mejora de esas competencias, sino a poner en marcha una estrategia didáctica que permita sacarles partido y enfocarlas hacia un aprendizaje eficaz. En definitiva, ambos agentes son clave y protagonistas para lograr la correcta implantación del trabajo colaborativo en línea como estrategia didáctica de aprendizaje.

Referencias

- Allen, I., Seaman, J., Poulin, R., y Straut, T. (2016). *Online report card: Tracking online education in the United States*. Babson Park, MA: Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC.
- Altınay, Z. (2017). Evaluating peer learning and assessment in online collaborative learning environments. *Behaviour & Information Technology*, 36(3), 312-320. doi:10.1080/0144929X.2016.1232752

- Álvarez, A. (2011). Análisis de la motivación en un contexto 2.0 de trabajo colaborativo. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, 117, 958-969. doi:10.15178/va.2011.117E.958-969
- Biasutti, M., y EL-Deghaidy, H. (2015). Interdisciplinary project-based learning: an online wiki experience in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 24(3), 339-355. doi: 10.1080/1475939X.2014.899510
- Bielaczyc, K., y Collins, A. (2000). Comunidades de aprendizaje en el aula: Una reconceptualización de la práctica de la enseñanza. En Ch. M. Reigeluth (ed.), *Diseño de la instrucción: teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. (pp.279-204). Santillana.
- Brindley, J. E., Walti, C., y 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. Recuperado de: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/>
- Broadbent, J., y Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online highereducation learning environments: A systematic review. *Internet and Higher Education*, 27, 1–13. doi: 10.1016/j.iheduc.2015.04.007
- Carrió, M. L. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41(4), 1-10.
- Castellanos, A., y Martínez, A. (2013). Trabajo en equipo con Google Drive en la universidad online. *Innovación Educativa*, 13(63), 75-94. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v13n63/v13n63a6.pdf>
- Cenich, G., y Santos, G. (2006). Aprendizaje colaborativo online: indagación de las estrategias de funcionamiento. *TE & ET. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 1(1), 1-8.
- Chang, B., y Kang, H. (2016) Challenges facing group work online. *Distance Education*, 37(1), 73-88. doi: 10.1080/01587919.2016.1154781
- Chau, P. (2010). *Online higher education commodity*. *Journal of Computing in Higher Education*, 22(3), 177–191. doi:10.1007/s12528-010-9039
- Downing, J. (2015). *Applied learning design in an online teacher education course* (Doctoral thesis). Murdoch University, Perth, WA.
- Duță, N., y Martínez-Rivera, O. (2015). Between Theory and Practice: The Importance of ICT in Higher Education as a Tool for Collaborative Learning. *Social and Behavioral Sciences*, 180, 1466-1473
- Dyment, J. E., Downing, J. J., y Budd, Y. (2013). Framing teacher educator engagement in an online environment. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(1), 134–149.
- Dyment, J., Downing, J., Hill, A., y Smith, H. (2018). 'I did think it was a bit strange taking outdoor education online': exploration of initial teacher education students' online learning experiences in a tertiary outdoor education unit. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 18(1), 70-85. doi: 10.1080/14729679.2017.1341327
- Fernández, M., y Valverde, J. (2014). Comunidades de práctica: un modelo de intervención desde el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Revista Comunicar*, 42, 97-105. doi: 10.3916/C42-2014-09
- García, A., y Gómez, V. (2015). Evaluación de una experiencia de aprendizaje colaborativo con TIC desarrollada en un centro de educación primaria. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 51, 1-12. doi: 10.21556/edutec.2015.51.200
- González-Sánchez, R., y García-Muiña, F. E. (2011). Recursos eficaces para el aprendizaje en entornos virtuales en el Espacio Europeo de Educación Superior: análisis de los edublogs. *Estudios sobre educación*, 20, 161-180. Recuperado de: <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/18416/2/ESE%20161-180.pdf>

- Homer, B. D., Plass, J. L., y Blake, L. (2008). The effects of video on cognitive load and social presence in multimedia-learning. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 786-797. doi: 10.1016/j.chb.2007.02.009
- Howe, C., y Mercer, N. (2007). *Children's social development, peer interaction and classroom learning* (Research Survey 2/1b). Recuperado de: <http://image.guardian.co.uk/sys-files/Education/documents/2007/12/14/learning.pdf>
- Ingram, A., y Hathorn, L. (2004). Methods for Analyzing Collaboration in Online Communications. En: T. Roberts (Ed.), *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*. (pp. 215-241). USA: Idea Group Inc.
- Jackson, D., Hickman, L. D., Power, T., Disler, R., Potgieter, I., Deek, H., y Davidson, P. M. (2014). Small group learning: Graduate health students' views of challenges and benefits. *Contemporary Nurse*, 48, 117-128. doi:/10.1080/10376178.2014.11081933
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., y Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Jones, P. (2010). Collaboration at a Distance: Using a Wiki to Create a Collaborative Learning Environment for Distance Education and On-Campus Students in a Social Work Course. *Journal of Teaching in Social Work*, 30(2), 225-236. doi: 10.1080/08841231003705396
- Kirschner, P. (2001). Using Integrated Electronic Environments for Collaborative Teaching/Learning. *Research Dialogue in Learning and Instruction*, 2(1), 1-9. doi: 10.1016/S0959-4752(00).00 -021-9).
- Kunz, M. B., y Cheek, R. G. (2016). How AACSB-accredited business schools assure quality online education. *Academy of Business Journal*, 1(1), 105-115. Recuperado de: <https://search.proquest.com/openview/ad22a76e32574ca3cd27f1cb07fd-918c/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2044545>
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. London: Routledge.
- Löfström, E., y Nevgi, A. (2007). University teaching staff as learners of the pedagogical use of ICT. *International journal of media, technology and lifelong learning*, 3(1). Recuperado de: <http://seminar.net/index.php/volume-3-issue-1-2007-previousissuesmeny-115/77-university-teaching-staff-as-learners-of-the-pedagogical-use-of-ict>
- Lou, Y. (2004). Learning to solve complex problems through between-group collaboration in project based online courses. *Distance Education*, 25, 49-66. doi:/10.1080/0158791042000212459
- MacNeill, H., Telner, D., Sparaggis-Agaliotis, A., y Hanna, E. (2014). All for one and one for all: Understanding health professionals' experience in individual versus collaborative online learning. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 34, 102-111. doi:/10.1002/chp.21226
- Marín, V.I., Asensio-Pérez, J.I., Villagrà-Sobrino, S., Hernández-Leo, D., y García-Sastre, S. (2018). Supporting online collaborative design for teacher professional development. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(5), 571-587. doi: 10.1080/1475939X.2018.1547787
- McConnell, D. (2000). *Implementing computer supported cooperative learning* (2nd ed.). London: Kogan Page.
- Moreno-Fernández, O., y Moreno-Crespo, P. (2017). El portafolio digital como herramienta didáctica: una evaluación crítica de fortalezas y debilidades. *Revista de Humanidades*, 30, 11-30. doi: 10.5944/rdh.30.2017.18200

- Morgan, K., Williams, K. C., Cameron, B. A., y Wade, C. E. (2014). Faculty perceptions of online group work. *Quarterly Review of Distance Education*, 15(4), 37-41.
- Mostrom, A. M., y Blumberg, P. (2012). Does learning-centered teaching promote grade improvement?. *Innovative Higher Education*, 37(5), 397-405.
- Muuro, M. E., Wagacha, W. P., Kihoro, J., y Oboko, R. (2014). Students' perceived challenges in an online collaborative learning environment: A case of higher learning institutions in Nairobi, Kenya. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 15, 132. Recuperado de: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/>
- Nam, Ch. W. (2017). The effects of digital storytelling on student achievement, social presence, and attitude in online collaborative learning environments. *Interactive Learning Environments*, 25(3), 412-427. doi: 10.1080/10494820.2015.1135173
- O'Reilly, C. A., Williams, K. Y., y Barsade, S. (1998). Group demography and innovation: Does diversity help? En D. Gruenfield & M. A. Neale (Eds.), *Research on managing in groups and teams*. (pp. 183-207). Stamford, CT: JAI Press.
- Palomares, A., Cebrián, A., y García, R. (2018). Integración de herramientas TIC de la Web 2.0 en el campus virtual universitario de la UCLM. (Estudio inter-sujetos). *Revista de Estudios y Experiencias en Educación Número Especial*, 3, 103-113. doi: 10.21703/rexe.Especial3_20181031139
- Piezon, S. L., y Ferree, W.D. (2008). Perceptions of social loafing in online learning groups: A study of public university and U.S. naval war college students. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(2), 1-17. Recuperado de: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/484>
- Racovita-Szilagyi, L., Carbonero, D., y Diaconu, M. (2018) Challenges and opportunities to eLearning in social work education: perspectives from Spain and the United States. *European Journal of Social Work*, 21(6), 836-849. doi: 10.1080/13691457.2018.1461066
- Roberts, T. S., y McInnerney, J. M. (2007). Seven problems of online group learning (and their solutions). *Journal of Educational Technology and Society*, 10, 257-268.
- Robina, K., y Anderson, M. (2010). Online teaching efficacy of nurse faculty. *Journal of Professional Nursing*, 26(3), 168-175.
- Roura-Redondo, M., Camarero, L., y Osuna-Acedo, S. (2018). La evaluación para aprender (EpA) y el empoderamiento de los estudiantes. En J. Rodríguez Terceño (coord.), *Investigando en Comunicación e Investigando en Docencia*. (pp. 411-423) Madrid: Tecnos.
- Rudman, R., y Bruwer, R. (2016). Defining Web 3.0: Opportunities and challenges. *The Electronic Library*, 34(1), 132-154.
- Ruiz, J. G., Mintzer, M. J., y Leipzig, R. M. (2006). The impact of e-learning in medical education. *Academic medicine*, 81(3), 207-212. Recuperado de: https://journals.lww.com/academicmedicine/Fulltext/2006/03000/The_Impact_of_E_Learning_in_Medical_Education.2.aspx
- Salmon, G. (2011). *E-moderating: The key to teaching and learning online*. New York: Routledge.
- Seirup, H. J., Tirota, R., y Blue, E. (2016). Online Education: Panacea or Plateau. *Journal for Leadership and Instruction*, 15(1), 5-8. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1097549.pdf>
- Siemens, G. (2002). *Interaction: Elearning course*. *elearnspace*. Recuperado de: <http://www.elearnspace.org/Articles/Interaction.htm>
- Smith, R. O. (2005). Working with difference in online collaborative groups. *Adult Education Quarterly*, 55, 182-199. doi:/10.1177/0741713605274627

- Smith, R. O., y Dirkx, J. M. (2007). Using consensus groups in online learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 113, 25-35. doi: 10.1002/ace.244
- So, H. J., y Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & education*, 51(1), 318-336. doi: 10.1016/j.compedu.2007.05.009
- Stahl, G., Cress, U., Law, N., y Ludvigsen, S. (2014). Analyzing the multidimensional construction of knowledge in diverse contexts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 9, 1–6. doi:10.1007/s11412-014-9189-4
- Stone, C., O'Shea, S., May, J., Delahunty, J., y Partington, Z. (2016). Opportunity through online learning: Experiences of first-in-family students in online open-entry higher education Cathy Stone, Sarah O'Shea, Josephine May, Janine Delahunty and Zoe Partington. *Australian Journal of Adult Learning*, 56(2), 146-169.
- Straus, S. G., y McGrath, J. E. (1994). Does the medium matter? The interaction of task type and technology on group performance and member reactions. *Journal of Applied Psychology*, 79, 87–97. doi:/10.1037/0021-9010.79.1.87
- Teräs, H. (2016). Collaborative online professional development for teachers in higher education. *Professional Development in Education*, 42(2), 258-275. doi: 10.1080/19415257.2014.961094
- Thompson, L., y Ku, H. (2010). Degree of online collaboration and team performance: A case study. *Quarterly Review of Distance Education*, 11, 127. Recuperado de: <http://www.infoagepub.com/quarterly-review-of-distance-education.html>
- Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R. C., Hickey, D. T., y McKenney, S. (2015). Collaborative design as a form of professional development. *Instructional Science*, 43, 259–282. doi:10.1007/s11251-014-9340-7

Almudena Cotán Fernández. Doctora en educación y licenciada en Pedagogía. Trabaja como profesora adjunta en la Universidad Isabel I en los Grados de Educación Infantil y Primaria. Sus inquietudes investigadoras se centran en educación superior, estudiantes con discapacidad, pedagogía inclusiva, TIC, formación del profesorado e investigación cualitativa.

Manuel Gil-Mediavilla. Doctor europeo en Ciencias de la Educación, graduado en Pedagogía, ingeniero técnico informático especializado en software libre y máster en Profesorado de Educación Secundaria. Profesor adjunto y director del Grado en Educación Primaria en la Universidad Isabel I. Tiene experiencia docente en Educación Secundaria y Educación Primaria. Investiga en tecnología aplicada a las metodologías educativas y en los efectos de las tecnoadicciones.

Vanesa Martínez Valderrey. Doctora en Psicología y licenciada en Pedagogía. Máster oficial en Psicología. Individuo. Grupo. Organización y Cultura. Programa Executive en Dirección en Recursos Humanos. Profesora adjunta y directora del Grado en Educación Infantil en la Universidad Isabel I. Monitorea y formadora de colectivos en riesgo de exclusión en Cruz Roja. Investigadora en la Universidad del País Vasco hasta 2012.

Formación y estudiantado: el uso de las tecnologías en los procesos de aprendizaje

Sandra Martínez Pérez¹, Bárbara Fernández Robles², y Laia Lluch Molins¹

¹Facultad de Educación. Dpto. Didáctica y Organización Educativa. Universidad de Barcelona, España

²Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Isabel I, España

Introducción

La enseñanza y la formación dotan a las personas de los conocimientos, capacidades y competencias que les permiten crecer y actuar sobre su situación al ampliar sus perspectivas, equipándolas favorablemente para sus vidas futuras, sentando los cimientos de la ciudadanía activa y de los valores democráticos, y fomentando la inclusión, la equidad y la igualdad. (Diario Oficial de la Unión Europea, 2015, p. 25).

En la actualidad, se está observando que hay una creciente demanda de responsabilidades hacia el profesorado, en el que cada vez más se le invita a impartir una buena docencia con una gran capacidad de toma de decisiones innovadoras; y cuyas acciones estén orientadas a desarrollar una cierta sensibilidad artística y unas habilidades mucho más técnicas (Brubacher, Case, y Reagan, 2000). Según estos autores, como docentes, tenemos la gran tarea de reflexionar sobre nuestra propia praxis, especialmente, estamos invitados a poner nuestras miradas en relación a lo que acontece en nuestro contexto. Para ello, es necesario que entretejamos nuestro rol de docente con la diversidad de escenarios por los que nos movemos y transitamos (Fuéguel, 2000). Desde este posicionamiento, el profesorado que “analiza su práctica con el fin de crear espacios donde todos y todas tengan las mismas posibilidades, tanto dentro de la escuela como cuando salgan de ella, es un profesional comprometido” (Almenta y Leiva, 2012, p. 912) cuyas cualidades también se basan en la crítica, la reflexión, la autonomía, la proactividad y la responsabilidad.

Suggested citation:

Martínez Pérez, S., Fernández Robles, B., y Lluch Molins, L. (2019). Formación y estudiantado: el uso de las tecnologías en los procesos de aprendizaje. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 74-82). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19759460>

La educación y la formación son elementos esenciales para promover la cohesión social, la igualdad, las competencias cívicas y renunciar a todo tipo de discriminación y exclusión. Así pues, concebimos la enseñanza como “un proceso dialogado en el que el individuo lucha por conseguir una voz propia frente a un fondo de voces pasadas y presentes, experiencias vividas y prácticas disponibles” (Briztman, 2003, p. 31). Como docentes, debemos garantizar que el alumnado adquiera competencias sociales, interculturales y cívicas, potenciando su pensamiento crítico, el cuestionamiento, la autoría, la alfabetización digital y el diálogo con todas las personas.

La incorporación del enfoque competencial en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se ha caracterizado, preferentemente, por el cambio de paradigma que otorga el protagonismo del aprendizaje al alumnado, situándolo en el centro del proceso y valorando el potencial de la evaluación para gestionarlo. De ahí que la calidad de la enseñanza es crucial para que el estudiantado no solo se sienta inspirado y motivado en las aulas; sino también para que alcance el máximo de su potencial, y despliegue una serie de competencias para su desarrollo profesional.

Para ello, necesitamos repensar la transformación de nuestras propias tareas y funciones, y también nuestras propias prácticas docentes; y así, de esta manera, acompañar al alumnado en sus procesos de enseñanza - aprendizaje. En ese transitar y guiar en los diferentes procesos de aprendizaje, Cabero (2013) señala las principales características que tendría que tener el aprendizaje (ver Figura 1):

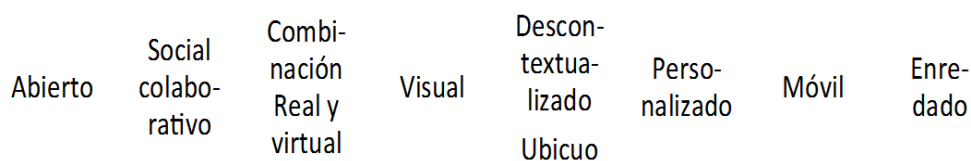


Figura 1. Características del aprendizaje (Cabero, 2013).

Ante esta nueva mirada, los cambios producidos en los últimos tiempos están dando lugar a nuevos escenarios formativos, en los que el estudiantado pone en acción una serie de competencias, como crear conexiones, pensar ideas y conceptos, criticar y evaluar, crear conocimiento y compartirlo (Starkey, 2011). El aporte y los efectos de las TIC en los procesos de aprendizaje vienen marcados por algunos factores como: la formación, la actitud y la práctica docente (Martínez, Gutiérrez, y Fernández, 2018), que nos lleva a repensar en modelos de enseñanzas diferentes, en entornos digitales con el fin de suscitar una alfabetización digital no solo en el profesorado, sino también el alumnado.

Tras estas transformaciones y ante la existencia de una realidad plural y diversa, la sociedad demanda planteamientos más inclusivos, participativos y presentes, en el que partir de la diferencia no sea sinónimo de desigualdad (Ainscow, 2001; Bolívar y Caballero, 2008); sino de educación de calidad, equidad e intercultural, es decir, una educación para todos.

En este sentido, la formación del profesorado se configura como pieza clave en todo este entramado, ya que la sociedad en su conjunto requiere en un primer lugar de estudiantes competentes digitalmente, y posteriormente docentes bien formados, motivados e implicados en los procesos de enseñanza y aprendizaje; que adquieran competencias en TIC, para su integración y utilización en el sistema educativo, pero, sobre todo, en las aulas como recursos y respuesta a todo el alumnado. En esta línea, parece ser que el uso de las tecnologías en el ámbito educativo puede favorecer al desarrollo de un currículum más flexible, permitiendo a todo el alumnado su participación, la preparación para la vida y para el trabajo fuera de los centros educativos (Panzavolta y Lotti, 2012); y, a su vez, también ayudan al desarrollo personal y a la independencia de todas las personas, surgiendo nuevas maneras de enseñar y diversas formas de aprender (Cullen y Alber-Morgan, 2015). Por lo tanto, se concibe crucial el papel que juega la inclusión de las tecnologías como respuesta educativa en los procesos de aprendizaje del estudiantado. Un aprendizaje que es considerado como un proceso complejo, incierto y de construcción activa autónoma, de la propia práctica, y en relación con los otros. El estudiantado se ve en la necesidad y se le invita a reflexionar y ser partícipe en las dinámicas planteadas.

Para ello, con la finalidad de promover y potenciar el uso de las tecnologías en los procesos de aprendizaje del estudiantado, tres son los objetivos que nos proponemos en nuestras aulas para generar y potenciar, en estas, espacios más dinámicos, colaborativos, de crecimiento, de compartir y aprender: 1) introducir las tecnologías como respuesta educativa para la atención a la diversidad; 2) utilizar las tecnologías en los procesos de aprendizaje y; 3) analizar la importancia de la formación del profesorado en tecnologías para la atención a la diversidad.

Con estos retos, las acciones que se han puesto en marcha son: a) la inclusión de las tecnologías como respuesta educativa en las diferentes asignaturas; b) la elaboración por parte del estudiantado una metareflexión en objeto digital sobre su proceso de aprendizaje, aproximarnos al diseño de Objetos de Realidad Aumentada (ORA); c) el diseño y aproximación de diversos materiales didácticos digitales como respuesta a las diferentes necesidades mediante la metodología *Flipped Classroom*; y; e) la realización de una feria educativa para dar a conocer los diferentes proyectos digitales socioeducativos.

Los primeros resultados ponen de manifiesto que la incorporación de los Objetos de Realidad Aumentada en los contextos de educación superior (Martínez y Fernández, 2018) y la implementación de la metodología de *Flipped Classroom* mejoran el rendimiento académico de los estudiantes (Wilson, 2013), así como su implicación en las materias, promueve el pensamiento crítico, la colaboración y fomenta la competencia aprender a aprender (Fornons y Palau, 2016).

Tecnologías, innovación y procesos de aprendizaje

El mundo digital está transformando las sociedades en que vivimos y es en el ámbito de la educación donde mayor es su impacto. Un proceso de enseñanza-aprendizaje basado únicamente en la transmisión de información no es una educación para el siglo XXI. Cada vez más, las nuevas generaciones deben utilizar maneras diferentes de trabajar en el aula, sabiendo extraer conocimiento relevante de la información que nos rodea, aprendiendo de manera colaborativa, potenciando determinadas competencias y desarrollando nuevas habilidades (Lluch, Fernández, y Cano, 2017, p. 100).

Siguiendo a Gros (2015), los espacios de aprendizaje “están formados por una red en la que se combinan los espacios físicos y los espacios virtuales fortaleciendo la idea del aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar” (p. 59), hecho que manifiesta la necesidad de diseñar contextos y de dar sentido a las experiencias y conexiones que se establecen en los procesos de aprendizaje, un aprendizaje, que describe esta misma autora, sin fisuras y ubicuo. Partiendo de esta tesitura, profesorado y estudiantes se ven en una realidad donde las maneras de interactuar y de acercarse al conocimiento se ha transformado, de este modo se requiere de una serie de estrategias y de competencias por parte de ambos, en que el uso de las TIC sea visto con el fin de mejorar las prácticas y el aprendizaje (Area, 2012).

Toda tarea docente en el ámbito universitario debería incorporar experiencias innovadoras para la mejora de la práctica institucional y del propio contexto. Para ello, la utilización e implementación de las tecnologías como respuesta educativa para la atención a la diversidad de alumnado, pueden favorecer y mejorar los procesos de aprendizaje y la calidad de vida de toda la comunidad educativa. Ya que, tal y como destacan Martínez, Gutiérrez, y Fernández (2018) las TIC son grandes aliadas para propiciar la igualdad de oportunidades de aprendizaje y de acceso al currículum. De ahí la importancia de abordarla como temática, no como algo excepcional y puntual, sino como un eje central que garantice una respuesta educativa real para todos los implicados.

La sociedad del siglo XXI está abierta a importantes cambios y la educación no puede mantenerse al margen de la realidad social. Es por ello que se ha detectado la necesidad de incidir en la adquisición de la competencia digital docente -información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas (INTEF, 2017); y en promover una atención educativa para todos. Paralelamente, se han ido observando los cambios que han tenido lugar en la relación de los jóvenes universitarios con las competencias en general, y las digitales en particular. Nuestra comprensión de estas ha pasado de considerar al estudiantado como consumidor “navegando por Internet y compartir información sobre sitios de redes sociales” o “de materiales de aprendizaje prediseñados por expertos externos o profesores” (Adell, 2013, p. 281), a verlo como “prosumidor” o productores de contenidos.

Estos cambios han generado enfoques alternativos a la competencia digital, invitándolos a desarrollar “diseños creativos, consideraciones éticas, y las habilidades técnicas para captar el compromiso expresivo e intelectual de los jóvenes con los nuevos medios” (Kafai y Peppler, 2011, p. 89), desde una perspectiva proactiva. Hecho que favo-

rece el desarrollo de competencias relacionadas con la categoría “crear” de Bloom para la era digital, favoreciendo el desenvolvimiento del alumnado por los contextos actuales (Martínez, Fernández, y Funes, 2018).

Por otro lado, también hemos detectado cómo la educación y la escuela inclusiva benefician y son claves para la aceptación y valoración de todas las diferencias. Dentro de este marco, se plantea la necesidad de repensarnos nuestras prácticas, y requiere de la asunción de nuevos desafíos dentro y fuera de las aulas. La incorporación de las tecnologías en el sistema educativo puede aportar una cierta calidad en el aprendizaje, promover la igualdad de oportunidades entre la comunidad educativa y condicionar un cambio en las prácticas docentes (Melo *et al.*, 2017). Y las tecnologías emergentes, en las actividades de enseñanza y aprendizaje, pueden suponer canales de comunicación y de compartir la información, de medios para la creación de productos y para la evaluación y seguimiento del proceso del estudiantado; medios de interactividad y nuevas formas de innovación en el aula (Sosa, Salinas, y De Benito, 2018). Se pretende que el estudiantado valore e integre las TIC en sus procesos de aprendizaje, y reflexione entorno a sus limitaciones y potencialidades en Educación Primaria para ofrecer respuestas al alumnado.

Una experiencia compartida: el alumnado en los procesos de aprendizaje

Desde esta óptica, nace el presente proyecto de innovación educativa con la finalidad de promover y potenciar el uso de las tecnologías en los procesos de aprendizaje del estudiantado. Las acciones que se han propuesto son:

1. La introducción del tema tecnología y diversidad. Se propone abordar las tecnologías como respuestas para la atención a la diversidad. De este modo, visibilizar las diferentes tecnologías existentes como apoyo y medidas para todo el alumnado, y como recurso y respuesta a su desarrollo integral. Hemos puesto el énfasis en tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada, tecnología que estimula la actividad intelectual del estudiantado, desarrollando habilidades para el autoaprendizaje y aumentando la curiosidad hacia el aprendizaje (Martínez, Fernández, y Funes, 2018). La finalidad es hacer clases formativas, pero sobre todo motivadoras, que contemplen otros lenguajes y alfabetos como señala el DUA. Y así, hacer de nuestro estudiantado sujetos activos y no pasivos, que no sean consumidores, sino prosumidores de contenidos y materiales. Para ello, se les invita a desarrollar Objetos en RA que den respuestas a la diversidad existente en el aula. Por un lado, el motivo de escoger esta tecnología emergente y no otra, viene dado por la demanda de las escuelas de Educación Primaria, escuelas donde nuestro alumnado realizan sus prácticas. Y, por otro lado, tras la muestra de una serie de recursos y posibilidades digitales, que cada grupo de trabajo, según el caso que aborden en su proyecto final de curso, diseñe un recurso digital para atender a la diversidad.

2. La elaboración de una meta-reflexión de su propio proceso de aprendizaje en formato digital, diseñando Objetos en Realidad Aumentada (ORA). Se ha demostrado como los recursos digitales y la creación de Objetos Visuales Digitales personalizados representan una oportunidad para mejorar las competencias digitales, y sitúa al estudiante de manera crítica ante una realidad compleja, una sociedad en cambio que requiere de profesionales con competencia digital docente. Es poner en acción el propio discurso. Para ello, cada estudiante escogerá cómo representará su aprendizaje, valorando las posibilidades y las limitaciones que ofrece la web 2.0.

3. Realización de una “feria” educativa, con doble intención: la de compartir los recursos digitales elaborados por cada grupo y así los otros grupos pueden co-valorarlo; y dar a conocer las intervenciones socioeducativas de sus propios proyectos.

4. El diseño y aproximación de diversos materiales didácticos digitales como respuesta a las diferentes necesidades mediante la metodología Flipped Classroom. Entendemos esta metodología no como sinónimo de vídeos online y cursos online, que reemplaza al profesorado con vídeos, y se percibe como que el estudiantado trabaja sin sentido y sin una estructura o de manera aislada; sino que partimos desde una postura en la que incrementa el tiempo de interacción y el contacto personalizado entre estudiantado (toma la responsabilidad de su propio aprendizaje y puede conseguir una educación personalizada) y profesorado (no es el centro sino el guía); y el contenido siempre está permanentemente a disposición para la revisión o la recuperación. Investigaciones recientes (Bergmann y Sams, 2016) ponen de manifiesto que la utilización de la metodología de Flipped Classroom mejora el rendimiento académico de los estudiantes (Wilson, 2013), así como su implicación en las materias, el pensamiento crítico, la colaboración, y fomenta la competencia aprender a aprender (Fornons y Palau, 2016). Para ello, se ha elaborado una serie de ORA, polimedias, textos, depositados en el campus virtual de la asignatura; y se han diseñado tareas que promueven la adquisición de conocimientos, destrezas y habilidades propias de la materia

Conclusiones

Partir de un sistema inclusivo es relevante para preparar a nuestro estudiantado para la vida y para la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas y capacidades para su profesión en una sociedad digital que, cada vez más, reclama ser competentes, ciudadanos digitales y preparados para el presente devenir.

La puesta en marcha de diferentes acciones en nuestras aulas, nos muestra que las prácticas pedagógicas son cambiantes y, a su vez, dan paso a otras miradas y posicionamientos que nos permiten dialogar, cuestionarnos y reflexionar entorno sobre esos vaivenes de la sociedad actual. Un nuevo ser estar que nos lleva a combinar, tal y como señalaba Gurung (2015), pedagogías, praxis, tecnologías, aprendizajes, escenarios, competencias y relaciones.

El EEES opta por mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje incidiendo en aspectos como el profesorado, los programas, los estudiantes, las infraestructuras, la evaluación, entre otros; un nuevo paradigma que implica cambios en la formación del profesorado, dirigiendo la actividad docente hacia el desarrollo de capacidades, habilidades, actitudes y valores que posibiliten la formación competencial, donde el desarrollo de competencias es necesario para adaptarse a los cambios sociales, económicos y tecnológicos, y transformar nuestra realidad (Lluch y Portillo, 2018). Consecuentemente, es preciso indagar, reflexionar y debatir, hacia dónde se deberían canalizar y orientar nuestras acciones, en formación del profesorado, buscando un equilibrio entre calidad, capacitación y desarrollo profesional.

Así pues, la formación del profesorado en materia de atención a la diversidad y en tecnologías para ofrecer una educación inclusiva y una mejora de la calidad de la misma, es fundamental. Asimismo, también es transferible, en el sentido que las Facultades de Educación y Formación del profesorado, como referentes en la creación del conocimiento científico, pedagógico y didáctico, son las responsables de capacitar al alumnado universitario en su desarrollo competencial potencial y, en especial, siguiendo a Lluch y Portillo (2018) para la transposición didáctica, puesto que la orientación y la calidad de esta formación profesionalizadora va a repercutir en todas las demás etapas educativas.

En este sentido, es de suma importancia un cambio en el “cómo” enseñar y aprender los contenidos, y cómo afecta a la planificación, metodología y evaluación. Un cambio de posicionamiento y de miradas que nos llevará a nuevos escenarios y nuevos modos de hacer y estar en el aula, que nos invitará a transformar los procesos educativos y reflexionar sobre nuestras prácticas docentes. Una nueva mirada, marcada por convertir a los alumnos en prosumidores de contenidos de aprendizaje y por situarlos en el centro de su aprendizaje. Una perspectiva que hace que sea necesario capacitar a los docentes para dirigir a su alumnado en estos nuevos contextos de aprendizaje.

En definitiva, es imprescindible introducir cambios tecnológicos y metodológicos en los contextos formativos, con el fin de desarrollar competencias en el estudiantado acordes al contexto que les rodea. Contexto en el que diferentes metodologías activas toman relevancia y en el que emergen algunas tecnologías como la realidad aumentada para dar respuesta a estas necesidades.

Referencias

- Adell, J. (2013). Entornos Personales de Aprendizaje (PLE). En I. Aguaded y J. Cabero (Eds.), *Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad*. (pp. 271-288). Madrid: Alianza Editorial.
- Ainscow, M. (2001). *Desarrollo de escuelas inclusivas. Ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares*. Madrid: Narcea.
- Almenta, E., y Leiva, J. (2012). Formación inicial del profesorado para una escuela inclusiva. El aprendizaje profesional de los estudiantes del Grado de Educación Primaria. En M. J. Cotrina y M. García (Coords.), *Prácticas en Educación Inclusiva: diálogo entre escuela, ciudadanía y Universidad*, (pp. 908-916). Cádiz: Universidad de Cádiz.

- Area, M. (2012). Enseñar y aprender con TIC: más allá de las viejas pedagogías. *Aprender a educar con tecnología*, 2, 4-7.
- Bergmann, J., y Sams, A. (2016). *Dale la vuelta a tu clase*. Madrid: Ediciones SM.
- Bolívar, A., y Caballero, K (2008). Como hacer visible la excelencia de la enseñanza universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(1), 1-10.
- Britzman, D. (2003). *Practice makes practice. A critical study for learning to teach*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Brubacher, J. W., Case, C. W., y Reagan, T. G. (2000). *Cómo ser un docente reflexivo. La construcción de una cultura de la indagación en las escuelas*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Cabero, J. (2013). Nuevos escenarios de formación y las nuevas modalidades de formación: Dipro 2.0. En C. Ruíz, A. Navío, M. Fandos y P. Olmos (Coords.), *Formación para el trabajo en tiempo de crisis*, (pp. 221-231). Madrid: Tornapunta Ediciones.
- Cullen, J. M., y Alber-Morgan, S. R. (2015). Technology Mediated Self-Prompting of Daily Living Skills for Adolescents and Adults with Disabilities: A Review of the Literature. *Education and Training in Autism And Developmental Disabilities*, 50(1), 43-55.
- Diario Oficial de la Unión Europea (2015). *Informe conjunto de 2015 del Consejo y de la Comisión sobre la aplicación del marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación (ET 2020). Nuevas prioridades para la cooperación europea en educación y formación*.
- Fornons, V., y Palau, R. F. (2016). Flipped classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de educación secundaria obligatoria. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55, 1-17.
- Fuéguel, C. (2000). *Interacción en el aula*. Barcelona: Praxis.
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 58-68, DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/eks20151615868>
- INTEF (2017). Marco común de competencia digital docente. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Kafai, Y., y Peppler, K. (2011). Youth, Technology, and DIY: Developing Participatory Competencies in Creative Media Production. *Review of Research in Education*, 35, 89-119.
- Lluch, L. y Portillo, C. (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(2), 45-62.
- Lluch, L., Fernández-Ferrer, M., y Cano, E. (2017). ¿Puede haber innovación si no cambia la evaluación? En A. Forés y E. Subías (eds.), *Pedagogías emergentes. 14 preguntas para el debate*. (pp. 99-110). Barcelona: Octaedro / ICE-Universidad de Barcelona.
- Gurung, B. (2015). Pedagogías emergentes en contextos cambiantes: pedagogías en red en la sociedad el conocimiento. *Enunciación*, 20(2), 271-286. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.enunc.2015.2.a08>
- Martínez, S., y Fernández, B. (2018). Objetos de realidad amentada: percepciones del alumnado de Pedagogía. *Pixel Bit – Revista de medios y educación*, 53, 207-220.
- Martínez, S., Gutiérrez, J. J., y Fernández, B. (2018). Percepciones y uso de las TIC en las aulas inclusivas. Un estudio de caso. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática*, 7(1), 87-106. DOI: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10132>

- Martínez, S., Fernández, B., y Funes, R.A. (2018). Diseño de Objetos de Realidad Aumentada: Experiencia con el alumnado de Educación. En C. López y J. Manso (Eds.), *Transforming Education For a Changing World*. (pp.71-81). Eindhoven, NL: Adaya Press.
- Melo, D. F., Silva, J. A., Indacochea, L. R., y Núñez, J. H. (2017). Tecnologías en la Educación Superior: Políticas Públicas y Apropiación Social en su implementación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(1), 193-206. DOI: <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.11.498>
- Panzavolta, S., y Lotti, P. (2012). *Integrating Students with Special Needs into Mainstream Classrooms: The Role of Ict*. Sennet Project Thematic Report No.1. Recuperado de: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:-JOC_2015_417_R_0004&from=ES
- Sosa, N. E., Salinas, J., y De Benito, B. (2018). Las tecnologías emergentes en las actividades de aprendizaje al implementar un modelo de incorporación de tecnología en el aula. *European Journal of Education Studies*, 4(1), 155-173.
- Starkey, L. (2011). Evaluating learning on the 21st Century: a digital age learning matrix. *Technology. Pedagogy and Education*, 20(1), 19-39.
- Wilson, S. G. (2013). The flipped class: A method to address the challenges of an undergraduate statistics course. *Teaching of Psychology*, 40(3), 193–199.

Sandra Martínez Pérez es Licenciada en Psicopedagogía y Doctora en Educación por la Universidad de Barcelona. Profesora en los grados de Educación Primaria e Infantil y en diversos másteres. Sensibilizada e interesada en la innovación docente y cambios actuales. Sus líneas de investigación están dirigidas a la Atención a la Diversidad, Identidades, Género, Tecnologías Educativas y Educación Superior. Ha participado en diferentes proyectos locales, nacionales e internacionales. Además, ha realizado estancias de docencia e investigación en diversas instituciones nacionales e internacionales. Autora de artículos y capítulos de libros relacionados con las temáticas mencionadas.

Bárbara Fernández Robles es Licenciada en Pedagogía por la Universidad de Sevilla y Doctora en Educación por la Universidad de Córdoba. Es profesora de la Universidad Isabel I. Motivada por la innovación y las nuevas tendencias en educación. Ha participado en diferentes proyectos de investigación relacionados con las TIC en educación, siendo autora de diversos artículos relacionados con la temática.

Laia Lluch Molins es Graduada en Maestro de Educación Primaria por la Universidad de Barcelona y Máster en Innovación e Investigación en Educación por la Universidad Nacional de Educación a Distancia. En la actualidad, profesora asociada en la Facultad de Educación de la Universidad de Barcelona. También, doctoranda en el programa de doctorado Educación y Sociedad y técnica en investigación en el Departamento de Didáctica y Organización Educativa en la Universidad de Barcelona. Vinculación con proyectos de investigación con las siguientes principales líneas de investigación: evaluación, competencias, innovación educativa, formación docente y metodologías de enseñanza-aprendizaje.

Dos caminos con un mismo fin: ¿Metodología tradicional o innovadora para el aprendizaje de la lengua inglesa en la educación superior?

Alexandra Morales¹, Clayton Carrasco², y Mireia Orgilés¹

¹Universidad Miguel Hernández, España

²Universidad Estatal de Guayaquil, Ecuador

Introducción

El dominio de la lengua inglesa se considera una parte básica de la formación transversal universitaria. En algunos países, la acreditación de un nivel determinado de inglés es un pre-requisito para acceder a los grados y postgrados universitarios y para obtener el título de grado (EF Education First, 2016). El dominio básico de la lengua inglesa permite al alumno universitario y futuro profesional acceder e interpretar información científica relevante y estar en mayor medida interconectado en el ámbito académico-científico. Los profesionales que son capaces de comunicarse en inglés tienden a presentar mayores oportunidades laborales, mayor facilidad para la movilidad académica, y contribuyen a una mayor transferencia de conocimiento a comunidades de habla no hispana en el ámbito de la comunicación científica (Martín, 2013). Se estima que el profesional que habla inglés como segunda lengua tiene el doble de oportunidades laborales que quien no lo hace, mejores condiciones salariales y mayor probabilidad de formar parte de empresas e instituciones relacionadas con los negocios internacionales, tecnología e innovación o actividades científicas que se enmarcan en el contexto de la globalización, de acuerdo con el informe English Proficiency Index realizado por EF Education First (2017).

Pese a las ventajas del dominio de la lengua inglesa, bien conocidas son las dificultades que presentan los jóvenes hispano-hablantes para el aprendizaje de este idioma como segunda lengua (EF Education First, 2018). En el contexto latinoamericano, estas dificultades han sido explicadas por la falta de estándares, como pre-requisitos para la admisión a una institución de educación superior, y el empleo de metodologías y modelos pedagógicos que no se consideran apropiados para este tipo de aprendizaje (Mora, 2015). A esto se suma la ausencia de perfiles y políticas públicas en materia de educación básica, educación media y educación superior para el aprendizaje de otras lenguas

Suggested citation:

Morales, A., Carrasco, C., y Orgilés, M. (2019). Dos caminos con un mismo fin: ¿Metodología tradicional o innovadora para el aprendizaje de la lengua inglesa en la educación superior? In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 83-93). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19264943>

(España, 2010). No es infrecuente que el docente se encuentre en el aula universitaria a alumnos que presentan un nivel de inglés muy por debajo de la media, especialmente en familias que por sus ingresos no pueden acceder a educación extracurricular de pago (UNESCO, 2008). Esta situación se evidencia en el rendimiento académico a lo largo de la carrera universitaria.

El empleo de metodologías de aprendizaje consideradas tradicionales ha sido señalado como un posible factor del bajo nivel de inglés de los alumnos hispano-hablantes. Las metodologías consideradas “tradicionales” se caracterizan por presentar un enfoque pedagógico sólido y por la planificación curricular que permite el seguimiento de un programa y sus recursos didácticos asociados. En muchas ocasiones el aprendizaje se realiza a través de un libro de texto y sus materiales complementarios, que pueden ser incluso digitales. Dentro de estos métodos y en orden de evolución se encuentran: a) la traducción de la gramática, b) el método directo, c) el enfoque natural, d) el método audio-lingual, e) el enfoque cognitivo del aprendizaje del lenguaje académico, f) la respuesta física total (TPR, total physical response), y g) la sugestopedia (más detalle en Alcalde, 2011). El enfoque tradicional incluye técnicas como los diálogos o conversaciones, los ejercicios orales o drills, la dramatización, las lecturas comentadas, los ejercicios escritos para fortalecer habilidades lingüísticas, las canciones, los vídeos asociados a las lecciones, los juegos o actividades lúdicas, y toda actividad que fomente el trabajo en equipo. Dada la recurrencia en el empleo de estos métodos y técnicas, los estudiantes pueden llegar a sentirse más identificados con su uso. Aunque en muchos de los casos no fomentan el aprendizaje autodidacta, puesto que gran parte de estas actividades están pensadas para ser desarrolladas en el aula, bajo los tiempos y condiciones planificados en la secuencia didáctica y la programación curricular. Los métodos tradicionales y sus técnicas son muchas veces empleados por su practicidad, simpleza y los bajos costos que representan para instituciones, profesores y estudiantes. Sin embargo, la predictibilidad y la monotonía de emplear los mismos recursos y actividades, pueden desestimular el interés en el alumnado y crear condicionamientos en el aprendizaje que pueden explicar la elevada de deserción de un curso o el estancamiento en un nivel determinado. La formación del profesorado es clave para hacer frente a la resistencia al cambio e incorporación de estrategias nuevas en el aula (Martín, 2013).

En este sentido, las metodologías innovadoras para el aprendizaje surgen para lograr lo que las tradicionales no pueden. Realmente éstas no buscan reemplazar los cambios de los métodos tradicionales y sus técnicas, sino más bien potenciarlos y hacerlos viables a lo que pretenden ofrecer como métodos de aprendizaje. La innovación en el aula está pensada para agilizar y dinamizar procesos que repercuten en el rendimiento académico y motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Una de las características principales de las metodologías innovadoras es tener como recursos principales la tecnología educativa, la didáctica inteligente y automatizada, la gamificación, los juegos serios, los ambientes virtuales de aprendizaje o realidad aumentada (Mendoza, 2019; Pérez-Aldegue, Castellano, y Pina, 2017). Hablar de tecnología educativa en este contexto se refiere a la incorporación de elementos que optimizan el tiempo y el esfuer-

zo, dando paso a la potenciación de habilidades y destrezas. Las metodologías innovadoras hoy en día han facilitado la incorporación de modelos pedagógicos y estrategias de aprendizaje que redefinen los roles de profesores, alumnos, recursos e instituciones educativas como son los modelos de clase invertida (*flipped classroom*) o el aprendizaje fusionado (*blended learning*) (Carrasco, 2018; Carrasco, Morales, y Orgilés 2018; Pérez *et al.*, 2017).

En el contexto del aprendizaje de la lengua inglesa, los beneficios de adaptar un currículo empleando una metodología innovadora son exponenciales y se evidencian en el rendimiento académico, la mejora de la percepción y la motivación del estudiante (Haskell, 2016; Wyzard, Schroeder, y Haskell, 2009). Por ejemplo, a través de un juego serio pueden adaptarse lecciones empleando el método de la traducción de la gramática o el método directo, generando paralelamente aprendizaje conceptual y el desarrollo de determinadas destrezas lingüísticas en un ambiente de aprendizaje en el que prima la motivación como estrategia de anclaje para aprender, como bien lo expone la Teoría del Flujo (Csikszentmihalyi, Abuhamdeh, y Nakamura, 2014). Este marco teórico postula que la sensación tan placentera que produce realizar una actividad hace que una persona se implique en la misma por el simple placer de hacerla, sin importar la dificultad asociada a ésta.

Los estudiantes expuestos a metodologías activas e innovadoras (p.ej. juegos serios y gamificación) valoran muy positivamente la experiencia y el aprendizaje del inglés derivado de la misma (Carrasco, Morales, Espada, y Orgilés, 2019; Carrasco, Morales, Orgilés, y Espada, 2019; Carrasco, Orgilés, Espada, y Morales, 2019). Para estos representa una experiencia placentera y novedosa, que de forma cómoda y estimulante les permite un aprendizaje sostenible y acelerado. Sin embargo, pueden ser requeridos elementos propios de los modelos tradicionales, como por ejemplo los ejercicios escritos u otros elementos que no puedan ser emulados por la virtualidad. Una de las principales ventajas de las metodologías innovadoras es que permite obtener datos métricos que surgen a partir del aprendizaje de los estudiantes en tiempo real. Otra de las fortalezas es la retroalimentación personalizada que recibe el estudiante, siendo la adaptación del aprendizaje a cada estudiante - de acuerdo a sus posibilidades, conocimientos y destrezas- una característica esencial del empleo de las tecnologías educativas. Probablemente, la mayor desventaja de las metodologías innovadoras es que pueden llegar a ser costosas, complejas de montar o ejecutarse debido a los recursos técnicos y de infraestructura que puedan requerir.

Diversos estudios se han centrado en comparar la metodología tradicional y la metodología innovadora para el aprendizaje de la lengua inglesa. Algunos ejemplos son la incorporación de podcats como innovación para el desarrollo de habilidades lingüísticas (Chacón y Pérez, 2011; Peralta, 2016; Ramos y Caurcel, 2011), el uso de simulación telemática y las TIC (García, Watts, y Andreu, 2012) y la inclusión de plataformas de aprendizaje tipo MOOCs para el aprendizaje del inglés (Bedoya, 2006). Cada vez es más frecuente el uso de juegos serios y gamificación, realidad aumentada, y todas aquellas tendencias que son recogidas por el informe Horizon 2017 sobre Educación Superior (Adams, Cummins, Freeman, Hall, y Ananthanarayanan, 2017).

Muchos de los estudios mencionados anteriormente pretenden identificar los elementos del proceso de aprendizaje que mejoran a través de la innovación incorporada a los métodos tradicionales. En general, se observan cambios en la conducta académica de los estudiantes; estos se sienten más motivados a participar del proceso de clase porque les resulta más atractivo en comparación con métodos tradicionales. Los alumnos también perciben que los recursos empleados son más diversos y versátiles, respecto a cuándo se emplea una metodología tradicional. Puesto que hablamos de tendencias metodológicas nuevas los estudios que se realizan en este ámbito ofrecen resultados preliminares, por lo que más evidencia es necesaria sobre la comparación entre los métodos tradicionales e innovadores para el aprendizaje de la lengua inglesa en estudiantes universitarios, especialmente desde la perspectiva psicológica del alumnado y en población hispano-hablante, debido a las dificultades que presenta para el aprendizaje de esta segunda lengua.

Metodología

Objetivos

Los objetivos principales de este trabajo fueron tres: 1. Evaluar la importancia que dan los alumnos al aprendizaje del inglés, su motivación para aprender y las dificultades que presentan para el aprendizaje de esta lengua, 2. Describir la metodología tradicional de aprendizaje del inglés y una propuesta de metodología innovadora a través del uso de juegos serios y gamificación, y 3. Evaluar la percepción de los alumnos sobre ambas modalidades (tradicional vs. innovadora) de acuerdo a su experiencia personal.

Diseño de la investigación

El diseño de este trabajo es no experimental ex post-facto de corte cuantitativo. La finalidad es describir dos metodologías de aprendizaje del inglés, uno de corte tradicional y otra innovadora, además de analizar la valoración de los alumnos que han estado expuestos a ambas metodologías.

Muestra

La población de estudio fueron los estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil, en Ecuador, que cursaban la materia Inglés I en el curso 2017-18. Se seleccionó a una muestra incidental por conveniencia que constó de 71 alumnos entre 18 y 24 años. La edad media de los alumnos fue 19.62 años ($DT = 1.67$). El 42% eran hombres. Todos cumplimentaron la evaluación sobre la metodología tradicional y la metodología innovadora tras la finalización de la asignatura.

Variables e instrumentos

Se elaboró un formulario con las herramientas de Google para evaluar:

- Variables sociodemográficas de los participantes: sexo y edad.

- Valoración del inglés por parte del alumnado:
 - » ¿Cuán importante cree que es dominar el inglés?
 - » ¿Cómo de útil le parece dominar el inglés para tener éxito laboralmente?
 - » ¿Cómo de fácil le resulta aprender inglés?
 - » Indique su nivel de motivación para mejorar su nivel de inglés
- Recomendación de la metodología para el aprendizaje del inglés: “¿Le gustaría aprender inglés usando la metodología Nomon (frente a otra metodología más tradicional en el salón de clase convencional)?” en una escala dicotómica: sí o no.
- Cómo se sienten los alumnos mientras aprenden inglés con una metodología de corte tradicional y otra innovadora (Tabla 1).

Metodología tradicional

Esta metodología se implementa en un aula tradicional con un promedio de 40 estudiantes por clase en la que se sigue la planificación curricular de la asignatura de inglés I. Las clases tienen una periodicidad de 4 horas semanales durante 20 sesiones anuales. Para el desarrollo de contenidos se emplearon métodos como la traducción de la gramática, el enfoque natural y la sugestopedia a través de imágenes distribuidas a los estudiantes (Figura 1. A).

Metodología innovadora (Nomon)

La metodología innovadora aplicada fue Nomon (Carrasco, Morales, Espada *et al.*, 2019). Consiste en el uso de una plataforma como sistema operativo en el aula. Incluye funciones y herramientas pedagógicas que permiten llevar a cabo de forma inteligente y automatizada el proceso de aprendizaje. Se emplean juegos serios (como *Clutter* y *Me-Match*) creados expresamente para el aprendizaje del inglés. Estos juegos están adaptados a las necesidades y características de los contenidos impartidos.

Esta metodología se ejecuta en un aula especialmente adaptada con los recursos técnicos y de infraestructura, concretamente un sistema de proyección con interfaz táctil que permite la ejecución de la plataforma Nomon CISE (más detalles en Carrasco *et al.*, 2018). Ésta funciona como un sistema operativo que ofrece diversas funciones para llevar a cabo el proceso de la lección, apoyada por herramientas pedagógicas y actividades interactivas como son los juegos serios y la gamificación.

Las clases se imparten en grupos reducidos (10-12 estudiantes) en un formato optimizado y reducido. Reciben la asignatura de inglés I en sesiones de 1 hora semanales durante 20 sesiones de clase. Como refuerzo por el tiempo presencial no recibido (en comparación con el método tradicional), los estudiantes acceden a la plataforma web denominada Nomon PillBook para cursar nuevas lecciones en vídeo, diálogos y ejercicios orales interactivos, que son calificados en tiempo real, etc. (Figura 1. B).

8. Dos caminos con un mismo fin: ¿Metodología tradicional o innovadora para el aprendizaje de la lengua inglesa en la educación superior?

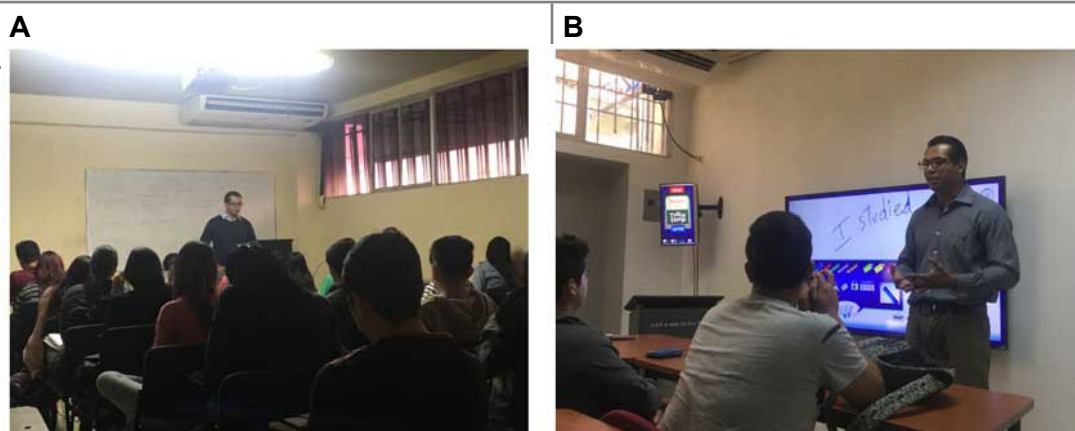


Figura 1. A. Prof. Clayton Carrasco impartiendo una clase de inglés con una metodología tradicional en el aula. B. Profesor impartiendo una clase de inglés con una metodología innovadora (Nomon)

Análisis de datos

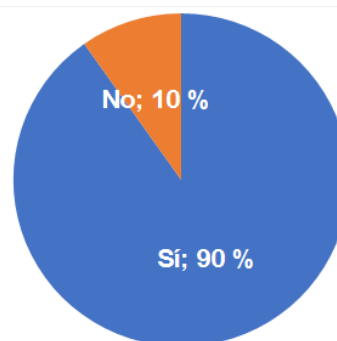
Los datos cuantitativos fueron analizados con el programa SPSS v25. Se emplearon análisis descriptivos de la muestra y análisis de frecuencias para analizar las respuestas de los participantes. Se aplicó ANOVA de 1 factor para analizar la relación entre las categorías de valoración de las metodologías de aprendizaje y la edad de los participantes. Se calculó pruebas post-hoc cuando hubo diferencias estadísticamente significativas. Se calculó Eta-cuadrado (η^2) como medida del tamaño del efecto para el ANOVA, que mide la capacidad del efecto en un campo continuo (IBM, 2019).

Resultados

Valoración del inglés

El 90% de los participantes informaron que preferían aprender inglés empleando una metodología innovadora respecto a la metodología tradicional (Figura 2). La mayoría (94%) indicaron que es muy importante o extremadamente importante dominar la lengua inglesa (Figura 3). La mitad de los participantes informó que el aprendizaje de este idioma le resultaba algo fácil y solo al 30% le resultaba muy fácil o extremadamente fácil (Figura 4). El 79% de los alumnos confesó estar muy motivado o extremadamente motivado para el aprendizaje de la lengua inglesa (Figura 5).

Figura 2. Proporción de alumnos que prefiere aprender con una metodología innovadora respecto a una metodología de corte tradicional



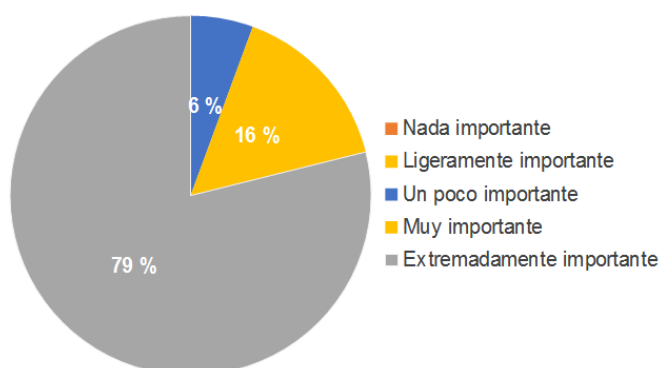


Figura 3. ¿Cuán importante cree que es dominar el inglés?

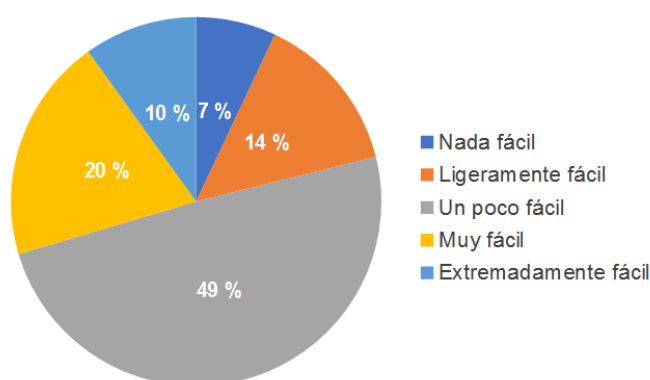


Figura 4. ¿Cómo de fácil le resulta aprender inglés?

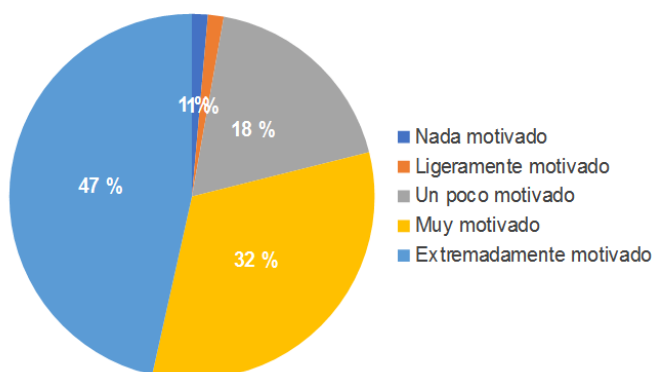


Figura 5. Indique su nivel de motivación para mejorar su nivel de inglés

Valoración de la metodología para el aprendizaje del inglés (tradicional vs. innovadora) en función de cómo se sienten los alumnos

Como se muestra en la Figura 6, la metodología innovadora para el aprendizaje del inglés se asoció a la curiosidad (81.7%), sorpresa (78.9%), atracción (76.1%), emoción (74.6%), mayor concentración (71.8%), sentimiento de logro (71.8%), optimismo (69%), interés (63.4%), satisfacción (63.4%) y excitación (49.3%), respecto a la metodología

tradicional. Más de la mitad de los alumnos informaron que cuando aprenden inglés mediante la metodología innovadora sienten en mayor medida curiosidad, sorpresa, atracción, emoción, concentración, sentimiento de logro, optimismo, interés y satisfacción respecto a la metodología tradicional. El 49.3% informó que sentía mayor nivel de excitación cuando aprendía inglés a través de una metodología innovadora, respecto a la tradicional en el aula.

Respecto a la metodología innovadora, la tradicional se asoció en mayor medida a aburrimiento (67.6%), desánimo (64.8%), incapacidad (59.2%), agobio (59.2%), enfado (54.9%), sentimiento de desesperación (56.3%), timidez (52.1%), distracción (50.7%), vergüenza (50.7%), preocupación (50.7%) y fracaso (49.3%). Más de la mitad de los alumnos indicaron que cuando aprenden inglés mediante la metodología tradicional tiende a sentir en mayor medida aburrimiento, desánimo, incapacidad, agobio, enfado, sentimiento de desesperación y timidez. También informan ser más propensos a distraerse durante la clase, a sentir vergüenza cuando les toca participar y preocupación por su desempeño. El 49.3% de los participantes asoció la metodología tradicional al fracaso, aunque el 36.6% indicó que no aplicaba a ninguna de las dos modalidades, lo que sugiere que el fracaso puede estar presente en ambas modalidades de aprendizaje.

Las valoraciones de las metodologías tradicional e innovadora para aprender inglés no difirieron por género. La edad de los participantes se asoció a distracción [$F_{(3,67)} = 7.49, p < .001, \eta^2 = 0.25$]. La media de edad de los participantes que indicaron que la metodología tradicional les producía una mayor distracción ($M = 19.67, DT = 1.51$) era menor que la de los que indicaron que ambas metodologías les producen distracción ($M = 23.33, DT = 1.15$). Por otro lado, la media de edad de los participantes que indicaron que la metodología innovadora les distraía ($M = 19.45, DT = 1.79$) era menor que los que indicaron que ambas metodologías les producen distracción ($M = 23.33, DT = 1.15$). Estos resultados sugieren que los participantes de mayor edad se distraen en mayor medida (con cualquiera de las dos metodologías) respecto a los más jóvenes.

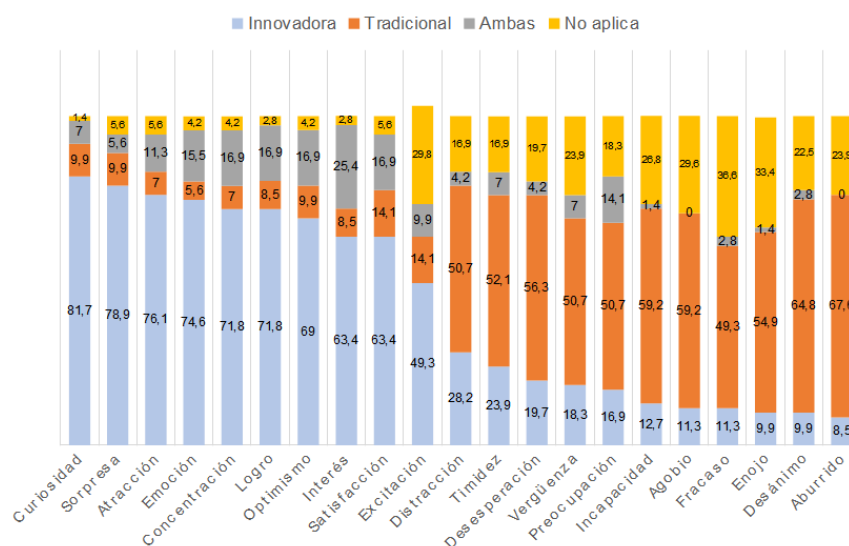


Figura 6. Valoración de los alumnos sobre cómo se sienten aprendiendo inglés a través de una metodología tradicional y la metodología innovadora

Conclusiones

A partir de los resultados presentados se enumeran las siguientes evidencias y conclusiones:

- La metodología tradicional de aprendizaje de la lengua inglesa consistió en mantener los métodos y técnicas habituales como la traducción de la gramática, el enfoque natural y la sugestopedia empleando recursos convencionales (desde el libro de texto hasta otros recursos multimedia), sin afectar el tamaño de la clase.
- La metodología innovadora de aprendizaje de la lengua inglesa se caracterizó por el empleo de tecnología educativa a través de un enfoque activo y en grupos reducidos. Se empleó una plataforma como sistema operativo en el aula de clase, juegos serios y gamificación. El aprendizaje se reforzó con actividades innovadoras cursadas online.
- El dominio de la lengua inglesa fue valorado como muy importante por los alumnos. Casi todos consideran que dominar esta lengua es útil para tener éxito laboral y se muestran altamente motivados para mejorar su nivel de inglés. Sin embargo, aproximadamente el 70% identificaron dificultades para aprender inglés. Esto sugiere la necesidad de valorar las metodologías docentes empleadas con el fin de facilitar el aprendizaje de este idioma.
- La metodología innovadora se asoció a curiosidad, sorpresa, atracción, emoción, concentración, sentimiento de logro, optimismo, interés, satisfacción y excitación.
- La metodología tradicional se asoció a aburrimiento, desánimo, incapacidad, agobio, enfado, sentimiento de desesperación, timidez, distracción, vergüenza, preocupación y fracaso.
- La incorporación de una metodología innovadora no pretende reemplazar el método tradicional, sino sumarle elementos que permitan alcanzar los objetivos docentes, mejorar los tiempos y dotar de mejores herramientas y recursos que dejen un marco de acción para la motivación del alumnado. Sin embargo, la valoración de la metodología innovadora fue valorada más positivamente por el alumnado que la tradicional.
- No hubo diferencias por género en la valoración de las dos modalidades de aprendizaje del inglés.
- Los participantes de mayor edad se distraen en mayor medida (con cualquiera de las dos metodologías) respecto a los más jóvenes.
- Más evidencia es necesaria sobre la adecuación de las metodologías que se aplican para el aprendizaje del inglés en función del perfil del alumnado.

Entre las limitaciones de este estudio está el uso de una muestra pequeña e incidental. Futuros estudios deberían explorar la relación entre el rendimiento académico y la metodología empleada en el aula para aprender inglés, por lo que sería oportuno el empleo de un pre test y post test tanto al grupo de control (metodología tradicional) como al experimental (metodología innovadora).

Agradecimientos

Se agradece la participación voluntaria en este trabajo a los alumnos de la asignatura Inglés I de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Estatal de Guayaquil, en Ecuador.

Referencias

- Adams, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Alcalde, N. (2011). Principales métodos de enseñanza de lenguas extranjeras en Alemania. *Revista de Lingüística y Lenguas Aplicadas*, 6, 9-24.
- Arteaga, C. (2011). Uso de las TIC para el aprendizaje del inglés en la Universidad Autónoma de Aguascalientes. *Revista de Innovación Educativa*, 3(2). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/688/68822737007.pdf>
- Carrasco, C. (2018). *Reducción del tamaño de la clase de Inglés empleando Blended Learning como estrategia de aprendizaje*. En *IN-RED 2018. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 356-366). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.
- Carrasco, C., Morales, A., y Orgilés, M. (2019). Blended Learning: las plataformas Nomon CISE y Nomon PillBook para el aprendizaje del idioma inglés. *EDUNOVATIC 2018. Conference Proceedings: 3rd Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT*. Eindhoven, Países Bajos: Adaya Press.
- Carrasco, C., Morales, A., Espada, J. P., y Orgilés, M. (2019, abril). Learning English through NOMON, an innovative methodology: Student evaluation of an experience in Ecuador. Poster presentado en el *VI Simposio Internacional de Innovación Aplicada -IMAT 2019*, Valencia.
- Carrasco, C., Morales, A., Orgilés, M., y Espada, J. P. (2019, marzo). Psychological implications of CLUTTER: A new serious game for English learning. Comunicación presentada en el *Fifteenth International Conference on Technology, Knowledge, and Society*, Barcelona.
- Carrasco, C., Orgilés, M., Espada, J. P., y Morales, A. (2019, abril). Improving the pronunciation of the English language using MeMatch: evaluation of the experience in-game. Poster presentado en el *VI Simposio Internacional de Innovación Aplicada -IMAT 2019*, Valencia.
- Bedoya, J. R. (2006). La inclusión de la plataforma de aprendizaje en línea MOODLE en un curso de gramática contrastiva español-inglés. *Íkala*, 11(1), 181-205.
- Chacón, C., y Pérez, C. (2011) El podcast como innovación en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 39, 41-54.
- Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh, S., y Nakamura, J. (2014) Flow. En M. Csikszentmihalyi (Ed.), *Flow and the Foundations of Positive Psychology*. (pp. 227-236). Nueva York: Springer.
- EF Education First (2016). *EF English Proficiency Index. EF EPI Sexta Edición (2016)*. Recuperado de: https://www.ef.com.uy/_/~/media/centraleftcom/epi/downloads/full-reports/v6/ef-epi-2016-spanish-latam.pdf
- EF Education First (2017). *EF English Proficiency Index. EF EPI Séptima Edición (2017)*. Recuperado de: https://www.ef.com.uy/_/~/media/centraleftcom/epi/downloads/full-reports/v7/ef-epi-2017-spanish-latam.pdf
- EF Education First (2018). *El ranking mundial más grande según su dominio del inglés*. Recuperado de: <https://www.ef.com.es/epi/>
- España, C. (2010). El idioma inglés en el currículo universitario: importancia, retos y alcances. *Revista Electrónica Educare* 14(2), 63-69.
- García, A., Watts, F., y Andreu, M. (2012) Simulación telemática como experiencia de aprendizaje de la lengua inglesa. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 301-323.

- Haskell, C. (2016). *Amazing Things Great Teachers Do with Technology*. Apple iBooks978-0-9903865-3-7
- IBM (2019). *Eta al cuadrado*. Recuperado de: https://www.ibm.com/support/knowledge-center/es/SS4QC9/com.ibm.solutions.wa_an_overview.2.0.0.doc/etasquared.html
- Martín, M. (2013). Formación del profesorado universitario para la docencia en inglés. *Revista de Docencia Universitaria*, 11, 197-218.
- Mendoza, C. A. (2019). Modelo de proceso de desarrollo de software para juegos educativos usando realidad aumentada para niños del nivel primario de la ciudad de Huaraz-2017 (*Tesis doctoral*). Recuperado de: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4912/1/RE_MAEST_INGE_CARLOS.MENDOZA_PROCESO.DE.DESARROLLO_DATOS.PDF
- Mora, J. (2015). *Hacia un curriculum alternativo para la enseñanza del inglés a nivel universitario*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Peralta, O. (2016). Uso de podcats en entornos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de habilidades lingüísticas del idioma inglés (*Tesis doctoral*). Recuperado de: <https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/2111/Peralta+Castillo+Olga+Cryztal.pdf;jsessionid=8840DC366195B9CC07D23632DD18AD4F?sequence=1>
- Pérez-Aldegue, S., Castellano, G., y Pina, A. (Eds.) (2017). *Propuestas de innovación educativa en la sociedad de la información*. Eindhoven, Países Bajos: Adaya Press.
- Ramos, A., y Caurcel, M. (2011). Los podcasts como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la universidad. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15, 151-162.
- UNESCO (2008). *Educación para Todos en 2015 ¿Alcanzaremos la meta?* Informe de seguimiento de la EPT en el mundo 2008. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000154820_spa
- Wyzard, C., Schroeder, B., y Haskell, C. (2009). *Digital age teaching skills: A standards based approach*. Boice, ID: ERC Publishing.

Alexandra Morales. Profesora Ayudante Doctor del área Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico de la Universidad Miguel Hernández (UMH), España. Es miembro del grupo de investigación AITANA de la UMH. Se ha dedicado a la docencia en los Grados en Psicología, Terapia Ocupacional, Farmacia y el Máster en Terapia Psicológica con Niños y Adolescentes. Ha sido investigadora principal de tres proyectos de innovación docente para introducir metodologías innovadoras en el aula y aplicadas a la distancia online. Otras líneas de investigación son la promoción de la salud sexual en adolescentes y el tratamiento de los problemas emocionales infanto-juveniles.

Clayton Carrasco. Profesor contratado del área de Lenguaje y Comunicación de la Universidad Estatal de Guayaquil, Ecuador. Imparte clases de inglés a estudiantes de pregrado empleando tecnologías educativas y métodos innovadores. Es creador y desarrollador de un sinnúmero de aplicaciones digitales para el aprendizaje, así como de inéditos juegos serios, simuladores de aprendizaje y recursos multimedia. Es creador del sistema de enseñanza inteligente Nomon, para el que ha producido y desarrollado todos sus componentes y metodología. Ha participado y colaborado en proyectos de investigación y desarrollo sobre innovación educativa y tecnologías del aprendizaje.

Mireia Orgilés. Profesora Titular de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico de la Universidad Miguel Hernández, España. Imparte clases de tratamiento psicológico infantil y dirige el Máster Universitario en Terapia Psicológica con Niños y Adolescentes. Su investigación se centra en la evaluación y el tratamiento de los problemas emocionales infanto-juveniles. Es autora de los manuales *Tratando... fobia a la oscuridad con niños y adolescentes* (2014) y *Terapia Psicológica con Niños y Adolescentes* (2006), entre otros. Su actividad docente e investigadora la complementa con la práctica clínica, siendo terapeuta en la Clínica Universitaria de la Universidad Miguel Hernández.

The use of escape rooms to teach and learn English at university

Ángela Gómez López

University of Valencia, Spain

Introduction

In the last few years, many Spanish university students have worked very hard in order to reach an acceptable level of English as prescribed by the Common European Framework of reference for Languages (CEFRL, Council of Europe, 2001). Some of them are unsuccessful and demotivated since traditional methodologies of English teaching seem not to fit their necessities. They spend many years learning grammar rules out of context and they do not feel confident enough to speak fluently.

In this respect, many researchers in the field agree that innovation in language learning should be paramount in order to create successful learning environments. Thus, educators should accept the challenge to spark innovation within the classroom and be open to explore and experiment with those new teaching and learning spaces (Merchán, 2017).

Therefore, the present chapter intends to create authentic and motivating learning experiences among university students introducing a trending game called 'escape room' in the English classroom. This innovative methodology of learning integrates the four skills of language in a context (reading, listening, speaking and writing). Moreover, the combination of content and game may help motivate students in their learning process (Figueroa, 2015).

Escape rooms have become very popular in the last few years. They are thematic games where participants should solve out a series of clues or problems to 'escape from the room' where they are trapped in a given time limit. Participants should work cooperatively and hand in hand to win or lose, but always as a team. Unlike computer games, 'live-action games bring the players into face-to-face contact' (Nicholson, 2018, p.45), which could be an ideal breeding ground for language learning.

Suggested citation:

Gómez López, A. (2019). The use of escape rooms to teach and learn English at university. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 94-102). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19751569>

The use of escape rooms as a pedagogical tool is a relatively new phenomenon and educators have tested their virtues in different areas of knowledge such as physics, maths, biology, nursing, (Kinio *et al.*, 2018; Zhang *et al.*, 2018; Clarke *et al.*, 2017). It is generally assumed that this kind of educational game may involve learners in active learning since it helps students to retain and apply the knowledge they have learned in a game. Moreover, it can inspire learners to self-regulate their learning process, help them reflect upon how the learning connects to their own lives, and develop their intrinsic motivation.

The aim of this study is to use an escape room not only as a tool to teach and learn English as a foreign language at university. Rather than have students play an escape game, it can be more engaging if they have to create the game. Students can create an escape room about course content, and then watch as their classmates work through the challenges they have designed. Thus, there is a combination of game creation with the discipline of understanding course content deeply enough to create challenges about it. In that way, both productive (speaking and writing) and receptive language skills (listening and reading) could be worked at the same time.

As participants in this experiment were pre-service teachers, creating an escape room about the content that should be taught and learnt was twofold. On the one hand, it provides them with the opportunity of learning English concepts deeply (linguistic dimension) and on their own (self-regulation); and on the other hand, they also create material and resources in order to teach English (educational dimension) through challenges (motivation).

Method

Participants

Ninety-five male and female university students (aged 18-20) participated in the experiment. They belonged to two intact groups from a big pre-service teachers' faculty, and were enrolled in English for Teachers subjects. Their English proficiency level ranged from C2 to A2, according to the CEFRL (Council of Europe, 2001), and it was distributed differently in each group. Thus, Levels of English in Group 1 were: C2: 6%; C1: 6%; B2: 44%; and B1: 44%. In Group 2: C1: 1%; B2: 11%; B1: 30%; A2: 58%. Then, as students in Group 1 had higher levels of English proficiency, it was decided that they would design the story and the clues to be solved out for the escape room. Conversely, students in Group 2 would participate solving out the challenges to escape from the classroom.

Materials and resources

The story and the clues

Eight clues were designed around a story, which was about the murder of a doctor. Then, students in Group 1 were distributed in 9 groups of work: one group worked out the story and the rest invented eight clues around it.

The story dealt with a doctor who had discovered a medical treatment which can remedy cancer. The doctor's employees knew the secret and made a plot to steal it and sell it. One of these characters betrayed the rest and murdered the doctor. Then, the story has got ten characters: the housekeeper, the gardener, the cook, the horse keeper, the driver, the steward, the doctor's sister, the doctor's assistant, the doctor's spirit and the police officers. These characters were played by students in each scene where a clue was placed. They would help participants solve out the challenges.

Clues worked on several language skills at the same time (speaking, listening, writing and reading) and were integrated in the context of the story. They were organized in such a way that students could play the game solving out the clues in a circular way. Therefore, it was not necessary to start the game in clue number 1. The aim was to find out who had murdered the doctor by solving out the clues in any order. It was thought that way to help classroom management of Group 2 since all the students would be engaged in solving one of the clues at the same time and they would not have to wait for a group to finish. Clues (see Table 1) included activities such as solving out a puzzle, following instructions in a map, filling the gaps to find a magic word, recipes for cooking, correcting mistakes in sentences, reading comprehension, etc.

Table 1. Example of Clue 3

Clue 3. Choose a word to fill in the gaps and find the MAGIC WORD. Here are some options. Choose the correct one.

WORD OPTIONS: disposition, abc, poor, live, finding, guilty, sensitive, difficult, searching, known, fail, acquisition, innocent, October, help, imagination, badly, unknown, harmful, afraid, attack, cure, witness, hero, stolen, goal, sympathetic, September, sure, reasons, exhausted, found, police, search, hard, appeared, rich, nice, are, killing, footprint, January, clue, argument works, defend, assassin, murdered, victim, steal, consequence, happy, clearness, house, living, watching, television, strength, achieve

Last 31st _____ an important doctor was _____ by someone who is still _____. The police are working really _____ to find out the _____. In order to _____ it, they are questioning everyone who _____ in the doctor's house. It is said that the doctor discovered the _____ for cancer, so he has been murdered to _____ the secret, sell it and become _____. So far, all the employees in the house have their several _____ not to be considered guilty. However, the police are _____ that the murderer is one of employees in the _____.

Once you have completed the text, link in order the first letters of those words. After linking them, you will have a magic word of four letters. Translate it into a code of numbers. This code will allow you to open the box. Here you have some help:

U	1		Ñ	9
A	2		L	4
B	4		K	3
F	3		I	2
R	5		O	1
D	6		P	0
E	8		Q	7
W	7		H	0

Write here the MAGIC WORD: _____

Translate it into numbers: _____

**NOW, DO YOU KNOW THE COMBINATION
TO OPEN THE BOX?**

Questionnaires

After the experiment, students filled in an open questionnaire (provided by the teacher) about their experience learning and teaching English through an escape room. Participants' answers were coded for analysis. Questions included information such as: what was your experience teaching/learning through an escape room?; do you consider an escape room could be a good tool for teachers? As a future teacher, would you implement it?; what kind of skills can be worked teaching/learning through an escape room?; Pros and cons using escape rooms to teach; What kind of language skills can be worked?; Subjects/content you would teach using an escape room, etc.

Procedure

A month was needed by Group 1 to write the story, the clues, and prepare the setting. It was devoted some time of the regular lessons to guide students in this elaboration. Students worked cooperatively and they were connected via Google Drive so that everybody could have access to the story and the clues. The teacher help them with the linguistic aspects.

Students of Group 2 were asked to participate voluntarily in an escape room in English. Only a few of them knew what an escape room was. Their worries were about their English proficiency level, which they considered was not good enough to take part in the activity. They were encouraged to participate regardless their level of English. As they were informed that other students had designed the activity for them, they felt more comfortable. After the teacher's explanation and resolution of doubts, all of them agreed to participate.

A session of 90 min was needed to put into practice the escape room. In order to organise students in Group 2, they were split into 8 groups. In that way, each group would start solving out one of the eight challenges. As mentioned before, the escape room structure was circular, so they could start in one of the eight clues at random order.

The whole group of participants in the escape room was summoned and the detective of the story explained the rules to participate and told them the story of the murder of the doctor. They were told that they should speak in English all the time.

Eight guides from Group 1 split participants from Group 2 into 8 groups and they lead them to a different scene where they could find a clue. In each scene, an actor/actress related to the challenge was awaiting to help them. They were dressed like the character they performed, so the context seemed more real.

Different places from the faculty were also needed to place the challenges: the classroom, the corridor, the stairway and the hall. The group who solved out the mystery (who had murdered the doctor) would win the game and should summon in the hall as soon as possible. The detective would wait for them there.

After one-day delay, another session of 20 min was needed for students to complete the questionnaire on their experience participating in the escape room. They wrote down their answers on their own.

Results and discussion

Both groups of participants were very motivated during the performance. Group 1 felt that they had contributed to their partners' learning process and Group 2 liked the experience of learning English in a different way. In fact, data coded from the questionnaires revealed that all the students of the sample valued their experience either teaching or learning through an escape room very positively and they thought it was a good tool to develop their teaching skills. Particularly, Figure 1 shows students' answers regarding the skills they think a teacher could develop through an escape room.

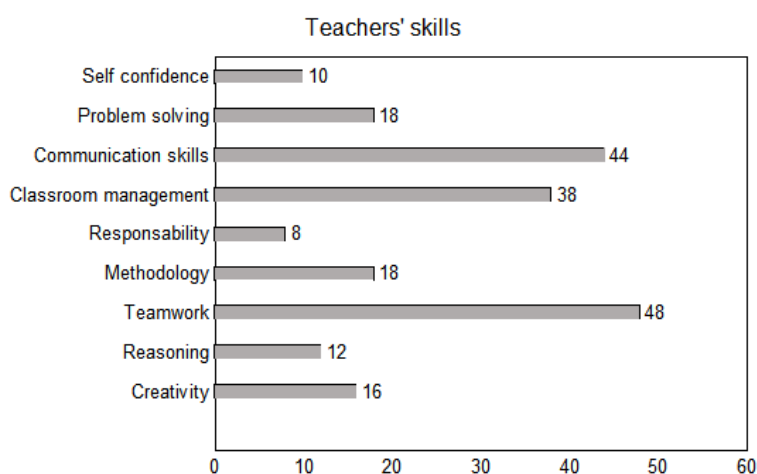


Figure 1. Students' amount of answers coded from the item 'Teachers' skills worked through an escape room' (N=212)

As it is portrayed, the three most important skills students think a teacher could develop through an escape room were teamwork (23%), communication skills (21%) and classroom management (18%). In addition, when they were asked whether they would use an escape rooms as a potential teaching tool in the future, all of them claimed they would.

In fact, 91% of participants in Group 1 thought that students in Group 2 have learnt English while taking part in the escape room they have prepared for them. On the other hand, 100% of students in Group 2 (participants) thought they have learnt English participating in the escape room.

Students were also asked about the advantages and disadvantages of using the escape room as a tool or resource for teaching. Figure 2 shows the answers of the designers of the escape room (participants in Group 1).

As students' answers revealed, they considered that using the escape room as a class resource has more advantages (N=69) than disadvantages (N=46). The most common cons listed by students were class management (32%) and time (30%). As they were first year students, it was still difficult for them to organise people in groups and give clear and effective instructions. Nevertheless, they all agreed that this was a good training activity for future teachers. They also reported that this activity was time consuming.

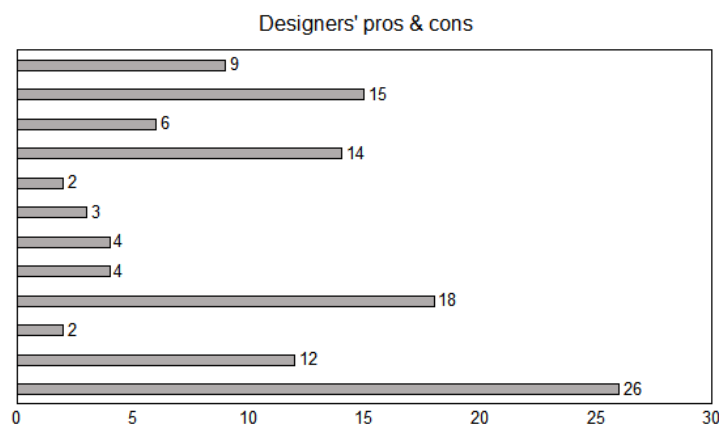


Figure 2. Escape room designers' amount of answers coded from the item 'Advantage/Disadvantages of using an escape room as a teaching resource' (N=115)

Conversely, students highlighted that using an escape room to teach was very innovative, motivating and funny (38%). They said that they had observed that students learnt while they were having a good time and this was very rewarding for them and made them feel more self-confident as future teachers. Furthermore, they also agreed (26%) that students had learnt English (mainly communicative skills) while they participated in the escape room and it fostered teamwork and socialization (17%).

On the other hand, participants in Group 2 also mentioned more advantages (N=94) than disadvantages (N=65) of using an escape room as a teaching resource as it is shown in Figure 3. Students in Group 2 also agreed that one of the disadvantages of this activity was that it was time consuming (35%) for a teacher. Also, they mentioned (20%) that some students' low level of English could be a handicap to solve out the clues. This problem was solved out both by placing actors/actresses in each scene to help participants solving out the challenges, and by grouping students with different levels of English so that they had to work cooperatively. As students in Group 1, they also considered that it would be difficult for them to control the class organization (17%).

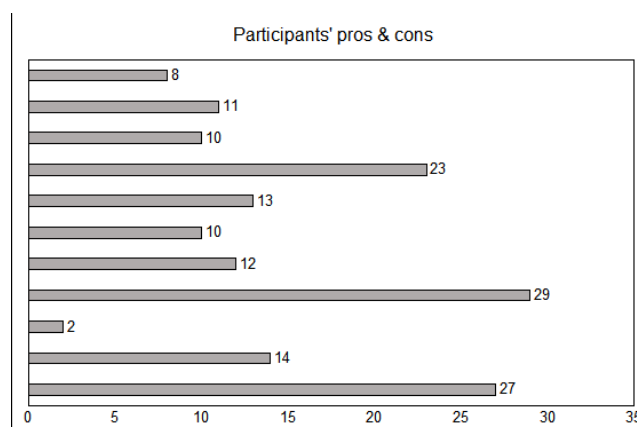


Figure 3. Escape room participants' amount of answers coded from the item 'Advantage/Disadvantages of using an escape room as a teaching resource' (N=159)

On the other hand, and curiously enough, they reported that it was a good resource for learning English (31%) because there was a need to use the language in order to interact with students and to solve out the clues in each scene. They also mentioned that language usage was more real and contextualized, and it fostered communicative skills (15%). That was one of the reasons they felt very motivated (29%) when they participated in the escape room. In fact, some of them reported that unlike a classroom context, they had felt very comfortable using English in the escape room scenes and with other partners.

Particularly, when they were asked about what kind of English language skills they thought that could be worked through an escape room, 67% of students highlighted oral skills (speaking and listening) above the others (33%), as it is shown in Figure 4.

Moreover, students who designed the escape room expressed their motivation to see how they had taught English to students similar to them (first year students). It was very rewarding for them to have been seen as models of teachers by their partners. On the other hand, students who participated in the escape room were satisfied with the fact that they had practised oral skills without feeling stressed and they felt they had learnt from their partners.

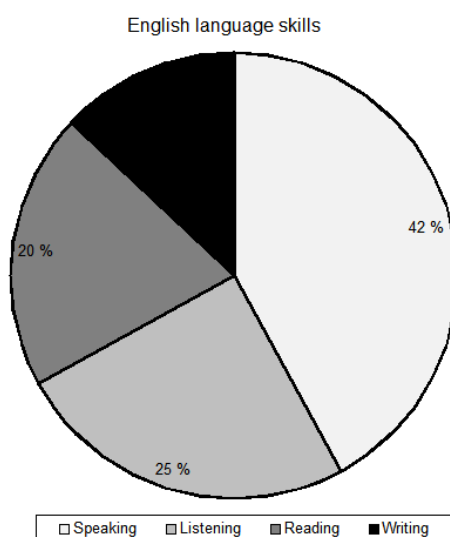


Figure 4. Percentage of students' answers (Group 1 and 2) regarding the item English language skills that could be worked through an escape room (N= 95)

Finally, students were asked about what sort of content or subjects could be taught using an escape room. All of them agreed that teachers could use an escape room to teach any subject or content. Particularly, some of the examples that they wrote in their answers were languages, maths, science, history, and biology.

Conclusions

Results showed that students considered the escape room as a good tool for learning and teaching English, since it fostered motivation, teamwork and communicative competence mainly. Moreover, they thought it was a good way to learn English because language skills were practised in an integrated and contextualized way.

In line with other studies (Clarke *et al.*, 2017; Figueroa, 2015), gamification of the learning process is very beneficial since students are engaged in active learning almost without realizing. Data from the questionnaires revealed that as students were motivated and having a good time, the stress they felt when they had to use the English language in the classroom was softened.

It seemed that preparing an escape room from scratch is very time consuming, but once it is designed, the setup could be used several times with other groups of students. Also, participants thought classroom management may be hard even though they agreed that it was a good way for training them as future teachers.

Although further research is needed to prove its benefits more systematically, designing and performing an escape room seemed to be an excellent and innovative way for learning and teaching English at university.

References

- Clarke, S., Peel, D., Arnab, S., Morini, L., Keegan, H., y Wood, O. (2017). EscapED: A framework for creating educational escape rooms and interactive games to for higher/ further education. *International Journal of Serious Games*, 4(3), 73-86.
- Council of Europe (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Figueroa, J. (2015). Using gamification to enhance second language learning. *Digital Education Review*, 27, 32-54.
- Kinio, A. E., Dufresne, L., Brandys, T., y Prasad, J. (2018). Break out of the classroom: The use of escape rooms as an alternative teaching strategy in surgical education. *Journal of Surgical Education*, 76(1), 134-139. DOI: 10.1016/j.jsurg.2018.06.030.
- Merchán, G.R. (2017). The Gate School Escape Room: An educational proposal. *Trabajo Fin de Máster*. Universidad de Valladolid. Retrieved from: https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/25355/1/TFM_F_2017_63.pdf
- Scott Nicholson (2018) Creating Engaging Escape Rooms for the Classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44-49. DOI: 10.1080/00094056.2018.1420363.
- Zhang, X. C., Lee, H., Rodríguez, C., Rudner, J., Chan, T. M., y Papanagnou, D. (2018). Trapped as a group, Escape as a Team: Applying gamification to incorporate team-building skills through an 'Escape Room' experience. *Cureus*, 10(3), 1-9.

Ángela Gómez López. PhD in Specific Didactics and teacher in the English teaching unit in the Department of Language and Literature Didactics of the Faculty of Education at the Universitat de València. Her main research lines are related to innovation in English teaching and learning as a foreign language, the processes of comprehension and control of the comprehension of texts in English, the processes of writing in a foreign language and the analysis of didactic materials for learning languages.

La transformación de la educación básica en México desde la perspectiva de la Educación 4.0

**Aleida Aída Flores Alanís¹, Jessica Mariela Rodríguez Hernández²,
y Guadalupe Chávez González¹**

¹Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México

²Facultad de Nutrición de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Introducción

El concepto de Educación 4.0 está relacionado con el concepto de Industria 4.0, la cual es resultado de las diferentes revoluciones tecnológico-científicas de la industria que proponen esquemas de organización de trabajo y de la empresa a través de un conjunto de innovaciones y procesos que dan un nuevo impulso al mercado mundial. En la primera revolución industrial se establece el sistema fabril, y la mecanización de la industria con equipos de producción mecánicos impulsados por el vapor; la segunda revolución se relaciona con la llegada del automóvil y el desarrollo del motor de combustión interna de petróleo, la industria química y la producción de la electricidad; la tercera revolución se basó en el uso de la electrónica e informática para automatizar la producción; y la cuarta revolución o Industria 4.0 es en la cual, a través de la digitalización y el uso de plataformas conectadas, se pretende dar servicio al cliente de una forma personalizada, acortar el ciclo de la elaboración de los productos, añadir servicios a los productos físicos y aprovechar la información que se genera para realizar análisis desde múltiples perspectivas. Pero ¿cómo se relaciona esto con la educación?

La formación de recursos humanos a través de la educación, conlleva al crecimiento económico, formando agentes que generan un cambio social. Durante las primeras tres revoluciones industriales, el objetivo principal de la educación era la construcción de individuos disciplinados, trabajadores competentes y ciudadanos respetuosos. Ahora, teorías como la humanista nos proponen que la educación debe centrarse en la persona, y desarrollar en el individuo habilidades como el pensamiento crítico y la creatividad, que coadyuven a preparar individuos socialmente activos. La Industria 4.0 nos exige que en

Suggested citation:

Flores Alanís, A.A., Rodríguez Hernández, J.M., y Chávez González, G. (2019). La transformación de la educación básica en México desde la perspectiva de la Educación 4.0. In Pérez-Aldegue, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 103-111). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19801400>

los estudiantes se desarrollen habilidades para adaptarse a los acelerados cambios que hoy se presentan en la sociedad, hoy reconocida como sociedad del conocimiento, en donde el conocimiento, la ciencia y la tecnología se presentan como la base de la competitividad económica.

Educación 4.0

Nos encontramos en la cuarta revolución tecnológica que a su vez implica una revolución cultural. No todos dominamos la tecnología, por lo que estamos aprendiendo de ella, es parte del ahora y mañana. Sin embargo, lo que resulta incuestionable es el hecho de que la tecnología está transformando la educación, proponiendo nuevos paradigmas en torno a la concepción del aprendizaje. Estamos en la era de la digitalización y la conectividad en donde se busca un aprendizaje flexible, personalizado y digital (De la Cruz et al, 2019). La cuarta revolución industrial que está sucediendo, se caracteriza por la inteligencia artificial, la robótica, la computación cuántica y el internet de las cosas. Esta revolución tiene un impacto transformacional en el gobierno, las empresas y las demás organizaciones debido a la interconectividad.

Estos cambios se refieren más a adaptación que a la sustitución. La tecnología debe verse como una herramienta que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje. La formación integral debe seguirse promoviendo, las humanidades, la ética, los valores, la cultura, el deporte, el arte, todas las áreas que moldeen individuos como agentes de cambio, incluyendo la tecnología, deben seguir siendo parte prioritaria de las instituciones de educación. De la misma manera, el uso de la tecnología puede aprovecharse para desarrollar habilidades blandas, tales como el aprendizaje colaborativo, trabajo en equipo, la comunicación, la creatividad y la toma de decisiones, entre otras. Díaz (2018) señala que la educación debe ser disruptiva y contar con un modelo formativo que cumpla con las demandas de la tecnología emergente del mercado laboral, de los nuevos empleos, profesionistas y técnicos especializados.

De acuerdo con Foro Económico Mundial, la cuarta revolución industrial creará roles interdisciplinarios en los cuales los empleados necesitarán habilidades técnicas-sociales y analíticas. Cuando los diversos campos se intersecten, se necesitarán nuevos profesionales como ingenieros, bioquímicos, expertos en robótica, especialistas en regulaciones, expertos en sistemas de información geoespaciales y otros especialistas multidisciplinarios (Krueger, 2017).

“Las nuevas tendencias tecnológicas, tales como: tecnologías digitales, Inteligencia Artificial, Big Data, Cloud Computing, inteligencia aumentada, Internet de las Cosas (IoT), hasta la nanotecnología, forman parte de la Industria 4.0” (Escudero, 2018 citado en de la Cruz et al., 2019, p. 3). Asimismo, esta industria requiere Talento 4.0, donde las habilidades que deben destacar son: “pensamiento crítico, resolución de problemas complejos, orientación al servicio, negociación, toma de decisiones, inteligencia emocional, gestión de personal, flexibilidad cognitiva y creatividad” (Fierro y Díaz, 2017 citados en de

la Cruz *et al.*, 2019, p. 3). Valls (2018) sugiere a las instituciones que formen egresados interdisciplinarios, dispuestos a seguir aprendiendo a lo largo de su vida para ser capaces de desempeñarse con responsabilidad en trabajos que aún no existen, tecnologías que aún no aparecen, resolver problemas desconocidos (no comunes) y que sepan y gusten de trabajar colaborativamente en ambientes multiculturales y multidisciplinarios. La respuesta a esta ola de cambios yace en la actualización de políticas y estrategias de las instituciones para facilitar la renovación del sistema de educación superior. Aunado a esto, es de vital importancia el análisis del mercado laboral para entender sus demandas y tendencias.

Seldon y Abidoye (2018) señalan que hoy en día las universidades necesitan hacer mucho más para desarrollar en los estudiantes las habilidades de trabajo del siglo XXI que la inteligencia artificial y robótica no podrán sustituir. De acuerdo a estos autores tales habilidades son:

- Creatividad. Existe el debate si las máquinas podrán pensar imaginativa y creativamente. La creatividad es una cualidad humana única, mas no imposible. Por lo tanto, es importante que las universidades la desarrollen. Cualquier empleo, ya sea empresa o negocio propio requiere de una mentalidad activa y emprendedora.
- Inteligencia social. Las máquinas no pueden expresar emociones. Pueden programarse para simular tener empatía con los usuarios pero no demuestran amor o compasión, es por eso que la inteligencia social es una de las cualidades que las universidades buscan desarrollar en los estudiantes.
- Ética y moral. La toma de decisiones en donde se involucra la moral es la esencia del ser humano. Solamente los humanos deciden cuestiones éticas sobre el futuro de otros, de los animales y de la supervivencia del planeta. Los estudiantes necesitan bases sólidas y exposición a una educación ética y moral. Es importante desarrollar su personalidad a la par que su intelecto.
- Destreza. Cada vez más los robots muestran destrezas y parecen ser más reales, pero queda la duda si podrán replicar las destrezas, especialmente las físicas, de los seres humanos. Las universidades deben redescubrir la educación del cuerpo físico. Es importante enseñarles a los estudiantes a trabajar con su cuerpo, cómo ser amigables con él y cómo conectarlo con la mente. La inteligencia física se pierde cuando se piensa que la mente es lo más importante desarrollar.

Para que estas habilidades puedan desarrollarse es necesario que los sistemas educativos en todos los niveles se transformen, que innoven y que creen modelos y metodologías para promover el aprendizaje para la vida. A esto se refiere la Educación 4.0, a formar el recurso humano que reúna las competencias necesarias para enfrentarse a un mundo complejo, a un mercado laboral inmerso en un nuevo contexto socio tecnológico (De la Cruz *et al.*, 2019).

Componentes de la Educación 4.0

El rol de las tecnologías de información y comunicación, como medio facilitador del acto pedagógico, nos cuestiona la pertinencia del aula y nos apela a una transformación que vaya más allá de la capacitación al docente en el uso e incorporación de las nuevas tecnologías de comunicación (TIC), e incluso de proporcionar equipo tecnológico suficiente en el aula, conectado a la red. Si bien las TIC responden a la era de la información, la que se obtiene de ellas no podemos clasificarla como conocimiento, es necesario desarrollar estrategias que ayuden a los alumnos a constituir procesos internos que sean capaces de desarrollar el pensamiento crítico y generen aprendizaje; que los profesores sean capaces de conectarse y colaborar con otros colegas sin la barrera de la distancia geográfica; que los alumnos y los profesores transformen su aprendizaje integrándolo a las actividades curriculares: “buscando el mejor rendimiento posible que proporcione el uso de las TIC de manera planificada, estructurada e integrada en las actividades curriculares, y no de forma esporádica o contextualizada” (Webb, 2005).

Para lograr esta transformación se requiere de conocer las características principales de la Educación 4.0. De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública de México, las principales características de la Educación 4.0 son:

- Cooperación entre estudiante y docente, visto como la base de la enseñanza.
- Comunicación como el principal vehículo del aprendizaje.
- Resolución de problemas reales.
- Incorporación del juego y creación de entornos reales como motor principal del aprendizaje.
- Evaluación como el instrumento para la mejora constante y el progreso.
- Uso de las TICs como una herramienta de acceso, organización, creación y difusión de contenidos.

Por otra parte, Ranz (2016), establece tres características de la Educación 4.0 en el aprendizaje 4.0.

- Aprendizaje flexible en función de las necesidades e intereses de cada alumno.
- Aprendizaje al propio ritmo y velocidad de cada alumno independientemente de la edad y/o asignatura.
- Aprendizaje digital con *feedback* constante a partir del análisis de los datos derivados del progreso del propio aprendizaje (*Learning Analytics*).
- Desde nuestra perspectiva, las dos visiones sobre las características de la Educación 4.0, son complementarias. Si bien la Secretaría de Educación Pública se centra en la relación y comunicación docente-alumno, así como la incorporación del aprendizaje por gamificación, la evaluación como proceso de mejora y el uso de las TIC, Ranz las define con base al tipo de aprendizaje que se debe abordar en la Educación 4.0.

¿Caminando hacia la educación 4.0 en México?

La educación en México, como en la mayoría de los países latinoamericanos, ha sufrido reformas educativas que perfilan estrategias para el uso de las TIC en el aula, la construcción del aprendizaje del mismo alumno “Aprender a aprender”, la gestión centrada en la escuela, entre otras políticas públicas que pretenden fortalecer el aprendizaje del alumno. La educación está regulada por el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Educación (1993), ahí se establecen los fundamentos del sistema educativo nacional. El artículo tercero constitucional determina que todo individuo tiene derecho a recibir educación. La educación básica es obligatoria y ésta debe de ser proporcionada por el Estado gratuitamente; debe de ser laica y democrática. La Ley General de Educación, amplía algunos de los principios establecidos en el artículo tercero constitucional. La ley establece que todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional; que la educación es el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; y que es un proceso permanente orientado a contribuir al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad.

Planteamiento pedagógico de modelo educativo mexicano 2016

De acuerdo con la Secretaría de Educación Federal, el modelo educativo 2016, establece como fin de la educación el desarrollo armónico de todas las facultades del ser humano, con la finalidad de que se integre activamente en la construcción de una sociedad más justa e incluyente, respetuosa de la diversidad, atenta y responsable hacia el interés general. Dentro del planteamiento pedagógico del modelo educativo se pretende formar alumnos con mayor capacidad de discernir, interpretar y manejar información y que sus aprendizajes adquieran sentido para su desarrollo personal y social.

Los aspectos de desarrollo personal y social que persigue este planteamiento pedagógico son: apertura intelectual: la adaptabilidad, el aprecio por el arte y la cultura, la valoración de la diversidad, la promoción de la igualdad de género, la curiosidad intelectual y el aprendizaje continuo; sentido de la responsabilidad: iniciativa, perseverancia, reflexión sobre los actos propios, integridad, rechazo a todo tipo de discriminación, convivencia pacífica, respeto a la legalidad, cuidado del medio ambiente, actitud ética y ciudadanía; conocimiento de sí mismo: cuidado de la salud, autoestima, conocimiento de las propias debilidades, fortalezas y capacidades como ser humano y manejo de las emociones y trabajo en equipo y colaboración: comunicación, coordinación, empatía, confianza, disposición a servir, solución de conflictos y negociación. El diseño curricular propuesto por la Secretaría de Educación pretende integrar una filosofía de educación que le permita al alumno aprender a aprender, desarrollarse intelectual, personal y socialmente, que su aprendizaje se dé a través del aprendizaje colaborativo y centrado en el alumno, que desarrolle el pensamiento crítico y las habilidades emocionales y las capacidades necesarias para el uso adecuado de las TIC.

Si bien este nuevo planteamiento pedagógico es reciente y su implementación oficial se realiza durante el ciclo escolar 2018-2019, existen desafíos que aún se deben de

superar, como ejemplo se menciona las diferencias significativas entre las infraestructuras de los planteles educativos de educación básica, que de acuerdo con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2014) el 57% de los centros educativos no tienen acceso a computadoras que funcionen y solo en el 23% de éstos tienen acceso al internet los maestros y alumnos, lo que pone de manifiesto que el camino de la transformación de la Educación 4.0 está cuesta arriba.

Una propuesta para implementar la Educación 4.0 en las escuelas de educación básica de México

Si bien la Educación 4.0 debe de estar presente en todos los niveles, consideramos pertinente enfocar la transformación en la educación básica, ya que es ahí en donde se busca impulsar el talento 4.0.

Con la incorporación de la tecnología de información y comunicación en la educación, el concepto de Comunidades de Aprendizaje (en adelante CoA), empieza a retomar fuerza en el sector educativo, al utilizarse indistintamente con el término de comunidades virtuales. Sin embargo, existe una gran diferencia entre una y otra. La comunidad virtual es un grupo de personas que basan su aprendizaje muchas veces auto-suministrado, mediante el internet; en cuanto a la CoA, se le define como el lugar en donde pueden interactuar un grupo de personas que tienen disposición de aprender, e interés por construir un mejor ambiente de su comunidad. De acuerdo a Aubert *et al.* (2008), la comunidad de aprendizaje nace del aprendizaje dialógico y utiliza como herramientas clave para el aprendizaje el proceso de comunicación, en el cual aprendemos de las interacciones y el diálogo, no solo para la construcción, sino también para la deconstrucción y reconstrucción del mismo. En una CoA, son necesarias las interacciones de los miembros y elementos de la comunidad, es decir de los alumnos con el docente y con el grupo de personas con las que se interrelacionan (directivos, padres de familia, currículo, infraestructura escolar, autoridades educativas y programas gubernamentales, etc.). Éstas pueden estar mediadas o no, por la tecnología de información y comunicación.

Teoría del socio constructivismo

Para Lev Vygotsky (1978), las personas obtienen su desarrollo intelectual, a través de la interacción social. Por naturaleza los seres humanos somos sociables y comunicativos, durante nuestro desarrollo la sociedad toma un papel relevante en nuestro aprendizaje. Vygotsky describe el desarrollo como el modo de internalizar elementos culturales como el lenguaje, propio del ser humano que no pertenece a una sola persona sino a la comunidad o sociedad a la cual pertenecemos. La cultura practicada por nuestra sociedad pasa a nosotros mediante el lenguaje, para la teoría de constructivismo social los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad y la comparación de los esquemas de los demás personas que le rodean. Esta corriente considera el aprendizaje como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos.

Vygotsky (1978) nos propone en su teoría el concepto de la zona de desarrollo próximo (ZDP), y la define como “la distancia entre el nivel actual del desarrollo, determinada mediante la solución independiente de problemas, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por medio de la solución de problemas bajo la guía adulta o en colaboración con pares más capaces” (Vygotsky, 1978, p.86). En términos generales, la ZDP se refiere a nuevas formas de conciencia que ocurren a medida que la gente interactúa con sus instituciones sociales, mediando la cultura como influencia en el curso del propio desarrollo mental.

Desde nuestra perspectiva las comunidades de aprendizaje nacen en entornos de aprendizaje socio constructivista que construyen un lugar donde los alumnos trabajan juntos, ayudándose unos a otros, usando una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de los objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas. Se establece a partir de una tridimensionalidad del aprendizaje: La dimensión constructivista, que determina la organización del aprendizaje desde la perspectiva del sujeto que aprende; La dimensión social, que pone en relación las condiciones de necesaria interacción entre pares; La dimensión interactiva, con respecto a la inclusión de los elementos contextuales al desarrollo del conocimiento.

Los objetivos educativos que se plantean son: Promover el desarrollo sociocultural e integral del alumno y abogar porque los procesos de desarrollo del ser humano no sean independientes del proceso educativo. En el contexto de la comunidad de aprendizaje, el contrato didáctico cumple una función doble: La creación de espacios de diálogo entre los participantes de la relación didáctica y la regulación de relaciones con el objeto de conocimiento, poniendo en su lugar la calidad y significatividad de los aprendizajes.

Para el socio constructivismo, el alumno debe interiorizar y reconstruir el conocimiento de manera individual y luego lo concreta en el plano social, también es necesario que el alumno tenga ganas de aprender y que se encuentre motivado (socio-constructivismo). El profesor tiene el rol de guía y posibilita los saberes socioculturales. Para la conformación de la comunidad de aprendizaje son necesarias las interacciones de los miembros y elementos de la comunidad, es decir de los alumnos con el docente y con el grupo de personas con las que se interrelacionan (directivos, padres de familia, currículo, infraestructura escolar, autoridades educativas y programas gubernamentales), y su finalidad se debe de centrar en mejorar el proceso educativo de los integrantes. De acuerdo a Farnos (2007), los cinco principios de una comunidad de aprendizaje son:

- El trabajo es el aprendizaje y el aprendizaje es estar trabajando.
- Proporcionar maneras de estar conectado en un entorno «social» abierto y colaborativo de aprendizaje.
- «Liderazgo» significa ‘compartir en todo momento’, ‘estar compartiendo innovación’ y ‘provocando disrupción’.
- La innovación es parte del trabajo diario de todos.
- Se debe crear una nueva cultura de aprendizaje para toda la vida (en la que cada usuario-aprendiz es dueño de su carrera y su desarrollo personal).

Los principios de una comunidad de aprendizaje tienen semejanzas a las características de la Educación 4.0, ya que primicia la relación docente-alumno, aprendizaje colaborativo e innovación, buscando crear una nueva cultura de aprendizaje. En este sentido, buscar la transformación del aula tradicional a una comunidad de aprendizaje puede ser un paso esencial en el largo camino de la transformación a la Educación 4.0. Sin embargo este no es el único paso esencial que se tiene que dar, sino en paralelo se debe de establecer políticas públicas que fortalezcan la infraestructura de las escuelas de educación pública mexicana y estar en posibilidad de implementar herramientas tecnológicas que permitan desarrollar aún más los aprendizajes que propone la Educación 4.0.

Conclusión

La Educación 4.0 se basa principalmente en las competencias del siglo XXI, en donde se utilizan las tecnologías de la información y comunicación como herramientas de acceso, organización, diseño y difusión de contenidos de aprendizaje, sin dejar de lado la creatividad, la comunicación, el dominio de idiomas, el trabajo en equipo, la innovación, la inteligencia emocional, la resiliencia y la responsabilidad social, entre otras. Las instituciones de educación deben tener una visión a futuro sobre las habilidades que se necesitarán en los trabajos que aún no existen pero que muy posiblemente aparecerán. Toche (2017) expresa que de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), de diez nuevos empleos, ocho serán para quienes generen conocimiento, piensen nuevas soluciones, analicen información, cuenten con habilidades técnicas, formación práctica, capacidades directivas y con espíritu emprendedor.

Si bien la incorporación de las TIC al escenario de la educación es ya una realidad, la presencia de la tecnología en el salón de clase no garantiza que el proceso de enseñanza - aprendizaje forme a los alumnos con las habilidades que hoy se requieren, ni que el aula de clases en donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje sea pertinente. Para la transformación de la Educación a la Educación 4.0 se debe considerar el contexto de los alumnos y otros elementos tales como la pedagogía, el mismo alumno, docente, padres de familia, directivos, autoridades escolares y currículo. En este sentido, en la transición de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento, la educación busca incrementar su función desde un servicio secundario hacia una fuerza directiva de desarrollo personal, económico y social.

Referencias

- Aubert, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R., y Racionero, S. (2008). *Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información*. Barcelona: Hipatia.
- De la Cruz, C., Enríquez, C., y Fernández, R. (2019). Educación 4.0: la educación superior ante un nuevo paradigma. *Ciencia, tecnología y humanidades*, 19, 1-6. Recuperado de: http://revistaelectronica-ipn.org/Contenido/20/HUMANIDADES_20_000717.pdf
- Díaz, J. (2018). *Educación 4.0. Prezi*. Recuperado de: https://prezi.com/ifvc_3sopimk/educacion-40prezi/

- Farnos, D. (2007). *Educación disruptiva*. INED21. Recuperado de: <https://ined21.com/p7137/>
- INEE (2014). *¿Cómo son nuestras escuelas? Mobiliario y equipo básico para la enseñanza y el aprendizaje*. Resultados primaria 2015. México. INEE
- Karklins, J. (2013). *Aprendizaje mediante dispositivos móviles: No podemos seguir viviendo en la era pre-digital*. Recuperado de: http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/mobile_learning_we_cannot_continue_to_live_in_the_pre_digital/
- Krueger, N. (2017). *Preparing students for jobs that don't exist* [Mensaje en el blog del ISTE]. Recuperado de: <https://www.iste.org/explore/ISTE-blog/Preparing-students-for-jobs-that-don%27t-exist>
- Ranz, R. (2016). *Una educación 4.0 para el fomento del talento 4.0*. Recuperado de: <https://robertoranz.com/2016/05/30/una-educacion-4-0-para-el-fomentodel-talento-4-0/>
- Seldon, A., y Abidoye, O. (2018). *The Fourth Education Revolution - Will Artificial Intelligence Liberate or Infantilise Humanity*. Buckingham, UK: University of Buckingham Press.
- SEP. (2016). *El Modelo Educativo 2016. El planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa*. México: SEP.
- Toche, N. (2017). *Las carreras con mayor demanda a futuro*. *El Economista*. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Las-carreras-con-mayor-demanda-a-futuro-20170701-0003.html>
- Valls, J. (2018). *La educación superior y la cuarta revolución industrial*. *El Universal*. Recuperado de: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/jaime-valls-esponda/nacion/la-educacion-superior-y-la-cuarta-revolucion-industrial>
- Webb, M.E. (2005). Affordances of ICT in science learning: Implications for an Integrated Pedagogy. *International Journal of Science Education*, 27(6), 705-735.
- Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Aleida Aída Flores Alanís, estudiante de Doctorado en Filosofía con acentuación en Estudios de la Educación, que ofrece la escuela de posgrado de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con estudios de maestría en Educación y Procesos Docentes en la Universidad Iberoamericana extensión Monterrey, de Gestión Pública por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y Especialidad en Gestión de Políticas de Evaluación Educativa por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede México.

Jessica Mariela Rodríguez Hernández, licenciada en Lingüística Aplicada con acentuación en Didáctica, con Maestría en la Enseñanza del Inglés como Segunda Lengua y Doctorado en Filosofía con orientación en Estudios de la Educación, por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Desde el 2002 hasta la fecha se ha desempeñado como profesora de inglés en la UANL. Ha participado como instructora de talleres, expositora de ponencias y ha escrito artículos sobre educación bilingüe y la enseñanza del inglés como lengua extranjera. Actualmente es profesora de tiempo completo en la Facultad de Salud Pública y Nutrición e integrante del Colegio Profesional en la Enseñanza del Inglés A.C.

Guadalupe Chávez González, profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, adscrita a la Facultad de Filosofía y Letras; Doctora en Filosofía con acentuación en Estudios de la Cultura, miembro del Cuerpo Académico Cambio Educativo: discursos, actores y prácticas. Línea de investigación, Dimensiones socioculturales de la educación; temas: ética profesional, valores, identidad profesional, excelencia del profesorado, violencia en la universidad, con productos publicados.

Activistas Científicos, una propuesta didáctica para trabajar los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Adrián Gollerizo Fernández y Miguel Luengo Pierrard

Design for Change España

Introducción

Educación para el Desarrollo Sostenible

En el año 2012 tuvo lugar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible. El objetivo principal de dicha conferencia era establecer una hoja de ruta para hacer frente a los principales retos a los que se enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Unos años más tarde, en el año 2015, se estableció la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: “un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad” (Naciones Unidas, 2015, p.1). En esa agenda se anunciaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), una llamada a la acción para proteger el planeta y las personas que lo habitan.

Los cambios que estamos viviendo durante el siglo XXI no tienen precedente y las decisiones que tomemos de aquí a unos pocos años se verán reflejadas en el futuro de nuestro planeta y en el de las generaciones venideras. La educación es un elemento clave para dar a la ciudadanía las herramientas que les permitan responder a uno de los mayores desafíos de nuestra época: el desarrollo sostenible a nivel ambiental, político, social y económico.

Desde hace algunos años, los programas educativos de muchos países están incluyendo el reto de la sostenibilidad dentro de sus propuestas y programas curriculares. Por otro lado, la UNESCO se ha encargado de coordinar un programa para la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). El enfoque de la EDS tiene como objetivo desarrollar competencias que permitan a las personas desarrollar pensamiento crítico y reflexionar de forma consciente sobre sus decisiones y las consecuencias que estas tienen a nivel social, económico, cultural y ambiental (Rieckmann, 2017).

Suggested citation:

Gollerizo Fernández, A., y Luengo Pierrard, M. (2019). Activistas Científicos, una propuesta didáctica para trabajar los objetivos de desarrollo sostenible. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 112-122). Eindhoven, NL: Adaya Press.
<https://doi.org/10.58909/ad19685843>

Hacia una educación científica de calidad

La educación es, por tanto, una pieza clave para la garantía de la sostenibilidad de nuestro planeta y de nuestra sociedad a medio y largo plazo. Es importante destacar el papel que juega en este escenario la educación científica. En muchas ocasiones, los rápidos cambios que estamos viviendo requieren de la toma de decisiones que pasan por la ciencia y la tecnología. Además, los retos a los que se enfrentarán los futuros ciudadanos y ciudadanas requerirán habilidades propias del pensamiento científico como son la capacidad de resolver problemas, la creatividad y el pensamiento crítico. Por ese motivo, se han propuesto distintos enfoques para garantizar una educación científica de calidad.

Uno de los enfoques para la educación científica que ha tomado protagonismo en los últimos años es la educación STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Su traducción al español es educación CTIM: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Este enfoque de enseñanza de las ciencias propone una visión transversal de las disciplinas científicas, estableciendo conexiones entre las materias y con el mundo real (Marrero, Gunning y Germain-Williams, 2014).

El enfoque STEM no solo elimina las barreras que tradicionalmente han existido entre disciplinas como Biología, Química, Física, Matemáticas o Tecnología, sino que va mucho más allá. El objetivo final de la educación STEM es desarrollar una sociedad con una adecuada alfabetización científica (Bybee, 2013). Esa alfabetización científica es la que, en última instancia, permitirá a los ciudadanos y ciudadanas participar de las decisiones científico-tecnológicas a las que nos enfrentamos en el siglo XXI.

Los entornos no formales de aprendizaje de la ciencia

Para alcanzar el objetivo de la alfabetización científica de la ciudadanía es necesario aceptar la existencia de otros entornos de aprendizaje al margen de los espacios formales tradicionales. En la actualidad, los más jóvenes tienen acceso a experiencias educativas de todo tipo, desde museos y clubes o actividades extraescolares de ciencia hasta programas de ciencia en televisión o revistas especializadas. Por otro lado, la irrupción de internet como nuevo actor en el panorama educativo permite que el aprendizaje ocurra en una variedad de formatos y plataformas.

El informe PISA del año 2015 se centró en las ciencias. Los resultados clave de algunos de los países de la OCDE demostraron que las actividades extra-curriculares como clubes de ciencia o concursos ayudan al alumnado a entender conceptos científicos, aumentan el interés en ciencia e incluso pueden ser la semilla de futuros científicos y científicas (OCDE, 2016).

Según indica este informe, en España este tipo de actividades extra-curriculares se ofrecen con menos frecuencia que la media de los países de la OCDE. Por tanto, si queremos avanzar hacia una educación científica de calidad, debemos aceptar estos nuevos entornos de aprendizaje no formal e informal de la ciencia como nuevas oportunidades para lograr la alfabetización científica de la sociedad.

Horizonte 2020: Ciencia con y para la sociedad

Hemos visto cómo la consecución de la Agenda de Desarrollo Sostenible pasa por garantizar una educación científica de calidad. Por ello, mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación científica o educación STEM es una prioridad en la agenda educativa internacional (Kennedy y Odell, 2014). También lo es aumentar las oportunidades para el aprendizaje de la ciencia, aprovechando los entornos no formales e informales de aprendizaje (Jónsdóttir, 2016).

Dentro del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 (H2020) de la Unión Europea existe una sección llamada “Ciencia con y para la Sociedad” (SwafS). Entre los objetivos de esta sección se encuentra el desarrollo de nuevas formas innovadoras de hacer llegar la ciencia a la sociedad, haciéndola más atractiva, principalmente para las personas jóvenes.

El trabajo que aquí se presenta se enmarca dentro del proyecto COMnPLAY Science, “aprendiendo ciencia de forma lúdica y divertida: programación, creación y juego como vehículos para el aprendizaje no formal de la ciencia en el siglo XXI”. Este proyecto está dentro de la sección “Ciencia con y para la Sociedad” (SwafS) del programa Horizonte 2020 de la Unión Europea e involucra a once instituciones de diez países europeos, entre las que se encuentra Design for Change España.

El proyecto COMnPLAY Science

El proyecto COMnPLAY Science tiene como objetivo comprender mejor las nuevas maneras y los nuevos entornos en los que el aprendizaje no formal e informal de la ciencia está teniendo lugar a lo largo de Europa. En particular, busca estudiar cómo los jóvenes europeos están participando en actividades de programación, creación y actividades lúdicas de aprendizaje de la ciencia fuera de los espacios educativos formales.

El proyecto comenzó en junio del año 2018, financiado por la Unión Europea, y tiene una duración de tres años. En el proyecto participan once instituciones de diez países europeos: Finlandia, Austria, Alemania, Grecia, Malta, Países Bajos, Noruega, España, Suecia y Reino Unido. Cada una de estas instituciones aporta su conocimiento y experiencia y permite comparar las distintas maneras en las que el aprendizaje de las disciplinas STEM está ocurriendo dentro y fuera de las aulas a lo largo de la Unión Europea.

Programación, creación y actividades lúdicas

La enseñanza de la programación está tomando cada vez más protagonismo los currículos educativos de muchos países europeos y también en muchas de las actividades extracurriculares que en estos se llevan a cabo. Aprendiendo a programar, los jóvenes no solo desarrollan habilidades tecnológicas sino que también ganan una mayor comprensión de cómo funciona el mundo digital y cómo pueden utilizar la tecnología para resolver los problemas a los que se enfrenta la sociedad.

Por otra parte, el movimiento maker o movimiento “creador” ha tomado también importancia en el panorama de la innovación educativa. Cada vez son más los espacios maker, como los talleres de fabricación digital (FabLabs), que podemos encontrar en muchas ciudades europeas, abriendo así el abanico de oportunidades educativas a las que pueden optar los jóvenes.

En muchas de estas actividades de programación y creación hay dos elementos clave que permiten alcanzar altos niveles de motivación y de interés por el aprendizaje. Estos elementos son la diversión y el juego. Entendemos como actividades lúdicas aquellas actividades que incorporan elementos de diversión, son liberadoras y te hacen sonreír, y suponen por tanto un descanso de lo cotidiano (Shneiderman, 2004).

Objetivos del proyecto

- Los objetivos principales del proyecto COMnPLAY Science son:
- Desarrollar un marco conceptual y metodológico adecuado que integre todos los aspectos del proyecto.
- Establecer una comunidad europea de personas interesadas en la educación no formal e informal, incluyendo estudiantes, educadores, facilitadores y legisladores de diversos campos que contribuyan, guíen y ayuden a evaluar la investigación.
- Identificar y analizar diversas prácticas existentes en los campos de la programación, actividades *maker* y actividades lúdicas que ocurran fuera de los espacios formales.
- Llevar a cabo una investigación empírica en profundidad en algunas de las prácticas seleccionadas.
- Ganar en comprensión en el impacto que este tipo de aprendizaje tiene en la educación científica formal, en los estudiantes y en la sociedad.
- Comunicar los mensajes y resultados del proyecto y permitir la explotación de dichos resultados a través del desarrollo de una guía para educadores y facilitadores que incluya recomendaciones para desarrollo de políticas y futuras investigaciones.

Desarrollo del proyecto

El proyecto COMnPLAY Science investiga las maneras en las que las actividades de programación, de creación (*maker*) y actividades lúdicas de aprendizaje de la ciencia están teniendo lugar en entornos de aprendizaje no formal a lo largo de Europa. Esta investigación transcurre en dos ámbitos. Por un lado, actividades de aprendizaje no formal, es decir, aquellas que pese a ocurrir fuera de los espacios formales de aprendizaje sí están expresamente diseñadas y organizadas para el aprendizaje de la ciencia. Por otro lado, tenemos actividades de aprendizaje informal que abarcan todas aquellas formas en las que los jóvenes aprenden ciencia de forma independiente o en su día a día.

Además, el proyecto explora qué impacto e influencia tiene la participación en estas experiencias de aprendizaje no formal e informal sobre los contextos educativos tradicionales y sobre las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia.

Una vez desarrollado el marco metodológico y conceptual, cada uno de los miembros del consorcio europeo ha identificado una serie de prácticas de aprendizaje no formal o informal de la ciencia y sobre estas prácticas se está llevando a cabo una investigación en profundidad. Se espera que los resultados de este proyecto permitan comprender mejor los efectos que tiene la educación científica fuera de los espacios tradicionales.



Figura 1. Póster del proyecto COMnPLAY Science
Fuente: Proyecto COMnPLAY Science

Los resultados clave del proyecto incluyen:

- Un inventario de las prácticas de aprendizaje no formal e informal de ciencias identificadas, disponible de forma pública.
- Una serie de herramientas y métodos para aquellas personas interesadas en formar parte de la comunidad del proyecto.
- Un juego web que permite establecer un compromiso prolongado con estudiantes y facilitadores que han participado en la investigación.
- El *COMnPLAY-Science Knowledge Kit*, un conjunto de publicaciones orientadas a la práctica que resumen los descubrimientos y resultados del proyecto.
- El *COMnPLAY-Science Roadmap for Europe*, un informe detallado indicando el potencial a corto, medio y largo plazo que tienen las actividades no formales e informales de aprendizaje de la ciencia.

Design for Change España

Design for Change (DFC) España pertenece a un movimiento global sin ánimo de lucro que tiene como objetivo empoderar a niños, niñas y jóvenes, dándoles la oportunidad de cambiar el mundo desde el emprendimiento social. DFC aporta una nueva mirada al panorama educativo ya que permite a los más jóvenes diseñar el cambio que quieren ver en el mundo, llegando a decir “¡Yo Puedo!”.

A través de una metodología de cinco fases inspirada en el *Design Thinking* (pensamiento de diseño), niños, niñas y jóvenes se enfrentan a retos en los que poner en práctica sus propias ideas para cambiar el mundo partiendo de su entorno. De esta manera, se llega a soluciones innovadoras y se fomentan competencias como la empatía, creatividad, trabajo en equipo, pensamiento crítico y liderazgo compartido, entre otras.

DFC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El objetivo de Design for Change España es evolucionar la realidad empoderando a niños, niñas y jóvenes de todo el mundo. Por ese motivo, nos hemos sumado al reto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En el curso 2017-2018 lanzamos el Reto I CAN, donde niños, niñas y jóvenes de organizaciones educativas de España enviaron sus proyectos DFC, enmarcados dentro de uno (o varios) ODS. En la figura 2 se muestra la distribución temática de estos proyectos.

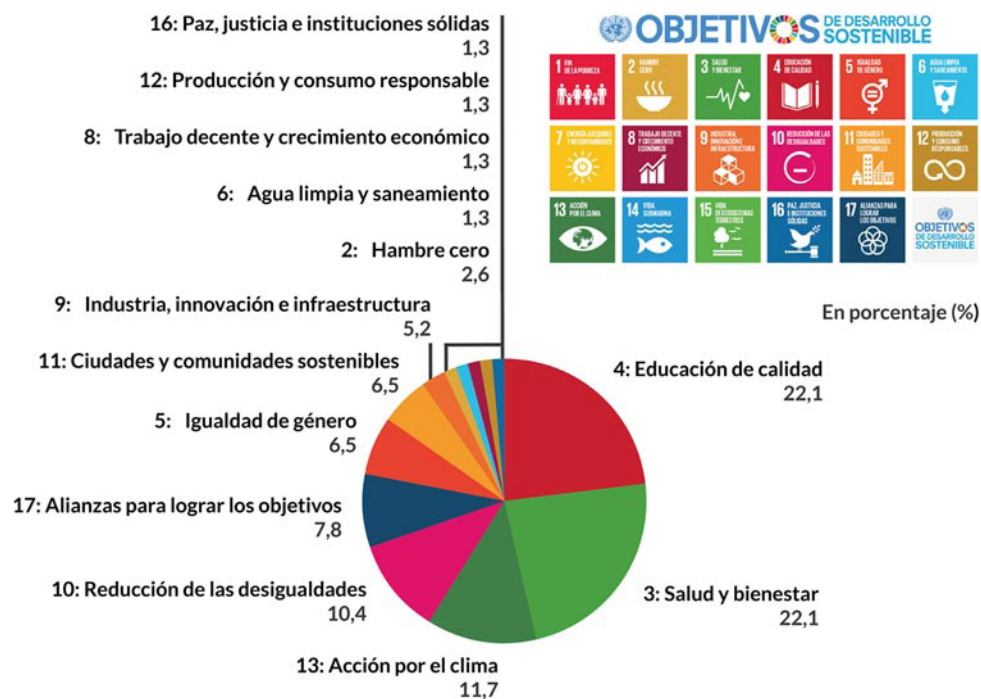


Figura 2. Reto I CAN 2018. Proyectos según ODS

La metodología DFC

Las fases de la metodología DFC son:

- **Siente.** Es la primera fase del proceso. Niños, niñas y jóvenes identifican aquellas situaciones de su entorno que les afectan y que les resultan relevantes. A partir de esas situaciones, se identifican posibles focos de acción sobre los que actuar. Esta es una etapa en la que se promueve la escucha, la observación y la empatía a través de la generación de conversaciones.
- **Imagina.** Durante la fase “Imagina” se generan ideas para mejorar las situaciones que se han identificado en la fase anterior. Cuántas más ideas generamos, mejor, ya que cuando identifiquemos la solución más interesante, haremos un prototipo y un plan de acción. “Imagina” es una etapa en la que la creatividad surge de forma natural y en la que las soluciones más “alocadas” se acaban cristalizando en propuestas viables.
- **Actúa.** Como el proceso DFC no va de “hay que” sino de hacer, llega la fase “Actúa”. En esta fase ponemos en marcha el plan de acción para llevar a cabo las propuestas de cambio. Es en esta fase cuando vemos que realmente podemos cambiar el mundo y en la que se materializa todo el trabajo realizado.
- **Evolúa.** Una vez vividas las fases anteriores, toca reflexionar sobre lo que hemos vivido e imaginar qué podemos hacer en un futuro: evaluación más evolución.
- **Comparte.** Invitamos a niños y niñas a contar sus proyectos y su vivencia a otras personas, poniendo en valor lo que ha funcionado bien y qué se podría mejorar. De esta manera, conseguimos llegar a otras personas para inspirar con los proyectos.

En la siguiente figura se puede observar el ciclo de las fases del proceso DFC: Siente, Imagina, Actúa, Evolúa y Comparte.

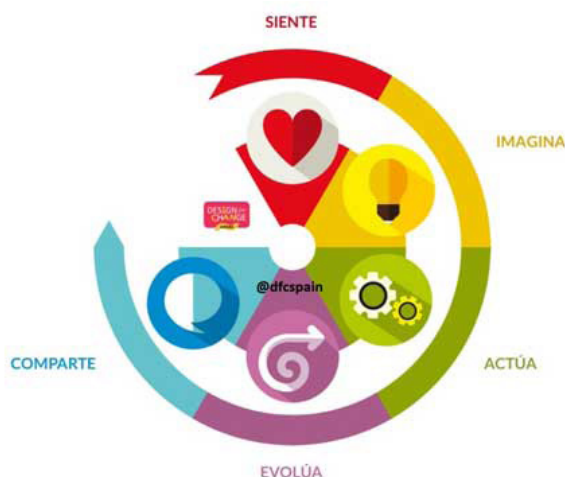


Figura 3. Fases del proceso DFC

DFC y el proyecto COMnPLAY Science

En la actualidad, DFC España forma parte del proyecto COMnPLAY Science. Dentro de este proyecto la misión de DFC es investigar el panorama de la educación científica en el ámbito no formal e informal en nuestro país. Además, en el contexto de este proyecto, se están llevando a cabo actividades no formales de aprendizaje de la ciencia utilizando la metodología Design for Change.

La primera de estas actividades fue el “I CAN Weekend 2018”, una experiencia de aprendizaje que tuvo lugar durante un fin de semana en el que catorce alumnos y ocho educadores de centros diferentes se enfrentaron a un reto siguiendo la metodología DFC. El reto al que se enfrentaron fue el siguiente: ¿Cómo podemos mejorar el aprendizaje de la ciencia en la escuela? En vista del éxito de esta experiencia, se ha desarrollado una nueva propuesta didáctica: el taller “Activistas Científicos”.

Activistas Científicos

Teniendo en cuenta los ODS y los objetivos de aprendizaje para la Educación para el Desarrollo Sostenible, durante el curso 2018-2019 se ha trabajado sobre el desarrollo de una propuesta didáctica en el marco del proyecto COMnPLAY Science: el taller “Activistas Científicos”. En este apartado se presenta dicha propuesta didáctica, una herramienta con la que empoderar al alumnado a través de la participación en una actividad en la que se vive en primera persona el proceso Design for Change.

Objetivo general de la propuesta

El taller “Activistas Científicos” tiene como objetivo convertir a niños, niñas y jóvenes en agentes de cambio a través de la participación en una actividad que utiliza la metodología DFC para trabajar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Durante el proceso, se fomenta el espíritu crítico, el pensamiento racional y el pensamiento creativo.

Esta propuesta didáctica para trabajar los ODS en el aula permite que alumnos y alumnas adquieran un papel protagonista, dándoles la oportunidad de expresar sus opiniones acerca de temas científico-tecnológicos, así como de pasar a la acción. Convirtiendo a los jóvenes en protagonistas del cambio, esperamos despertar un interés por la ciencia y la tecnología que pueda dar lugar a vocaciones STEM.

Contenidos de la propuesta

Los contenidos que se trabajan en el taller “Activistas Científicos” son:

- Metodología y filosofía Design for Change.
- Emprendimiento social en ciencia: herramientas y procesos.
- Desarrollo de creatividad, empatía, pensamiento crítico, trabajo en equipo y liderazgo compartido.
- Metodología Design Thinking aplicada a actividades científico-técnicas en el marco de los ODS.

Desarrollo de la propuesta

El taller “Activistas Científicos” es una actividad con una duración aproximada de 2 a 3 horas. Los jóvenes se enfrentan a los problemas a través de un enfoque de aprendizaje basado en retos. El proceso de trabajo empleado durante el taller sigue la metodología DFC, un proceso de cinco fases que se basan en empatizar, definir, idear, prototipar, evaluar y compartir. La estructura del taller es la siguiente:

Tabla 1. Desarrollo del taller “Activistas Científicos”

	Elección del marco de trabajo. El profesor/a elige uno (o varios) de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que servirá como marco general de trabajo.
1	Fase SIENTE Partiendo de ese marco de trabajo, se invita al alumnado a pensar en acciones, situaciones y comportamientos del entorno que les afectan, les preocupan, les gustan o disgustan: cosas que han observado o vivido relacionadas con el (o los) ODS elegido como marco. Llevamos a cabo un proceso de divergencia, convergencia y síntesis para identificar los focos de acción. Seleccionan el foco sobre el que buscarán soluciones para llevar a cabo.
2	Fase IMAGINA Se dan soluciones para resolver el foco elegido. Se seleccionan las ideas que resultan más interesantes para el grupo. Se realiza un prototipo con esas ideas.
3	Fase ACTÚA Cada persona, sobre la base de las acciones antes identificadas, identifica de forma individual: lo que va a llevar a cabo personalmente; lo que va a mover para que se produzca; lo que va a decir o contar y lo que se lleva consigo.
4	Fase EVOLÚA Por equipos, comparten lo que han aprendido en la actividad, y escriben los aprendizajes clave. Se reflexiona sobre esos aprendizajes que han obtenido.
5	Fase COMPARTE Se da la oportunidad de que los grupos compartan su prototipo y a todos que compartan algún aprendizaje clave que se llevan.

Activistas Científicos: una experiencia en formación de profesorado

El primer piloto del taller “Activistas Científicos” fue puesto en marcha durante el curso 2018-2019 con profesorado de Educación Primaria y Secundaria, durante un curso de formación en el Centro Regional de Innovación y Formación (CRIF) Las Acacias en Madrid (España).

En este proyecto, se trabajó con profesorado que iba a realizar actividades en el entorno natural con sus estudiantes. El taller “Activistas Científicos” se planteó como una propuesta didáctica para enriquecer las salidas al medio natural de forma que, una vez acabada la salida, los jóvenes participantes pudieran identificar aquellos aspectos que habían visto que consideraban que les afectan o que les gustaría que fuesen de otra manera. De esta manera, y siguiendo el proceso DFC, se convierten en agentes de cambio, es decir, en “Activistas Científicos”. Los objetivos de los talleres de formación del profesorado son:

- Participar de la mano de Design for Change en una experiencia piloto dentro del proyecto europeo COMnPLAY Science para la experimentación de la ciencia en entornos naturales.
- Conocer la filosofía “Design for Change”.
- Diseñar una actividad utilizando la metodología “Design for Change” para empoderar al alumnado.
- Fomentar nuevas formas de aprendizaje informal en ciencias gracias a la codificación, creación y juego.

En la tabla 2 podemos ver el desarrollo de las sesiones de formación del profesorado.

Tabla 2. Desarrollo de las sesiones de formación de profesorado

Desarrollo de las sesiones	
Sesión 1	Experimentación de la metodología para adaptarla a la experiencia con el alumnado El profesorado vive en primera persona el taller “Activista Científico” para adaptar luego el taller a su aula.
Sesión 2	Revisión del enfoque para contrastar diferentes opciones y ajustar el proceso Se revisa el enfoque del taller y se trabaja sobre distintas maneras de poner en práctica el taller después de realizar una salida al medio natural.
Sesión 3	Revisión de la iniciativa para sacar conclusiones y evaluar resultados Se comparte la experiencia después de haber realizado la salida al medio natural y haber puesto en marcha el taller con el alumnado.

Algunos de los aspectos destacados por el profesorado después de experimentar el taller “Activistas Científicos” en primera persona fueron que la metodología favorece la participación, que permite valorar las distintas opiniones dentro de un grupo y la dinámica permite establecer vínculos entre distintas personas ya que todas participan y se comunican.

Conclusión

Este capítulo comenzaba introduciendo uno de los mayores retos a los que nos enfrentamos en el siglo XXI: el desarrollo mundial sostenible. Si queremos escuchar la voz de los más jóvenes a la hora de enfrentarnos a este reto es necesario comenzar a trabajar en propuestas educativas que permitan educar *en* sostenibilidad y *para* la sostenibilidad, tanto dentro como fuera del aula.

Aquí se ha presentado una propuesta didáctica, el taller “Activistas Científicos”, que permite al profesorado incluir los Objetivos de Desarrollo Sostenible de una forma sencilla dentro del aula, dando el protagonismo al alumnado. El desarrollo de esta propuesta se ha llevado a cabo en el marco del proyecto COMnPLAY Science, ya que se trata de una actividad que permite aprender ciencia en espacios de aprendizaje no formal de forma lúdica y divertida.

La propuesta se ha puesto en marcha en un programa piloto de formación de profesorado en el área de Educación Ambiental. El objetivo a medio y largo plazo es que esta propuesta se pueda llegar extender a más programas de formación de profesorado de forma que cada vez más alumnos y alumnas se conviertan en “Activistas Científicos” y comiencen a trabajar por un futuro sostenible.

Agradecimientos

Desde Design for Change España nos gustaría agradecer al Departamento de Educación Ambiental del CRIF Las Acacias por la organización del curso Activistas Científicos, así como a aquellas educadoras y educadores que han participado.

Referencias

- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. National Science Teachers Association, NSTA Press, Arlington, Virginia.
- Jónsdóttir, A. (Ed.). (2016). *Policy Brief No. 2. Science education policies in the European Commission: towards responsible citizenship*. Reykjavík, Islandia: Sis.net
- Kennedy, T. J., y Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Marrero, M. E., Gunning, A.M., y Germain-Williams, T. (2014). What is STEM education? *Global Education Review*, 1(4), 1-6.
- Naciones Unidas (2015). Resolución 70/1 de la Asamblea General, *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de: <https://undocs.org/A/RES/70/1>
- OCDE (2016). Program for International Students Assessment (PISA). *Results from PISA 2015. Country note: Spain*. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Spain.pdf>
- Rieckmann, M. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO Publishing.
- Shneiderman, B. (2004). Designing for fun: how can we design user interfaces to be more fun? *interactions*, 11(5), 48-50.

Adrián Gollerizo Fernández. Practitioner en Design for Change España. Graduado en Física por la UAM y Máster en Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Apasionado de los espacios educativos no formales, en los que ha transcurrido parte de su trayectoria personal y profesional. Actualmente, es profesor de ciencias en Educación Secundaria y Bachillerato en la Escuela IDEO y facilitador en Design for Change España, además de responsable del proyecto COMnPLAY Science; lo cual compagina con sus estudios de doctorado en la Universidad Autónoma de Madrid, donde investiga en la línea de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Miguel Luengo Pierrard. Presidente de Design for Change España y Despertador de sueños. Ingeniero Industrial por la ETSII de Madrid (especialidad de Organización) y Máster en Dirección Financiera por ESIC. Se ha formado en coaching en: European Coaching Center, CTI, ORSC y EED. Entre 1997 y 2007 trabajó en DMR (más tarde Everis), primero como consultor tecnológico y luego en consultoría de negocio en el área de Organización y Personas. Actualmente, es presidente de DFC España y facilitador principal de la metodología DFC a través de formaciones, charlas, visitas a organizaciones educativas, conferencias y consultorías donde muestra cómo es posible evolucionar la educación.

Promoción de la conservación del medio ambiente en el Grado de Educación Primaria

Ana González Báidez y Santiago López-Miranda González

UCAM Universidad Católica de Murcia, ESPAÑA

Introducción

La Tierra como sistema global

Una de las tareas más importantes que tienen los docentes es inculcar a las nuevas generaciones que deben ser conscientes de que las acciones inadecuadas o una mala gestión de los recursos, ya sean llevadas a cabo de forma individual o en grupo, en un entorno concreto o en un punto particular de la Tierra, puede tener graves consecuencias en lugares muy lejanos de donde éstas se originaron. Por ello, tal y como defienden Pedrinaci *et al.* (2013), se hace necesario que en la enseñanza obligatoria el alumnado entienda cómo funciona nuestro planeta, ya que, “la perspectiva científica actual considera la Tierra un sistema integrado por unos componentes que interaccionan entre sí de forma particular, generando unas propiedades emergentes que dotan al planeta de entidad propia...” (Pedrinaci *et al.*, 2013, p. 118).

La visión global del sistema Tierra ha tomado una gran relevancia desde que es posible realizar observaciones desde el espacio, analizando y contrastando la gran cantidad de datos e información que aportan los diferentes medios tecnológicos disponibles en la actualidad, y observando que puede existir una estrecha relación entre múltiples variables, a priori, no relacionadas entre sí. De esta manera, se pone de manifiesto las interrelaciones entre los distintos componentes del Sistema Tierra, como son la biosfera, la atmósfera, la hidrosfera y la geosfera. Un claro ejemplo de estas relaciones es la dinámica de las corrientes marinas, que solo puede comprenderse desde una perspectiva a nivel global.

Los océanos y los mares constituyen en torno al 70% de la superficie de nuestro planeta, y debido a la gran interconexión de los diferentes ecosistemas que componen la Tierra, es de vital importancia la conservación de los mares y de los océanos, por la repercusión que esto puede tener en el resto del planeta. Es necesario que la ciudadanía

Suggested citation:

González Báidez, A., y López-Miranda González, S. (2019). Promoción de la conservación del medio ambiente en el Grado de Educación Primaria. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 123-133). Eindhoven, NL: Adaya Press.
<https://doi.org/10.58909/ad19980116>

tenga un comportamiento cívico adecuado para minimizar el impacto ambiental que tiene nuestra actividad, especialmente en todo lo referente a la generación, gestión y vertido de residuos, con especial atención a los residuos plásticos. Este problema está llegando a niveles críticos y está alcanzando una dimensión mundial, y prueba de ello es que la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible incluye un objetivo, el número 14, que hace referencia a la vida bajo el agua. Concretamente, el objetivo 14 establece que es necesario: “conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”, incluyendo actuaciones para contrarrestar las graves situaciones reales de deterioro del entorno marino con el fin de conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, los mares y todos los recursos asociados (UNEP, [s.f.](#)).

La organización ecologista Greenpeace ([2016](#)) estima que ocho millones de toneladas de basura llegan a los mares y océanos cada año contaminando el agua y los seres vivos que habitan en ella, y que el 80% de estos residuos proviene de la acción humana realizada en tierra firme. Además, esta organización pronostica que, en el año 2020, el ritmo de producción de productos plásticos y derivados habrá aumentado un 900% con respecto a niveles del año 1980. Este nivel de producción de residuos es consecuencia directa del modelo de vida y de consumo actuales, lo que se ve reflejado en nuestro país con la alarmante cifra de abandono de treinta millones de latas y botellas al día, y a nivel global, con la progresiva formación de hasta cinco aglomeraciones flotantes de basura formadas, en su gran mayoría por residuos plásticos. Dos de estas islas de plástico se encuentran en el océano Pacífico, otras dos en el océano Atlántico, y la última en el océano Índico) (Greenpeace, [2016](#)). Por tanto, se hace obligado tomar medidas al respecto o el equilibrio físico-químico natural del sistema se verá muy comprometido.

La educación en la escuela vinculada a la vida y con vistas de futuro

Los problemas de la vida cotidiana a los que la sociedad se enfrenta varían según el momento de la Historia que nos toca vivir, y actualmente estamos sufriendo las consecuencias de la “era del plástico” en la que estamos inmersos, que afecta al medio ambiente y a la salud de los seres vivos. Con el fin de poder aportar soluciones a este grave problema que repercute al entorno y por tanto a la sociedad, es fundamental realizar una labor de concienciación ambiental desde edades muy tempranas. Quien mejor puede contribuir a transmitir este problema y sus consecuencias a los más pequeños son los futuros profesores de la etapa de Educación Primaria.

La educación desde las edades más tempranas es un requisito imprescindible para que el alumnado aprenda conductas adecuadas y respetuosas con el medio ambiente, y que de esta manera lo pueda aplicar a lo largo de toda de su vida. La etapa obligatoria de Educación Primaria es un periodo ideal para inculcar en el alumnado el cuidado del entorno. En este sentido, Jiménez *et al.* ([2009](#)) afirman que la enseñanza de las ciencias en los más pequeños está justificada con el fin de adquirir los conocimientos necesarios para tomar decisiones adecuadas en un futuro y concienciar de la necesidad de una participación activa para conservar el medio, entre otras razones.

Ya a principios del siglo XX, los pedagogos exponían ideas vinculadas a la necesidad de educar en la escuela de tal forma que los conocimientos y hábitos adquiridos en edad temprana se pudieran manifestar en acciones adecuadas en la edad adulta. En este sentido, el pedagogo John Dewey proponía una metodología en la que los escolares debían enfrentarse y resolver problemas que estuvieran relacionados con su vida cotidiana y era importante que los alumnos los reconocieran como tales (Martí, 2012). Por otro lado, Margarita Comas Camps apuntaba la necesidad de que los escolares se aficionaran por la naturaleza para que desarrollasen un vínculo con el entorno que se extendiese a lo largo de toda su vida. Su propuesta era de tal forma que los estudios de las Ciencias Naturales en el colegio se debían proyectar con una visión de futuro, y que no solo se estudiaran en la escuela como un contenido puntual en el tiempo (Martí, 2012).

Vinculación de la actividad propuesta con la asignatura del grado en Educación Primaria

La propuesta metodológica tiene el objetivo general de orientar a los alumnos del grado en Educación Primaria en cómo fomentar la educación y conciencia ambiental en sus futuros alumnos de la etapa de Educación Primaria. Con tal fin, se llevó a cabo una actividad de formación con los alumnos de la modalidad presencial del tercer curso del grado en Educación Primaria, vinculados a la asignatura de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales, en el curso académico 2017/2018. Con esta actuación se pretende, también, que los estudiantes del grado puedan convertirse en parte activa en la resolución de problemas que tienen lugar en su entorno cercano y que forman parte de la vida cotidiana de la sociedad que los rodea.

Esta actividad se engloba dentro del Programa Internacional de limpieza de playas que desarrolla la organización sin ánimo de lucro Ocean Conservancy (www.oceanconservancy.org) a nivel global y que coordina a nivel español la Asociación Ambiente Europeo (www.ambienteuropeo.org). La Asociación Ambiente Europeo (AAE) es una organización sin fines de lucro dedicada a la protección del medio ambiente mediante proyectos basados en la creación de conciencia social sobre problemas ambientales y en la capacidad de los ciudadanos para contribuir a su solución. Esta actuación realizada en el entorno del Mar Menor, lugar perteneciente a la Red Natura 2000, se enmarca dentro de una acción concreta con la Consejería de Turismo, Cultura y Medio Ambiente, con quienes la asociación organiza acciones de sensibilización a colectivos de la Región de Murcia y el Mar Menor sobre la problemática de las basuras marinas.

La asignatura de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales de seis créditos ECTS, está englobada dentro de la materia de Ciencias Experimentales, incluida en el módulo didáctico-disciplinar según la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre y publicada en el Boletín Oficial de Estado número 312 de 2007, por la que se establece los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

Los objetivos que los alumnos del grado en Educación Primaria deben conseguir adquiriendo las competencias asociadas a los 240 créditos de que consta el grado, se pueden consultar en la ORDEN ECI/3857/2007, publicada en el BOE referido con anterioridad. Teniendo en cuenta estos objetivos generales planteados, se ha establecido una serie de objetivos específicos para la asignatura. De entre ellos, dos están relacionados directamente con la actividad propuesta en este trabajo. Estos objetivos son conocer y aplicar el método científico tanto en su trabajo como estudiante como en su futura tarea de maestro; y desarrollar actividades originales y motivadoras relativas a las Ciencias de la Naturaleza para los alumnos de la etapa de Educación Primaria.

Por otro lado, el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero (BOE, nº 52, 2014) por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, define las competencias como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. Con respecto a las competencias de la asignatura, se pueden distinguir, por un lado, las competencias transversales y, por otro lado, las competencias específicas.

Las competencias transversales (T) están extraídas del Libro Blanco del Título de Magisterio (Vol. I). En la siguiente tabla se muestran dichas competencias, así como los resultados de aprendizaje que están vinculados a ellas (Tabla 1).

Tabla 1. Competencias transversales y los resultados de aprendizaje asociados

Competencias transversales	Resultados de aprendizaje
T1 Capacidad de análisis y síntesis	RA Comprender, razonar y sintetizar contenidos de diversos ámbitos de conocimiento
T2 Capacidad de organización y planificación	RA Gestionar y organizar la información adquirida durante el proceso de aprendizaje
T3 Trabajo en equipo	RA Adquirir e implementar estrategias de colaboración y habilidades que favorezcan el trabajo cooperativo
T4 Razonamiento crítico	RA Emitir juicios y posicionarse críticamente ante la diversidad de situaciones de la vida cotidiana
T5 Sensibilidad hacia temas medioambientales	RA Comprender el valor del respeto y cuidado del medio ambiente y, por consiguiente, desarrollar acciones de protección y defensa del mismo

Por otro lado, las competencias específicas (E) para la materia Ciencias Experimentales que están publicadas en la ORDEN ECI/3857/2007, de 27 de diciembre (BOE, nº 312, 2007), se recogen en la siguiente tabla, así como los resultados de aprendizaje asociados a la actividad llevada a cabo (Tabla 2).

Tabla 2. Competencias específicas y los resultados de aprendizaje asociados

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
E1 Plantear y resolver problemas asociados con las ciencias a la vida cotidiana.	RA Reconocer acontecimientos de la vida cotidiana en los que están implicadas variables específicas de las ciencias naturales y experimentales. RA Dar una respuesta científica a problemas y situaciones de la vida cotidiana aludiendo a planteamientos racionales. RA Extraer conclusiones a partir de los datos obtenidos que le permitan posicionarse críticamente ante la actividad científica reconociendo sus posibilidades y limitaciones.
E2 Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes, para procurar un futuro sostenible.	RA Conocer en qué medida nuestros hábitos y comportamientos ciudadanos se ven condicionados por los avances tecnológicos y científicos, teniendo repercusiones medioambientales. RA Proponer alternativas individuales y sociales que favorezcan el desarrollo sostenible.

Vinculación de la actividad propuesta con la etapa de Educación Primaria

El currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia se establece en el Decreto número 198/2014, de 5 de septiembre, publicado en el Boletín Oficial de la Región de Murcia (BORM, nº 206, 2014). En la siguiente tabla (Tabla 3) se muestran de forma resumida los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje, correspondientes al bloque 1: Iniciación a la investigación científica, y al bloque 3: Los seres vivos, que se abordan al llevar a cabo la actividad descrita en el sexto curso de la etapa de Educación Primaria.

Tabla 3. Bloques, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de sexto curso.

Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
1: Iniciación a la investigación científica	Iniciación a la actividad científica	Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados.	Analiza y obtiene conclusiones de la información seleccionada reflexionando acerca del proceso seguido. Utiliza medios propios de la observación.
	Utilización de diversos materiales teniendo en cuenta las normas de seguridad	Establecer conjeturas sobre sucesos provocados a través de un experimento o experiencia.	Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.
		Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de experiencias.	Utiliza el vocabulario adecuado. Expone de forma clara y ordenada.
	Método científico	Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.	Utiliza estrategias para realizar trabajos en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.
	Presentación de informes	Presentar informes.	Presenta informes.
3: Los seres vivos	Ecosistemas	Conocer las características y componentes de un ecosistema.	Identifica y explica las relaciones entre los seres vivos. Cadenas alimentarias. Poblaciones, comunidades y ecosistemas.

Además de las tareas propuestas propias de la iniciación a la investigación científica, como pueden ser presentar informes, comunicar los resultados, realización de experiencias, etc., es importante en el desarrollo de la actividad estudiar los ecosistemas afectados y conocer los seres vivos que habitan en ellos y las relaciones que éstos establecen entre sí, con el objetivo de promocionar la conservación del entorno.

Metodología

Descripción de la actividad

La actividad propuesta constó de dos partes claramente diferenciadas. La primera de ellas se desarrolló en el Campus de la Universidad, en el aula habitual donde se imparten las clases. En ella, tras una breve presentación de la actividad, los alumnos pudieron participar en una charla de dos horas de duración titulada “Basuras Marinas. Una marea global fuera de control” moderada por los miembros de la Asociación Ambiente Europeo Don Daniel Rolleri y Don Juan Diego López Giraldo. El objetivo principal de esta charla fue el de concienciar al alumnado de los problemas medioambientales que generan las basuras marinas. En la figura 1 se muestran dos momentos de la intervención de los miembros de la AAE en el aula con los alumnos del grado en Educación Primaria.



Figura 1. Charla de concienciación. a) A la izquierda D. Daniel Rolleri y a la derecha D. Juan Diego López Giraldo. b) Alumnos asistentes a la charla.

Una vez que los alumnos tienen un contacto con la problemática, es momento de tomar realmente consciencia trabajándola de primera mano. Para ello, se desarrolló la segunda parte de la actividad, consistente en una salida a campo de tres horas de duración con el fin de recabar información sobre el tipo de basura que llega, de manera general, a la playa del Mar Menor (Región de Murcia, España). Para ello, la visita se focalizó en la desembocadura de una de las ramblas más importantes que llegan al Mar Menor, la Rambla del Beal, la cual está ubicada entre los pueblos costeros de Los Nietos y Los Urrutias.

Una vez allí, los alumnos procedieron a realizar un rastreo, identificación y catalogación de los diferentes residuos hallados. Para llevar a cabo de manera correcta la actividad de clasificación de los residuos, se siguió el protocolo descrito por *Ocean Conservancy* adaptado por la AAE para el Mar Mediterráneo. Se formaron siete grupos de entre seis y ocho alumnos cada uno. A cada uno de los grupos se les explicó cómo debían realizar la clasificación y registro de basura rellenando la tarjeta de datos que se proporcionaba. La tarjeta de datos fue proporcionada por la AAE¹ y en ella se registra el número de los distintos tipos de basura que se recogen como pueden ser colillas, envoltorios de comidas, latas, botellas de plástico o de vidrio, materiales de construcción, de higiene personal, de pesca, etc.

¹ La tarjeta de datos puede descargarse de: https://ambienteuropeo.org/wp-content/uploads/2018/08/AAE-TARJE-TA-DE-DATOS_ESP.pdf

Junto con la documentación, tarjetas y formación correspondiente, también se entregaba a todos los participantes guantes de protección y las herramientas y materiales necesarios para una recogida adecuada y segura de los residuos. Mientras se desarrollaba la recogida por cada miembro del grupo, se debía comunicar al compañero responsable de la tarjeta de datos, la naturaleza y tipo de cada residuo recogido. Toda la información registrada en las tarjetas no es solo analizada y puesta en común in situ, sino que también es entregada al personal de la AAE que la registra y envía a Ocean Conservancy para que pueda integrarse en su base de datos global.

Finalmente, una vez que la información ha sido procesada y la basura clasificada es guardada en bolsas de plástico, apilándola adecuadamente para que los servicios de limpieza públicos de los espacios de la Red Natura 2000 los pudieran retirar adecuadamente. En la figura 2 se muestran dos momentos de la actividad realizada en la Rambla del Beal con los alumnos del grado trabajando en grupo. A dicha actividad asistieron un total de 51 alumnos.



Figura 2. Limpieza de la Rambla del Beal. a) Explicación de la tarea por parte de los miembros de la AAE a los grupos de alumnos. b) Alumnos limpiando la zona siguiendo las indicaciones recibidas

Resultados obtenidos

Cuantificación y análisis de los residuos encontrados

Como resultado de la limpieza de la Rambla del Beal se recogieron un total de 1140 kg de basura. En la figura 3 se muestra a los alumnos junto con parte de la basura recogida. Las piezas más pesadas, aunque menos numerosas, correspondieron a neumáticos, materiales de construcción y materiales correspondientes a la actividad agrícola propia de la zona como gomas de riego, portagoteros o plásticos de invernaderos. Sin embargo, las piezas más abundantes de basura son las que presentan un menor tamaño y son, generalmente, desechos de productos fruto de la actividad de consumo de la población. Según el informe anual de 2018 del Programa internacional de limpieza de playas²

² Descargar el informe aquí <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/international-coastal-cleanup/annual-data-release/>

(*Ocean Conservancy*, 2018) los desechos más habituales que se suelen encontrar en las playas son, en primer lugar, las colillas de cigarrillos, seguidas de los envoltorios de comida, botellas de plástico, tapones de botellas de plástico, bolsas de plástico, pajitas y mezcladores, platos y envases de plástico, tapaderas de plástico y, por último, envases de poliestireno (los que comúnmente son usados para llevar comida).



Figura 3. Estudiantes con parte de la basura recogida en la Rambla del Beal

Evaluación de la actividad

Una vez llevada a cabo la actividad, los alumnos realizaron un cuestionario con el fin de valorar su desarrollo. En la figura 4 se muestran los diferentes resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los alumnos del grado en Educación Primaria.

Con respecto a la primera pregunta planteada a los alumnos “¿Te ha ayudado la actividad a tomar conciencia sobre la problemática actual?”, el 100% de los alumnos contestó que bastante o mucho, destacando que una clara mayoría (75%) del alumnado señaló que la actividad le había ayudado mucho a tomar conciencia sobre la problemática actual. La siguiente cuestión planteada a los alumnos trata sobre el conocimiento previo que los alumnos tenían sobre la problemática que se trató en la actividad. Las respuestas del alumnado a esta pregunta han evidenciado una cierta falta de conocimiento al respecto. Este resultado sorprende ya que estos problemas de contaminación de nuestros mares, y especialmente en la Región de Murcia debido a la degradación tan significativa que ha sufrido el Mar Menor en los últimos años, ha sido ampliamente cubierta tanto por los medios de comunicación tradicionales como por las redes sociales. Es una problemática a la que nuestros alumnos no deberían ser ajenos, al tratarse de un problema muy cercano a la sociedad a la que pertenecen. Más de la mitad (55%) del alumnado dice conocer “un poco” o “algo” el problema derivado de la contaminación por basuras en sus entornos cercanos. En este sentido, es importante destacar que solo un 5% de los alumnos encuestados reconocieron tener un conocimiento alto de estos problemas. Por último, en figura 4 también se muestra que la totalidad del alumnado ha valorado la actividad de forma positiva (25%) o muy positiva (75%).

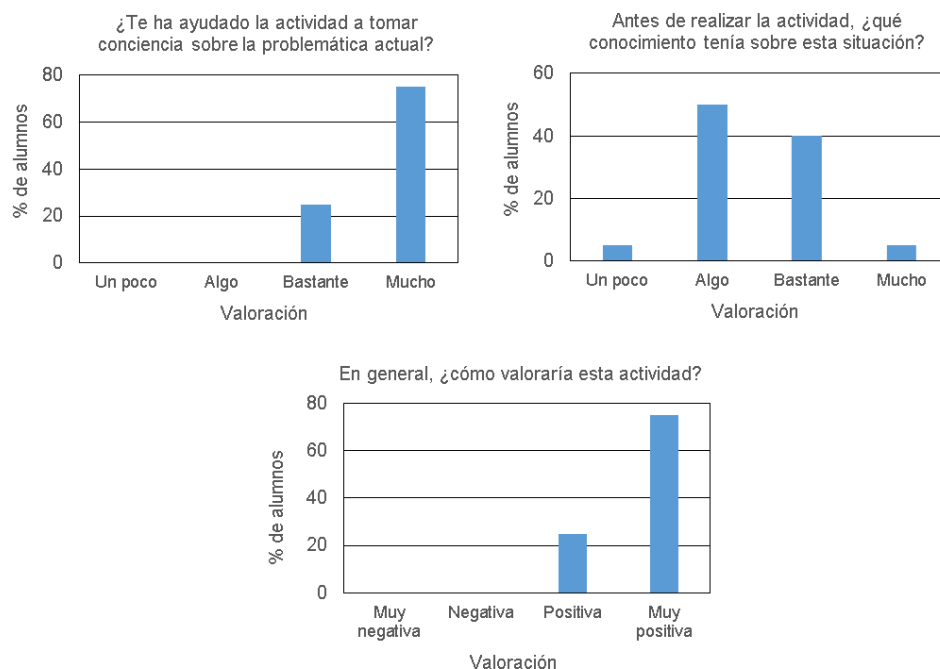


Figura 4. Preguntas realizadas en las encuestas a los alumnos y resultados obtenidos expresados en porcentaje de respuestas

Estos resultados evidencian la necesidad de realizar actividades de concienciación que permitan una toma de contacto real y directa con los problemas ambientales con el fin de que los futuros maestros sean capaces de involucrar a su alumnado en la tarea de conservar y respetar el medio ambiente. En este sentido, a la pregunta de “¿Realizaría esta actividad con sus futuros alumnos de la etapa de Educación Primaria?”, un 85% del alumnado afirma que realizaría esta actividad con sus futuros alumnos de la etapa de Educación Primaria.

Conclusiones

Tras analizar el resultado de la actividad, las impresiones de los participantes, tanto alumnos como agentes externos al grado, se puede concluir que, en general, los alumnos tomaron conciencia de la problemática que actualmente existe por la contaminación marina por basuras, y de manera muy especial la que supone la contaminación por plásticos. Los alumnos también pudieron comprobar que este problema, aunque global, debe atajarse con políticas y actuaciones a pequeña escala, que sumadas y coordinadas pueden tener un efecto positivo sobre el medio ambiente a mayor escala.

Los futuros profesores de Educación Primaria deben también aprender a hacer un uso flexible del currículo para adaptarlo y contextualizarlo a la realidad social más cercana de sus alumnos de la etapa de Educación Primaria, y así abordar con más éxito estos temas. Se hace también evidente que es necesario redoblar los esfuerzos en las tareas de información y concienciación de nuestros jóvenes, para inculcarles la preocupación

por la conservación y el cuidado del medio, con el fin de que estén comprometidos con éste y, conseguir que en sus vidas adultas estén implicados de forma directa en su conservación y cuidado.

Agradecimientos

La actividad descrita en este trabajo se ha podido llevar a cabo gracias a la desinteresada colaboración de D. Juan Diego López Giraldo, educador y gestor ambiental de proyectos de cooperación internacional, formación y voluntariado (www.vitaxxi.com) por su lectura y comentarios a este artículo, y de D. Daniel Rolleri, director de la Asociación Ambiente Europeo y comunicador ambiental con amplia experiencia en gestión de proyectos internacionales y Vicepresidente de la Asociación Española de Basuras Marinas (AEBAM).

Referencias

- Greenpeace. (2016). *Plásticos en los océanos. Datos, comparativas e impactos*. Recuperado de: https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf
- Jiménez Aleixandre, M. P. (Coord.); Aureli Caamaño; Ana Oñorbe; Emilio Pedrinaci; Antonio de Pro. (2009). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Graó.
- Ocean Conservancy, 2018. *Building a clean swell. 218 report*. Recuperado de: <https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2018/07/Building-A-Clean-Swell.pdf>
- Pedrinaci, E., Alcalde, S., Alfaro, P., Almodóvar, G.R., Barrera, J.L., Belmonte, A., Brusi, D., Calonge, A., Cardona, V., Crespo-Blanc, A., Feixas, J.C., Fernández- Martínez, E.M., González-Díez, A., Jiménez-Millán, J., López-Ruiz, J., Mata-Perelló, J. M^a, Pascual, J.A., Quintanilla, L., Rábano, I., Rebollo, L., Rodrigo, A., y Roquero, E. (2013). Alfabetización en Ciencias de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 117-129. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/259527110_Alfabetizacion_en_Ciencias_de_la_Tierra
- UNEP (United Nations Environment Programme). (s.f.). *Goal 14: Life below water*. Recuperado de: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/sustainable-development-goals/why-do-sustainable-development-goals-matter/goal-14>

Santiago López-Miranda González. Soy Doctor Ingeniero Agrónomo y, tras dedicar unos años a la investigación y al trabajo en empresa privada, empecé mi labor docente universitaria hace 15 años. Mi área de trabajo principal está relacionada con las matemáticas y la física aplicadas a diferentes campos de la Tecnología de Alimentos y las Ciencias de la Salud. En los últimos años también he completado mi perfil docente impartiendo estudios universitarios de Grado y Máster de Formación de Profesorado. En la actualidad participo activamente en la gestión y desarrollo de estrategias innovadoras para modalidades de estudio semipresencial.

Ana González Báidez. Soy Doctora en Ciencias Biológicas. Mi carrera investigadora y docente está claramente dividida en dos periodos. En el primero trabajé para la empresa privada a la vez que realizaba la tesis y participaba en proyectos de investigación relacionados con la Biología. En el segundo periodo me incorporé como docente e investigadora del área de Ciencias Naturales en la universidad, impartiendo clases en el Grado de Educación Primaria y en el Máster de Formación de Profesorado. Además, desde el inicio de mi incorporación en la universidad he desempeñado cargos de responsabilidad en Gestión Docente.

Innovación educativa y simulación clínica en la docencia universitaria de Enfermería

Alejandro Tortajada Lohaces, Pablo García Molina, Evelin Balaguer López, y Ramón Camaño Puig

Dpto. de Enfermería. Facultad de Enfermería y Podología. Universidad de Valencia, España

Introducción

La simulación clínica como metodología docente ha estado siempre presente en la formación de profesionales de la disciplina enfermera, pero ha sido en los últimos años cuando se ha introducido con más fuerza en el ámbito de la enseñanza en salud y ha incrementado su peso en los planes de estudio. Su mayor difusión está relacionada por el interés en mejorar la calidad y seguridad en la atención de los pacientes, aportando al alumnado escenarios que imitan la realidad de espacios clínicos, y permitiendo de esta manera adquirir habilidades, destreza y confianza en sí mismos, previamente a afrontar situaciones reales (Urra Medina *et al.*, 2017).

Según su realismo, evolución y aplicación la simulación ha sido entendida de distintas maneras (baja o alta fidelidad), aportando a los estudiantes experiencias mediante las que pueden desarrollar sus competencias en un entorno seguro donde no dañar al paciente (Fernández-Ayuso *et al.*, 2017). De esta manera, la simulación clínica es un tema complejo que no solo se compone de simuladores de pacientes humanos, sino que también incluye escenarios controlados y guiados que implican la necesidad de una infraestructura física y de espacios donde desarrollarla. Implica también sistemas de video, cámara, voz y datos de software y hardware, así como la presencia de profesionales capacitados para llevarla a cabo y sobre todo que den sentido y articulen esta estrategia metodológica en el currículo de enfermería (Urra Medina *et al.*, 2017).

Suggested citation:

Tortajada Lohaces, A., García Molina, P., Balaguer López, E., y Camaño Puig, R. (2019). Innovación educativa y simulación clínica en la docencia universitaria de Enfermería. In Pérez-Aldegue, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 134-142). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19430344>

La importancia de incorporar esta metodología docente al currículo de enfermería radica en que crea una percepción de la realidad, y es una herramienta mediante la cual se pueden aplicar intervenciones tanto de tipo afectivo, cognitivo o psicomotor, como por ejemplo el desarrollo de competencias técnicas y no técnicas, la mejora de trabajo en equipo, el desarrollo de análisis crítico, liderazgo, seguimiento de protocolos y seguridad del paciente. Además, se pueden desarrollar programas formativos y sistemas objetivos para la evaluación de las prácticas clínicas o de técnicas como la reanimación cardiopulmonar. Por lo que es una metodología mediante la cual profesionales de las ciencias de la salud ya cualificados y aquellos que están en vías de alcanzarla, pueden entrenarse en ambientes lo más próximos a su trabajo del día a día, pero con la particularidad de haber alcanzado un mínimo de competencia para no dañar al paciente (Durá Ros, 2013; Fernández-Ayuso *et al.*, 2017).

Innovación educativa y simulación clínica en Enfermería

En la docencia universitaria es necesario innovar a la hora de impartir el contenido del currículo académico. La innovación se puede entender como “el arte de aplicar, en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con un objetivo preciso, las herramientas técnicas, científicas y metodológicas a nuestro alcance” (Cornet Calveras, 2005). Por lo que, desde esta perspectiva, los procesos de innovación educativa tienen que considerar los aspectos de investigación sobre nuevas metodologías, tecnologías o procedimientos, así como asimilar aquellos aspectos ya desarrollados y aplicados en otros ámbitos con éxito, pero que aportan una novedad al contexto educativo (Cornet Calveras, 2005).

Necesidad de innovación en educación universitaria

Centrados en la educación universitaria, la metodología tradicional empleada ha sido la de tipo magistral en la que el docente tiene como objetivo proporcionar unos conocimientos para que el estudiante asimile. En este contexto, los procesos de innovación educativa relacionados con la incorporación de nuevos materiales, nuevas metodologías e introducción de prácticas en la docencia, han traído consigo en general, mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Cornet Calveras, 2005).

En la actualidad, las instituciones universitarias tienen que adaptarse a los nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de aumentar la implicación activa del estudiante en su proceso de enseñanza, dando importancia a la consecución no solo de conocimientos, sino también de habilidades, preparando al estudiante para que sea capaz de asumir responsabilidades y mejorar sus capacidades emocionales e intelectuales. Para alcanzar estos objetivos, la metodología tradicional sigue siendo necesaria, pero no suficiente (García-Molina *et al.*, 2018).

Los centros universitarios son los responsables de ofrecer metodologías acordes al avance tecnológico, científico y a los requerimientos del alumnado, además tienen que promover el desarrollo de investigaciones. Debido a estos motivos es necesario que haya innovación en la actividad docente, teniendo una perspectiva activa y comprometida, con esfuerzos para conseguir sistemas docentes de calidad y garantizando la posibilidad de realizar investigaciones (Figuerola, 1999).

Innovación educativa en Enfermería

En el ámbito de la salud, la docencia universitaria se enfrenta a un fenómeno de re-combinación de los conocimientos, debido a la rapidez con la que éstos se producen. Y en cuanto al ámbito de la enfermería, las universidades en las que se imparte tienen el desafío de innovar a favor de la calidad de su enseñanza, reaccionando a favor de las condiciones que surgen de los servicios de salud, de la comunidad y de la sociedad, y llevando a cabo mecanismos que relacionen de manera adecuada, la educación, la atención en salud y la investigación en enfermería (Tortajada-Lohaces, 2018).

En este sentido, la docencia universitaria se encuentra inmersa en un proceso de reforma que fundamentalmente implica la organización de ésta en función de un aprendizaje centrado en el alumnado, la incorporación de nuevas metodologías docentes y llevar a cabo una educación que se base en la consecución de competencias por parte del alumnado. Particularmente la docencia en Enfermería precisa el desarrollo de nuevos métodos de aprendizaje que permitan conseguir de manera más duradera y eficaz los objetivos docentes y las competencias, orientados a integrar conocimientos del contexto clínico y a evaluar no solamente dichos conocimientos, sino también las habilidades técnicas y no técnicas como por ejemplo el trabajo en equipo, la comunicación y la transmisión de actitudes, siendo imprescindible también la creación de contextos de aprendizaje que favorezcan la motivación del alumnado (Durá Ros, 2013).

Por lo que para innovar en la educación en enfermería los currículos tienen que promover una docencia crítica, participativa y deliberada. Para ello, es necesaria una redefinición de los roles del profesorado, alumnado y de la organización curricular, para conseguir formar a profesionales activos y creativos que sean capaces de enfrentarse a situaciones nuevas, de adaptarse a un mundo cambiante y de resolver problemas (Tortajada-Lohaces, 2018). Innovar en la docencia de enfermería, implica la adquisición de un rol educativo que asegure un proceso en el que se respeten las actitudes, valores, habilidades y competencias del alumnado y en el que se lleve a cabo un aprendizaje activo (Figuerola, 1999).

El profesorado de enfermería no puede pretender que sus alumnos y alumnas aprendan a resolver situaciones de su futura práctica diaria, solamente a través de la observación del profesor. El alumnado debe ser expuesto a situaciones clínicas donde puedan discutir acerca de las posibles soluciones, para posteriormente tomar decisiones. Por ello, es importante la incorporación de la simulación clínica en la docencia de enfermería, debido a que el futuro profesional se enfrentará a dilemas complejos y cambiantes a los que deberá ser capaz de hacer frente dentro de un contexto que involucra tanto sus propios intereses, como a las peculiaridades sociales y políticas del medio en que trabaje (Tortajada-Lohaces, 2018).

Simulación clínica en Enfermería

La simulación en el ámbito de la salud hace referencia a una situación controlada de la realidad y en el caso de enfermería, se considera la experiencia que imita un ambiente realista y que precisa de individuos o simuladores para demostrar o practicar procedi-

mientos o técnicas, así como la toma de decisiones y desarrollar un pensamiento crítico para proporcionar unos cuidados de calidad y seguros para el paciente (Guimond, Sole, y Salas, 2011; Urra Medina *et al.*, 2017).

De este modo y como comenta De la Horra Gutiérrez (2010), la simulación clínica, sirve como un método de docencia y entrenamiento, en el que se entrelazan conocimientos clínicos, desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y factores humanos, sin influir en la seguridad de los pacientes. A su vez, es una herramienta para que los estudiantes de enfermería puedan reflejar sus habilidades y su razonamiento clínico, realizar un análisis crítico de las acciones efectuadas y criticar también las decisiones de otros. Es decir, simular consistirá en ubicar al estudiante dentro de un contexto que imite algún aspecto de la realidad clínica, donde el docente guiará y controlará la escena y el escenario (Urra Medina *et al.*, 2017).

Además, la simulación clínica es importante para la formación en el manejo adecuado de una situación de emergencia, ya que ésta es muy difícil de entrenar y de evaluar durante la emergencia real. Cuando se produce una situación crítica no hay tiempo para pararse y pensar sobre que cual será el próximo paso, por este motivo es imprescindible practicar el protocolo de actuación, para saber qué acciones realizar. Y la única forma de practicar una situación de emergencia sin poner en peligro la vida del paciente es mediante un ambiente simulado (De la Horra Gutiérrez, 2010).

La enseñanza de la simulación clínica

Para llevar a cabo una simulación efectiva, los instructores precisan de entrenamiento, y es necesario que presenten habilidades docentes centradas en el aprendizaje por medio de escenarios clínicos. Es decir, se requiere que el equipo docente esté capacitado para que conozcan las reglas de la simulación y estimulen la motivación y la responsabilidad. Además, deberán saber manejar los mecanismos que permitan al estudiantado poder cometer errores, mantener su seguridad, crear un ambiente no competitivo y tener claros los roles de cada participante (Tortajada-Lohaces, 2018; Urra Medina *et al.*, 2017).

Los instructores también deberán usar la retroalimentación o debriefing cuando desempeñen docencia basada en la simulación, en la que se lleva a cabo una reflexión sobre lo acontecido. El debriefing se puede definir como un diálogo entre varias personas en el que se analizan las acciones realizadas y se reflexiona sobre los pensamientos, habilidades psicomotoras y estados emocionales, con la finalidad de mejorar o mantener el rendimiento en un futuro (Maestre y Rudolph, 2015). Todas las experiencias simuladas deberían incluir un debriefing planificado y enfocado a promover el pensamiento reflexivo de los participantes, en el que comentar lo que ha sucedido durante la simulación y centrando los comentarios en los resultados del aprendizaje y en la aplicación de conocimientos de enfermería (Casal Angulo, 2016). Por lo tanto, el debriefing es una parte fundamental de la simulación y con él se analizarán los puntos fuertes del grupo y los aspectos a mejorar, siempre de manera constructiva. Las estrategias utilizadas pueden ser: revisión de los casos en videos (videoanálisis), retroalimentación con la opinión de observadores expertos, o una discusión informal entre participantes (Durá Ros, 2013; Urra Medina *et al.*, 2017).

Adquisición de conocimientos y grado de satisfacción del alumnado respecto a la simulación clínica

De acuerdo con la premisa de Durá Ros (2013) de que una mayor calidad en la docencia universitaria debe sustentarse en una mayor interactividad profesor-alumnado, se desarrollaron una serie de laboratorios de RCP en 2º curso de Grado en Enfermería de la Universidad de Valencia, descritos en el estudio realizado por García-Molina *et al.*, (2018) en los que el ratio de alumno/a - instructor fue de 5:1 respectivamente, facilitando de esta manera una dinámica más cercana. Además, el hecho de que como instructores participaran también alumnos y alumnas de cursos superiores fue una manera de incorporar la enseñanza entre iguales, aspecto que les fue de utilidad a dichos instructores para poder asentar los conocimientos adquiridos anteriormente en el paso por la asignatura “Salud Infantil y Adolescente” en cursos anteriores (Tortajada-Lohaces, 2018).

También hay que destacar que en el sistema clásico de aprendizaje solamente se contempla el aprendizaje “in-vivo” con el paciente, aspecto que cada vez está más cuestionado debido a razones éticas como la preocupación por la seguridad clínica, tanto por la sensibilización de los profesionales como por el cambio de relación entre la ciudadanía con los sistemas sanitarios. Los ciudadanos han tomado consciencia de sus derechos y saben que pueden exigir a los profesionales un nivel adecuado de competencias. Además la iatrogenia y el discomfort provocados por la falta de experiencia del profesional en formación son cada vez menos toleradas, especialmente en un momento en que los avances tecnológicos permiten ya minimizarlos.

Por otro lado hay razones de eficiencia formativa ya que todas las técnicas requieren una curva de aprendizaje y necesitan ser probadas de manera repetida y ser corregidas antes de que el profesional las pueda realizar de manera autónoma. Realizar esta corrección sobre el paciente es algo muy limitado y explica tanto la necesidad de realizar múltiples repeticiones “in vivo” para alcanzar la competencia, como los aprendizajes incompletos que posteriormente se traducen en resultados clínicos no correctos. Estos aspectos ponen de manifiesto la necesidad de basar la adquisición de conocimientos y habilidades en la simulación clínica previamente a la actuación directa sobre pacientes reales, puesto que la posibilidad de repetir tantas veces como sea necesario y aprender del error, no solamente ofrece tranquilidad y seguridad al alumnado, sino que también permite al docente garantizar una evaluación correcta del proceso y del resultado, así como programar la actuación con pacientes reales ya con un buen nivel de entrenamiento (Institut d’ Estudis de la Salut, 2009).

El uso de esta metodología docente en los proyectos educativos de Ciencias de la Salud constituye un tipo de enseñanza-aprendizaje que resulta efectivo para conseguir el desarrollo de un conjunto de competencias necesarias que permiten alcanzar los objetivos del perfil del futuro profesional, ya que mediante su uso las estudiantes tienen la oportunidad de realizar una práctica similar a la que llevarán a cabo en la realidad de las diferentes áreas docentes y asistenciales. En el estudio realizado por Durá Ros (2013) en el que se describe la integración de la simulación en los planes de Grado y Posgrado

en Enfermería, destaca que el 79% de las facultades o escuelas de enfermería refieren tenerla integrada dentro de sus programas formativos. Y al igual que expresa Casal Angulo (2016) en su estudio y en la línea de lo anteriormente mencionado, se considera esencial incorporar la simulación clínica en el grado de Enfermería, enfocándola como un acercamiento de los aspectos aprendidos a nivel teórico con los aspectos prácticos más cercanos a la “realidad”, que tanto preocupan a la comunidad universitaria: alumnado, docentes y profesionales.

Estos han sido algunos de los motivos por los que se ha desarrollado el proyecto de innovación educativa, en el que se ha incorporado la estrategia metodológica de la simulación clínica a la asignatura “Enfermería en la Salud Infantil y del Adolescente” de 2º curso del grado en Enfermería de la Universidad de Valencia. Con el presente estudio, se pretendía evaluar la efectividad de la simulación clínica como metodología docente para la adquisición de conocimientos en RCP básica y avanzada en pediatría y neonatología, así como el grado de satisfacción del alumnado participante. Para ello se realizó un estudio cuasiexperimental con pretest y postest, utilizando tres cuestionarios de evaluación para recoger dicha información (Tortajada-Lohaces, 2018).

Otro aspecto que se tuvo en cuenta fue la multidisciplinariedad, puesto que en la gran mayoría de las situaciones laborales hay que trabajar de manera cooperativa y en equipo con profesionales de otras disciplinas, y por este motivo es importante formar de manera conjunta mediante esta técnica a estudiantes y profesionales de diversas carreras universitarias. En la experiencia descrita por Tortajada-Lohaces (2018), y en el contexto del proyecto de innovación educativa, se realizaron simulaciones clínicas con la Asociación de Estudiantes de Medicina en Urgencias y Emergencias (AEMES) en la que participaron estudiantes de distintas carreras de ciencias de la salud, como: enfermería, medicina y podología, siendo esta una manera de ir incorporando el trabajo en equipo, aspecto que por lo general en las distintas carreras mencionadas no se suele potenciar.

En cuanto a la adquisición de conocimientos y competencias mediante esta metodología docente, en el presente estudio tanto en el grupo de alumnos y alumnas de 2º curso de enfermería como en los participantes de AEMES, la media de aciertos fue inferior en el pretest en comparación con el postest, siendo mayores los conocimientos tras la formación mediante la simulación. El alumnado de la Facultad de Enfermería presentó una puntuación media de 6,60 sobre 11 en el pretest, y de un 7,81 sobre 11 en el postest, habiendo una mejora de conocimientos en 7 de las 11 preguntas del cuestionario.

Además, hay que destacar que en el presente estudio, tanto el alumnado de 2º curso la asignatura “Enfermería en la Salud Infantil y del Adolescente” como los asistentes a la simulación realizada en colaboración con la asociación de estudiantes AEMES, refirieron un alto grado de satisfacción personal con la experiencia en simulación clínica sobre RCP pediátrica y neonatal; valorando muy positivamente que van a poder aplicar los conocimientos a su práctica profesional, el nivel de dominio de los docentes sobre los conocimientos impartidos y la adaptación de los conocimientos impartidos a las expectativas que tenían, entre otros.

Coincidiendo con los resultados del estudio de Bremner *et al.*, (2006) que valoró el uso de la simulación clínica como estrategia didáctica en estudiantes de enfermería sin experiencia clínica. Una muestra de 41 estudiantes completó un cuestionario en el que se hacía referencia a aspectos en relación con sus experiencias en el aprendizaje con dicha metodología. La práctica con el simulador fue calificada de buena a excelente en un 95% de los estudiantes, y el 68% la recomendaba como un componente obligatorio en su programa educativo. Además, un 60% indicaron que la experiencia en la simulación aumentó su confianza en las habilidades técnicas y en cuanto a las limitaciones identificadas por los estudiantes respecto a esta metodología fueron: no tener tiempo suficiente para trabajar con el simulador, la ansiedad ante el primer contacto con el simulador y la falta de realismo.

Otros estudios también han incluido las percepciones de estudiantes sobre el valor de la simulación, usando medios cualitativos y cuestionarios en formato de escala Likert. (Alinier *et al.*, 2004; Feingold *et al.*, 2004; Kardong-Edgren *et al.*, 2009; Sinclair y Ferguson, 2009). El alumnado de estos estudios calificó esta herramienta de aprendizaje como ventajosa, les gustó la experiencia de la simulación clínica, manifestaban mayor satisfacción en comparación con la clase magistral y su opinión sobre la simulación fue que era una experiencia realista y agradable.

Conclusiones

La simulación clínica es un método docente adecuado para la formación en el grado en enfermería, cuya aplicación despierta gran interés. En líneas generales, el alumnado asistente a sesiones de simulación manifiesta un alto grado de satisfacción con la experiencia, y valoran que dicha metodología les ayuda a integrar los conocimientos teóricos en la práctica y así como a ser capaces de priorizar actuaciones.

En los diferentes estudios, los conocimientos adquiridos tras la realización de talleres de simulación clínica fueron notables en comparación con los iniciales, aumentando el número medio de preguntas acertadas tras la realización de la acción formativa. Estos resultados apoyan el uso de simulación clínica para promover un pensamiento crítico, el desarrollo de habilidades técnicas y no técnicas, la seguridad clínica y la capacidad de trabajar y comunicarse en el equipo.

Referencias

- Alinier, G., Hunt, W. B., y Gordon, R. (2004). Determining the value of simulation in nurse education: study design and initial results. *Nurse Education in Practice*, 4(3), 200–207. DOI: [http://doi.org/10.1016/S1471-5953\(03\)00066-0](http://doi.org/10.1016/S1471-5953(03)00066-0)
- Bremner, M. N., Aduddell, K., Bennett, D. N., y Vangeest, J. B. (2006). The Use of Human Patient Simulators: Best Practices With Novice Nursing Students. *Nurse Educator*, 31(4), 170–174. Recuperado de: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=16855487>

- Casal Angulo, M. (2016). *La simulación como metodología para el aprendizaje de habilidades no técnicas en Enfermería*. Universidad de Valencia.
- Cornet Calveras, A. C. (2003). Nuevos planteamientos didácticos : ¿Al innovar en docencia , mejoramos el aprendizaje? *Educación Médica*, 8(1), 18–21.
- De la Horra Gutiérrez, I. (2010). *La simulación clínica como herramienta de evaluación de competencias en la formación enfermera. Reduca*. Universidad Complutense de Madrid.
- Durá Ros, M. J. (2013). *La simulación clínica como metodología de aprendizaje y adquisición de competencias en Enfermería*. Universidad Complutense de Madrid.
- Feingold, C. E., Calalupe, M., y Kallen, M. A. (2004). Computerized patient model and simulated clinical experiences: evaluation with baccalaureate nursing students. *The Journal of Nursing Education*, 43(4), 156–63. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15098909>
- Fernández-Ayuso, D., del Campo Cazallas, C., Fernández Ayuso, R. M., Pérez Olmo, J. L., Morillo Rodríguez, J., y Matías Pompa, B. (2017). Relationship between self-perception and self-efficacy for the development of competencies in Vital Life Support in high-fidelity clinical simulation environments. *Educacion Medica*, 19(6), 320-326. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.03.030>
- Figueroa, A. A. (1999). La innovación en la educación superior en enfermería y los aportes del diseño de instrucción. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 7(2), 5–13. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0104-11691999000200002>
- García-Molina, P., Blasco-Igual, J. M., Balaguer-López, E., Tortajada-Lohaces, A., Sanchis-Sanchez, E., Georgieva, S., y Sánchez-Lorente, M. M. (2018). Educational innovation in basic and advanced cardiopulmonary resuscitation in pediatrics and neonatology in a realistic context. En Universitat Politècnica de Valencia (Ed.), *4th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'18)* (pp. 195–202). Valencia:, Spain. DOI: <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.4995/HEAd18.2018.7945>
- González García, V. (2014). Innovate in university teaching: some pedagogical approaches. *Intersedes*, XV(31), 26–35.
- Guimond, M., Sole, M., y Salas, E. (2011). Getting ready for simulation- based training: A checklist for nurse educators. *Nurs Educ Perspect*, 32(3), 179–185.
- Institut d' Estudis de la Salut. (2009). *Disseny d'una xarxa de grups experts en simulació , en el marc de la formació i el desenvolupament professional*. Proposta de creació d'un centre de simulacions en ciències de la salut de Catalunya.
- Kardong-Edgren, S., Lungstrom, N., y Bendel, R. (2009). VitalSim® Versus SimMan®: A Comparison of BSN Student Test Scores, Knowledge Retention, and Satisfaction. *Clinical Simulation in Nursing*, 5(3), e105–e111. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ecns.2009.01.007>
- Maestre, J. M., y Rudolph, J. W. (2015). Teorías y estilos de debriefing: el método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa en salud. *Revista Española de Cardiología*, 68(4), 282–285. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.05.018>
- Sinclair, B., y Ferguson, K. (2009). Integrating Simulated Teaching/Learning Strategies in Undergraduate Nursing Education. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 6(1), Article7. DOI: <http://doi.org/10.2202/1548-923X.1676>

Tortajada-Lohaces, A. (2018). *Innovación educativa en Reanimación Cardiopulmonar Básica y Avanzada en pediatría y neonatología en un contexto realista*. Departamento de Enfermería. Universidad de Valencia.

Urra Medina, E., Sandoval Barrientos, S., y Iribarren Navarro, F. (2017). El desafío y futuro de la simulación como estrategia de enseñanza en enfermería. *Investigación en Educación Médica*, 6(22), 119–125. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.147>

Alejandro Tortajada Lohaces es Graduado en Enfermería por la Universidad de Valencia (UV). Máster de Enfermería en Cuidados Intensivos. Es miembro del Grupo de Investigación en Cuidados Infantiles del Departamento de Enfermería de la UV y de la Asociación de estudiantes de Medicina en Urgencias y Emergencias, donde ha desarrollado y participado en diversas actividades formativas y de investigación en relación con la simulación clínica, los primeros auxilios y RCP pediátrica y neonatal. En cuanto a su actividad asistencial, enfermero en la Unidad de Reanimación del HCUV y en Educatur (Ocio y Tiempo Libre de Acción Social).

Pablo García Molina es profesor ayudante doctor en la Facultat d'Infermeria i Podologia de la Universidad de Valencia (desde enero 2017). Máster en Ciencias de la Enfermería y doctor por la Universidad de Alicante. Es especialista en enfermería pediátrica desde el año 2015. En la actualidad es presidente de la CAT desde el año 2018, secretario de Decanato, coordinador de la asignatura de Enfermería en la Salud Infantil y Adolescente y del grupo de investigación Cuidados Infantiles. Pertenece a la Junta Directiva de la SEEN y al Comité Consultivo del GNEAUPP.

Evelin Balaguer López es Enfermera Especialista en Pediatría. Estudiante de doctorado en la línea de pediatría, Facultad de Medicina, Universitat de València. Profesora Asociada (Enfermería en la Salud Infantil y del Adolescente) en Departamento de Enfermería de la Universitat de València. Enfermera en el Servicio de Pediatría en el Hospital Clínico Universitario de Valencia. Miembro del Grupo de Investigación en Nutrición Pediátrica, INCLIVA. Miembro del Grupo De Investigación de Cuidados Infantiles de la Universitat de València. Miembro de la Comisión de Investigación Enfermera del Departamento Clínico-Malvarrosa (Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública) de Valencia. Editora de la página web www.upppediatria.org y miembro de las sociedades científicas ANECIPN y GENAUPP.

Ramón Camaño Puig es Doctor Europeo por Leeds Metropolitan University (1997-Leeds, UK), Diplomado en Enfermería, Licenciado en Comunicación Audiovisual y Diplomado en Estudios Avanzados en Periodismo, títulos obtenidos por la Universidad de Valencia. Ha desarrollado diversas actuaciones en diferentes programas de la Unión Europea: Erasmus, Leonardo, Life Sciences, etc. En la actualidad es director del Máster De Ensayos Clínicos de la Universidad de Valencia y forma parte del grupo de investigación ScienceFlows.

Influencia de la asistencia a clases teóricas en la tasa de éxito de los alumnos del Grado en Ingeniería Agronómica

Ester Bartolomé Medina, Francisco P. Caravaca Rodríguez, M^a Jesús Alcalde Aldea, Yolanda Mena Guerrero, y Mercedes Valera Córdoba

ETSIA. Universidad de Sevilla, España

Introducción

En pleno siglo XXI, en medio de un mundo cada vez más globalizado, la Universidad, como institución social, tiene la misión primordial de transformar la sociedad, buscando el bien de la humanidad y su desarrollo sostenible a través de, entre otras cosas, la formación de profesionales (Alemán, 2002).

El texto legal básico que regula el funcionamiento de las Universidades públicas españolas es la Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre de 2001 (LOU), modificada posteriormente por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril. Mediante esta Ley, se establece que la Universidad es una institución que realiza el servicio público de la educación superior mediante la investigación, la docencia y el estudio, siendo su objetivo fundamental, mejorar la calidad en todas las áreas de la actividad Universitaria, con el fin de formar a los profesionales que la sociedad necesitará en el futuro. Esta normativa centra todas las competencias de homologación de títulos y planes de estudio a nivel nacional, flexibilizando las enseñanzas de modo que armonicen con la autonomía universitaria y ésta con el respeto a los intereses del alumnado.

En la última década se ha producido un cambio en la normativa que regula las enseñanzas universitarias, entrando el, todavía vigente, Plan Bolonia, regulado en España por el RD 1044/2003 y el RD 1397/2007. Entre las medidas adoptadas, se han implantado cambios relacionados con las competencias, el aprendizaje autónomo, el aprendizaje a lo largo de la vida y los materiales didácticos. Así, el diseño curricular en la Universidad se centrará ahora en las necesidades formativas para el empleo, basándose en las competencias que los alumnos deban adquirir para cubrirlas y en el desarrollo del aprendizaje autónomo.

Suggested citation:

Bartolomé Medina, E., Caravaca Rodríguez, F.P., Alcalde Aldea, M.J., Mena Guerrero, Y., y Valera Córdoba, M. (2019). Influencia de la asistencia a clases teóricas en la tasa de éxito de los alumnos del Grado en Ingeniería Agronómica. In Pérez-Aldegue, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 143-153). Eindhoven, NL: Adaya Press.
<https://doi.org/10.58909/ad19790088>

Por otro lado, debemos tener en cuenta que la evaluación es un elemento clave del proceso educativo y uno de los más importantes de la educación superior, ya que los resultados de la evaluación tienen una gran repercusión en la trayectoria profesional futura de los estudiantes (Vlachopoulos, 2008). Así, la necesidad de utilizar la evaluación con objetivos pedagógicos, sin que ello suponga necesariamente olvidar o infravalorar la importancia de las finalidades acreditativas, ha sido puesta de relieve por numerosos autores (Coll y Onrubia, 1999; Broadfoot y Black, 2004; McDonald, 2006). Esta perspectiva enfatiza no solo la “evaluación del aprendizaje”, sino también, y muy especialmente la “evaluación para el aprendizaje” (Birembaum *et al.*, 2006), que acentúa la función formativa de la evaluación (Nunziati, 1990; Allal, 1991) y la importancia de proporcionar información a los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje, así como sobre posibles vías para mejorarlo.

Antecedentes y Objetivo del Estudio

Concretamente, el presente estudio se ha desarrollado en la asignatura de Sistemas de Producción Animal (SPA), impartida en la actual Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA), antigua Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola (EU-ITA), de la Universidad de Sevilla. El objetivo fundamental de esta asignatura se basa en aportar al alumno la capacitación y los conocimientos necesarios para organizar y gestionar las explotaciones ganaderas, utilizando en cada caso las técnicas adecuadas de manejo productivo y la higiene requerida. Además, deberá conocer y saber aplicar los factores de producción que determinan la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción animal. Por sus contenidos, de acuerdo con los descriptores del BOE (BOE num. 75 de 28 de marzo de 2003), esta asignatura se encuentra en el bloque de materias que aportan los contenidos básicos de la mención en “Explotaciones Agropecuarias” (módulo de Tecnologías de la Producción Animal), por lo que esta asignatura fijará los conocimientos para poder comprender y adquirir posteriores nociones en asignaturas optativas específicas del Grado en Ingeniería Agronómica.

Dentro de este marco, SPA ha tenido distintas características en función de la normativa reguladora del Plan de Estudios (Tabla 1). Así, según la normativa de 1995, SPA era una asignatura troncal, con 6 créditos ECTS asignados, de 2º año de la titulación de Ingeniero Técnico Agrícola (ITA), dentro de la especialidad en Explotaciones Agropecuarias; pasando a convertirse, según normativa de 2003, en una asignatura obligatoria (dentro de especialidad), con 9 créditos ECTS, de 3º año de la titulación de Graduado en Ingeniería Agrícola (GIA) con Mención en Explotaciones Agropecuarias.

Entre las diferencias encontradas entre los distintos períodos legislativos en los que se ha englobado SPA, se encuentra el modo de evaluación. De forma general, esta asignatura se divide en una parte práctica, otra teórica y un trabajo de campo (prospección ganadera), debiendo obtener una calificación mínima de 5 (sobre 10), entre las 3 partes, para aprobar la asignatura, siendo preciso que el alumno obtenga una nota mínima de 4 puntos para poder realizarse el promedio ponderado con el que se consigue la nota final (30%, 60% y 10% de la nota final, respectivamente).

En lo que a la parte práctica se refiere, tanto en ITA como en GIA, el alumno, deberá asistir a un mínimo del 80% de las clases prácticas (seminarios, prácticas en aulas, prácticas informáticas, prácticas en campo, etc.) y realizar un trabajo dirigido de “prospección ganadera” para superar la asignatura. Sin embargo, el tipo de evaluación es única (*evaluación final*) para los alumnos de ITA y se puede elegir entre *final* o *continua*, para los alumnos del GIA. De esta forma, los alumnos que elijan la segunda opción, realizarán 2 pruebas de evaluación del conocimiento a lo largo del semestre, que incluirán solo la parte impartida hasta el momento, que, junto con los ejercicios periódicos (protocolos de prácticas) realizados en clase, permitirán al profesor obtener información regular y continuada de la adquisición, por parte del alumno, de las actitudes, aptitudes y capacidades profesionales mínimas necesarias para superar esta parte de la asignatura.

Tabla 1. Resumen de las características de la asignatura de Sistemas de Producción Animal para cada uno de los Planes de Estudio contemplados en el trabajo (1995 y 2003)

Plan de Estudios	RD 50/1995, de 20 de enero				RD 1125/2003, de 5 de septiembre				
Curso comienzo Plan de Estudios	1997/1998				2011/2012				
Centro	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola (EUITA)				Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica (ETSIA)				
Curso y Titulación	2º de Ingeniero Técnico Agrícola (ITA) (Especialidad en Explotaciones Agropecuarias)				3º de Graduado en Ingeniería Agrícola (GIA) (Mención en Explotaciones Agropecuarias)				
Departamento y Área	Departamento de Ciencias Agroforestales (Área de Producción Animal)								
Tipo	Troncal				Obligatoria de mención (Explotaciones Agropecuarias)				
Créditos totales (LRU ó ECTS)	LRU: 7,5 (4 teóricos / 3,5 prácticos) ECTS: 6 (3,2 teóricos / 2,8 prácticos)				ECTS: 9 (4,5 teóricos / 4,5 prácticos)				
Temporalización	Cuatrimestral (2º cuatrimestre) 150 horas				Cuatrimestral (2º cuatrimestre) 225 horas				
Distribución ECTS (rangos)	Grupo Grande: 26,7%	Semin./ Lab./Aula: 22,0%	Tutoría: 1,3%	No presenciales: 50%	Grupo Grande: 20%	Semin./ Lab./Aula: 20%	Tutoría: 0,9%	No presenciales: 59,1%	
	40 horas	33 horas	2 horas	75 horas	45 horas	41 horas	4 horas	135 horas	
Tipos de evaluación		Evaluación final				Evaluación final		Evaluación continua	
Asistencia	CT	Voluntaria				Voluntaria		Obligatoria (80%)	
	CP	Obligatoria (80%)				Obligatoria (80%)		Obligatoria (80%)	
Metodología de Enseñanza-Aprendizaje		- Clases teóricas ¹ - Clases prácticas ² De laboratorio De aula De apoyo con material audiovisual Visitas ganaderas Asistidas con ordenador Seminarios ² - Tutorías ² - Conferencias y Cursos ² - Trabajos monográficos ²				- Clases teóricas ¹ - Exposiciones y seminarios ² - Prácticas de campo ² - Prácticas informáticas ² - Prácticas de Laboratorio ² - Prácticas en aula ² - Tutorías colectivas de contenido programado ²			

Donde Semin.=Seminario; Lab.= Laboratorio; CT=Clases teóricas; CP=Clases Prácticas; 1 Actividad englobada en la parte teórica de la asignatura; 2 Actividad englobada en la parte práctica de la asignatura.

La parte teórica, objeto de este estudio, ha seguido una modalidad de *evaluación final* en ITA y se ha ofrecido la opción de elegir entre *evaluación continua* o *evaluación final* para los alumnos de GIA. En la *evaluación final*, los alumnos no tienen obligación de asistir a las clases teóricas, por lo que no se contabiliza su asistencia. Para superar la asignatura, deben realizar un único examen final en la convocatoria correspondiente, que incluye todo el temario teórico y práctico de la asignatura. Para la *evaluación continua*, los alumnos deben tener una asistencia mínima del 80% a las clases teóricas (además del 80% obligatorio a las clases prácticas), realizando 2 pruebas de conocimiento teórico a lo largo del semestre, consistentes en un bloque de 20 preguntas tipo test de respuesta múltiple y 4 preguntas de respuesta corta, que permitan al profesor determinar el grado de comprensión de los conocimientos adquiridos. También se contabilizará su participación en clase, la realización de actividades de la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla (Blackboard Learn®), así como de otros ejercicios diarios planteados durante las aulas, con el fin de obtener la información necesaria para su evaluación.

Además de las diferencias en la forma de evaluación de la asignatura según el plan de estudios, se ha observado un incremento considerable en la carga horaria de teoría y de prácticas de esta asignatura en GIA en comparación con ITA. Concretamente, en lo que se refiere a la parte teórica, en la Tabla 2 se muestran las diferencias entre el contenido y la carga horaria del temario de SPA en ITA con respecto a GIA.

Tabla 2. Asignación de temas y horas según bloques para el programa de clases teóricas de la asignatura de Sistemas de Producción Animal

Ingeniero Técnico Agrícola (ITA)			Graduado en Ingeniería Agrícola (GIA)		
BLOQUES	T	H	BLOQUES	T	H
A. Introducción	7	9	A. Introducción	1	2
B. Producción de vacuno	6	6	B. Producción de vacuno	10	13
C. Producción de ovino	3	3	C. Producción de pequeños rumiantes	9	9
D. Producción de caprino	3	3	D. Producción de porcino	7	7
E. Producción de porcino	5	5	E. Producción de aves	4	4
F. Producción de aves	4	4	F. Producción equina	2	2
			G. Mejora Genética	3	4
			H. Sanidad y Seguridad alimentaria	4	4
TOTAL	28	30	TOTAL	40	45

Donde T=Número de Temas y H=Número de horas.

Tal y como se observa, no solo se ha incrementado el temario en 3 bloques nuevos (“Producción equina”, “Mejora Genética” y “Sanidad y seguridad alimentaria”), añadiendo 9 temas (10 horas) más al antiguo temario, sino que todos los bloques antiguos han incrementado entre 2 y 4 temas (hasta 7 horas), salvo el módulo de “Producción de aves” que se ha mantenido igual (en horas y en temas) y el módulo de “Introducción”, que ha disminuido de 7 a 1 tema y de 9 a 2 horas de impartición. Hay que tener en cuenta que todos estos cambios son el fruto de la modificación al pasar de ITA a GIA, debido a que

una parte importante de los contenidos originales de SPA pasaron a formar parte de la asignatura Introducción a la Ganadería, que se imparte en segundo curso del GIA y que es de carácter troncal y obligatoria para todos los alumnos, independientemente de la especialidad que escojan.

Esta nueva organización ha convertido esta asignatura en una de las más complejas de las obligatorias de la Mención de Explotaciones Agropecuarias del GIA, por la gran cantidad de materia docente concentrada en un solo cuatrimestre. Por ello, se han desarrollado previamente diversas actividades de innovación docente encaminadas a promover el aprendizaje autónomo y crítico del alumno para ayudar a la comprensión y asimilación adecuada de conceptos relacionados con la producción animal, como la elaboración de un cuadernillo con pasatiempos educativos (Valera *et al.*, 2015).

El objetivo de este estudio ha sido evidenciar cómo afecta el sistema de evaluación (Continua o Final) en la capacidad de los alumnos matriculados para superar la asignatura de Sistemas de Producción Animal tanto cuando se impartía en ITA como desde su impartición en el GIA (Mención en Explotaciones Agropecuarias), de la Universidad de Sevilla.

Análisis de los resultados

Se ha realizado un estudio retrospectivo del porcentaje de aprobados en relación a los matriculados, en la asignatura de Sistemas de Producción Animal (SPA). Para ello, se ha analizado el porcentaje de asistencia a clases teóricas en el título de ITA durante 4 años, en el cual la asistencia era voluntaria (2010/2011 - 2013/2014), y la asistencia a las clases teóricas en el título de GIA durante 6 años, en el que se dan dos opciones: asistencia voluntaria o asistencia obligatoria cuando el alumno pretende una *evaluación continua* (2012/2013 - 2017/2018). Aunque el programa de la asignatura incluye una parte práctica y otra teórica, para este estudio, se ha analizado solo la asistencia a la parte teórica, incluyendo las convocatorias de junio, septiembre y diciembre para cada curso, ya que las prácticas son siempre obligatorias. La evaluación se ha contabilizado como “Final” en ITA y con 2 posibles opciones según el tipo de evaluación, para el GIA: “Continua”, que requiere una asistencia mínima del 80%; o “Final”, con la asistencia voluntaria. Tanto para el GIA como para ITA, los alumnos aprobados en las convocatorias de septiembre o diciembre, se han contabilizado como aprobados por evaluación “Final”, al tener que presentarse con la materia completa de la asignatura para estas convocatorias.

En la Tabla 3 se muestra el número de alumnos matriculados y el porcentaje de estos que aprobaron la asignatura en cualquiera de las posibles convocatorias del curso (junio, septiembre o diciembre), en función de las distintas modalidades de evaluación y de las distintas situaciones. Hay que tener en cuenta que, para el cálculo de las calificaciones medias en cada curso, se contabilizaron únicamente los alumnos que aprobaron la asignatura (calificación igual o superior a 5). De esta forma, para la modalidad de *evaluación continua*, se registraron los aprobados en la convocatoria de junio del GIA, mientras que, para la *evaluación final*, se incluyeron los aprobados obtenidos en la con-

vocatoria de junio, para todos los ITA y solo para los GIA que eligieron esta modalidad; junto con los aprobados en las convocatorias de septiembre o diciembre para todos los GIA e ITA que no aprobaron en las anteriores convocatorias.

Tabla 3. Distribución por cursos de alumnos inscritos, proporción de aprobados y nota media (de los aprobados) para cada una de las modalidades de titulación (ITA o GIA), en función del tipo de evaluación de la asignatura de Sistemas de Producción Animal

Curso	EVALUACIÓN FINAL						EVALUACIÓN CONTINUA		
	ITA			GIA			GIA		
	M	%A	NM	M	%A	NM	M	%A	NM
2010/11	124	26,6	5,6	-	-		-	-	
2011/12	46	34,8	5,5	-	-		-	-	
2012/13	21	4,8	5,5	18	11,1	5,5	30	90,0	6,5
2013/14	10	30,0	5,0	18	38,9	5,3	45	80,0	6,3
2014/15	-	-	-	5	20,0	5,3	54	68,5	6,3
2015/16	-	-	-	12	8,3	5,4	55	76,4	6,3
2016/17	-	-	-	11	0	5,4	63	92,1	6,2
2017/18	-	-	-	17	0	5,6	38	79,0	6,2
PROMEDIO	50,3	24,0	5,2	13,5	13,1	5,4	47,5	81,0	6,3

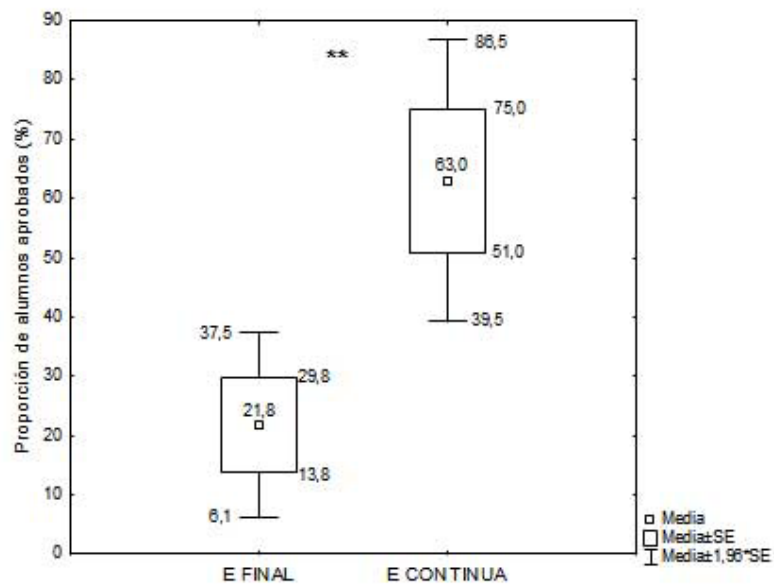
Donde se han marcado en amarillo los resultados para ITA y en verde los resultados para GIA; M=Matriculados; %A=Proporción de alumnos aprobados; NM=Nota Media, considerando que en evaluación continua ésta será la calificación media obtenida en la convocatoria de junio y, para la evaluación final, ha sido la calificación media obtenida en las convocatorias de junio, septiembre o diciembre.

Al analizar los resultados (Tabla 3), se observa que para ITA el porcentaje medio de aprobados en los 4 cursos que se impartió (curso 2010/2011 a 2013/2014) fue del 24%, con un número medio de 50,3 alumnos inscritos por curso. Para el GIA, en la modalidad de *evaluación final*, el porcentaje de aprobados medios durante los 6 cursos en los que se ha impartido (2012/2013 a 2017/2018), ha disminuido al 13%, con 13,5 alumnos de media inscritos en esta modalidad por curso, destacando los dos últimos cursos (2016/2017 y 2017/2018), en los que no aprobó ninguno de los matriculados que optó por esta modalidad de evaluación (*evaluación final*). En la modalidad de *evaluación continua*, sin embargo, el porcentaje de aprobados aumentó considerablemente al 81%, con una media de 47,5 alumnos matriculados por curso, llegando a alcanzar en algunos cursos hasta el 92% de aprobados (curso 2016/2017).

En la Figura 1, se muestra un análisis de Wilcoxon T-Test de comparación de medias, entre el porcentaje de aprobados por curso, en cualquiera de las convocatorias posibles (junio, septiembre o diciembre), para todas las modalidades de titulación, registrado por los alumnos que siguieron una modalidad de *evaluación final*, con asistencia de carácter voluntario a las clases teóricas (tanto en ITA como en GIA), en comparación con los alumnos que siguieron una modalidad de *evaluación continua*, con asistencia obligatoria a las clases teóricas (GIA). Teniendo en cuenta que, al igual que en el análisis

anterior, para la modalidad de *evaluación continua*, se contabilizaron los aprobados en la convocatoria de junio del GIA, mientras que, para la *evaluación final*, se incluyeron los aprobados obtenidos en la convocatoria de junio, para todos los ITA y solo para los GIA que eligieron esta modalidad; junto con los aprobados en las convocatorias de septiembre o diciembre para todos los GIA e ITA que no aprobaron en las anteriores convocatorias.

Figura 1. Análisis de Wilcoxon Test de comparación de medias entre el porcentaje de alumnos aprobados en función de la modalidad de evaluación, Continua (E CONTINUA) o Final (E FINAL), considerando tanto los estudios de ITA como de GIA (total 467 alumnos)



Donde: SE=Error estándar; n.s.=no significativo; * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p<0,01$) entre el porcentaje de alumnos aprobados en función del modelo de evaluación elegido. El 60% de los alumnos que eligieron el modo de *evaluación continua*, con asistencia obligatoria (mínimo 80%) a las clases teóricas, aprobaron la asignatura, frente a una media del 20% de alumnos que aprobaron eligiendo el modo de *evaluación final*, con asistencia voluntaria a las clases teóricas.

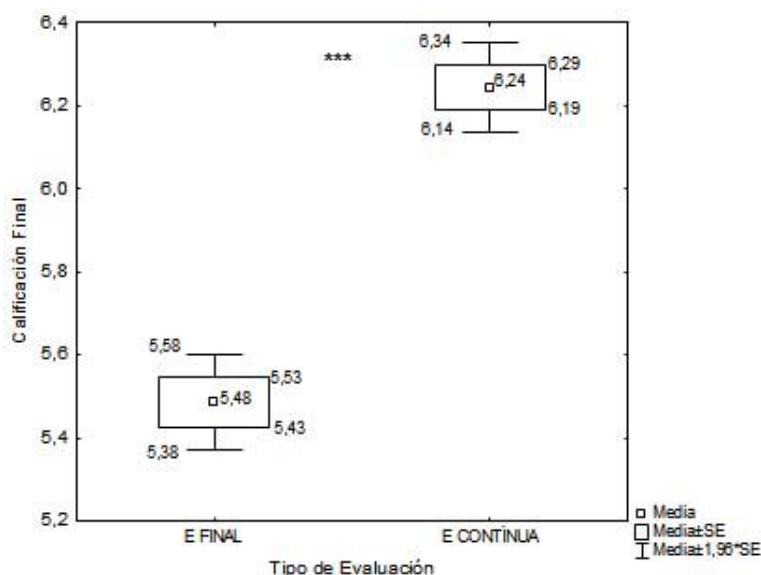
Sin embargo, en el currículum universitario, no solo es importante la superación de las asignaturas, sino la nota con la que la superan, ya que, por un lado, es un indicativo del nivel de asimilación de la materia por parte del alumno y, por otro, condicionará la nota media final de expediente con la que se podrá graduar el alumno (Fernández, 2001).

De esta forma, en la Figura 2, se analizó, dentro de los alumnos aprobados en la asignatura, la existencia de diferencias en las notas en función del tipo de evaluación elegido por el alumno para superar la asignatura.

Los resultados mostraron que había una diferencia estadísticamente muy significativa ($p < 0,001$) en la nota media, entre aquellos alumnos que se evaluaban de forma Continua y aquellos que lo hacían por *evaluación final*, con notas considerablemente más altas (6,2 de media) en los primeros con respecto a los segundos (5,5 de media).

La *evaluación continua* presenta numerosos beneficios en el entorno educativo, permitiendo al alumno una mayor facilidad para superar las asignaturas, ya que, tanto los contenidos como las competencias, se asimilan y aprenden de una forma más gradual y profunda, recibiendo un apoyo constante por parte de los docentes (Segura, 2018).

Figura 2. Análisis de Wilconxon Test de comparación de medias entre la nota media alcanzada por los alumnos aprobados, en función de la modalidad de evaluación, continua (E CONTINUA) o no continua (E FINAL), considerando tanto los estudios de ITA como de GIA (total 294 alumnos), para la asignatura de Sistemas de Producción Animal



Donde: SE=Error estándar; n.s.=no significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Estos resultados corroboran estudios previos realizados en otras especialidades universitarias (García *et al.*, 2000; Rodríguez y Herrera, 2009), en los que, al igual que en nuestro estudio, se encontró un mayor porcentaje de alumnos aprobados y con mejores notas entre aquellos que hacían un seguimiento continuado de la asignatura, en comparación con aquellos que no lo hacían. Si, además tenemos en cuenta que, dentro de las carreras universitarias, las ingenierías son consideradas de las más complicadas,

por su carácter experimental y complejo (Martin *et al.*, 2013), la implicación por parte del estudiante en su aprendizaje se torna imprescindible para poder asimilar el contenido de las mismas. De esta forma, la *evaluación continua* es la mejor respuesta a este nuevo modelo educativo universitario propuesto por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ya que, debido a su naturaleza, permite recorrer los diferentes niveles propuestos por Glasser (1999) en su pirámide de aprendizaje (Ej. aprendemos un 50% de lo que vemos y oímos, un 70% de lo que discutimos con otros, un 80% de lo que hacemos).

Así, a través de un aprendizaje progresivo con diferentes tipos de actividades y recursos, se enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado y, en consecuencia, se incrementa la calidad educativa. Se trata de una nueva forma de entender la evaluación que difiere notablemente de cómo se entendía tradicionalmente. En este sistema, se establece como foco de atención permanente el alumno y su proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual permitirá su mejora a medida que avanza el curso (Segura, 2018). Por otro lado, este tipo de evaluación constituye una fuente de información importante para el docente, quien adquiere información relevante y oportuna que le permite encaminar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la meta final en cualquier parte del proceso (Monforte y Farias, 2013).

Conclusión

Los resultados encontrados en este estudio indican que la asistencia a las clases presenciales de la parte teórica, a pesar de conllevar una mayor implicación del alumno y del propio docente, juega un papel relevante en la superación, por parte de los alumnos, de la asignatura de Sistemas de Producción Animal, de la Mención en Explotaciones Agropecuarias, del Grado en Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla. Además de este incremento en la tasa de aprobados también permite que el trabajo continuado del alumno se beneficie de una calificación más elevada. De esta forma, el alumno además de haber adquirido los conocimientos necesarios para la superación de la asignatura, ha incrementado su motivación por el aprendizaje de la Producción Animal.

Referencias

- Alemán, P.A. (2002). El papel de la Universidad en el proceso de formación para la economía social y el cooperativismo. *Revista de desarrollo rural y cooperativismo agrario*, 6, 7-24.
- Allal, L. (1991). *Vers una pratique de l'évaluation formative*. Bruselas: De Boek.
- Birembaum, M., Breuer, K., Cascallar, E., Dochy, F., Dori, Y., Ridway, J., Wiesemes, R., y Nickmans, G. (2006). A learning Integrated Assessment System. *Educational Research Review*, 1, 61-67.
- Broadfoot, P., y Black, P. (2004). Redefining assessment? The first ten years of "Assessment in Education". *Assessment in Education*, 11(1), 7-27.

- Coll, C., y Onrubia, J. (1999). Evaluación de los aprendizajes y atención a la diversidad. En C. Coll (Coord.), *Psicología de la instrucción. La enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria*, (pp. 141-168). Barcelona: Horsori / ICE de la UB.
- Fernández, E. (2001). ¿Cuál es el papel del alumnado dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad? *Revista de Educación*, 325, 201-207.
- García, M.V., Alvarado, J.M., y Jiménez, A. (2000) La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística. *Psicothema*, 12(2), 248-252.
- Glasser, W. (1999). *Teoría de la Elección*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- Martin, M.O., Trujillo, F.D., y Moreno, N. (2013) Estudio y evaluación del estrés académico en estudiantes de Grado de Ingenierías Industriales en la Universidad de Málaga. *Revista Educativa Hekademos*, 13, 55-63.
- McDonald, R. (2006). The use of evaluation to improve practice in learning and teaching. *Innovations in Education and Teaching International*, 43(1), 3-13.
- Monforte, G., y Farías, G.M. (2013). La evaluación continua, un incentivo que incrementa la motivación para el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de evaluación educativa*, 6 (2), 265-278.
- Nunziati, G. (1990). Pour construire un dispositif d'évaluation d'apprentissage. *Cahiers Pédagogiques*, 280, 47-64.
- Rodríguez, C., y Herrera, L. (2009). Análisis correlacional-predictivo de la influencia de la asistencia a clase en el rendimiento académico universitario. Estudio de caso en una asignatura. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 13, 1-13.
- Segura, A. (2018). La evaluación continua, ¡Tu mejor opción! *Tecnopedagogía*, 31. Recuperado de: <https://www.ui1.es/blog-ui1/tecnopedagogia-xxxi-la-evaluacion-continua-tu-mejor-opcion>
- Valera, M., Alcalde, M.J., Mena, Y., Caravaca, F.P., Horcada, A., Delgado-Pertíñez, M., Fernández-Cabanás, V.M., y González-Redondo, P. (2015). Pasatiempos educativos como estrategia de aprendizaje activo en Producción Animal. *I Congreso Virtual Iberoamericano sobre Recursos Educativos Innovadores*. Del 2 al 8 de Marzo de 2015. Online.
- Vlachopoulos, D. (2008). ¿Evaluación final o evaluación continua? Un estudio sobre la valoración de los sistemas evaluativos por los estudiantes de lengua griega antigua. *Classica (Brasil)*, 21(1), 7-24.

Ester Bartolomé Medina. Licenciada en Veterinaria en 2005 por la Universidad de Córdoba (UCO) y doctora Cum Laude con Mención Internacional por la Universidad de Sevilla (US), en 2013. Miembro del Grupo de Investigación MERAGEM (PAI AGR-273), especialista en Producción Equina. Ha impartido docencia desde 2004 en distintas asignaturas de las Universidades de Córdoba (UCO), Sevilla (US), la Lusófona de Humanidades y Tecnologías (Portugal) y en la Universidad de Nebrija. Docente además en 2 Cursos de Experto Universitario de la US y en un Master Oficial de la UCO. Actualmente, ejerce en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, de la US.

Francisco Caravaca Rodríguez. Ingeniero Agrónomo y Doctor por la Universidad de Córdoba, profesor del área de Producción Animal de la Universidad de Sevilla (US) con más de 25 años de experiencia docente en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, de la US. Ha impartido docencia, entre otros centros, en universidades latinoamericanas de Argentina, Perú y Brasil, españolas (Huelva, Las Palmas de Gran Canaria, Córdoba) o de otros países como Portugal o Vietnam, siempre dentro del campo de la producción animal y concretamente de la alimentación de rumiantes.

M^a Jesús Alcalde Aldea. Doctora en Veterinaria por la Universidad de Zaragoza y profesora de producción animal en grado y en máster, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla, desde 1996. Coordinadora del intercambio ERASMUS con la Universidad de Braganza (Portugal), ha realizado diferentes estancias docentes para verificar los intercambios Erasmus de estudiantes. Es Presidenta de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC) desde 2011, a través de la cual se colabora en la formación continua de técnicos que trabajan en ganadería. Ha participado en diversos proyectos de innovación docente para mejorar las competencias transversales del alumnado.

Yolanda Mena Guerrero. Doctora en Veterinaria y profesora de producción animal tanto en grado como en máster, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla, desde 1996. Las asignaturas que imparte pretenden promover sistemas de producción animal sostenibles. Participa en un proyecto Erasmus plus para incorporar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en las enseñanzas agrarias. Desde hace 3 años coordina un Máster oficial en Agricultura y Ganadería Ecológicas en colaboración con la Universidad Internacional de Andalucía y la Universidad Pablo de Olavide. Ha participado en diversos proyectos de innovación docente encaminados a mejorar las competencias transversales del alumnado.

Mercedes Valera Córdoba. Catedrática de la Universidad de Sevilla, en el área de Producción Animal y adscrita al Departamento de Ciencias Agroforestales de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Presidenta de la Sociedad Española de Equinotecnia y directora del Grupo Andaluz de Investigación PAI-AGR-273, pionero en España en la dirección y gestión de Programas de Mejora, entre los que destacan los programas de selección de razas equinas. Desde el punto de vista docente he impartido clases en asignaturas de las licenciaturas/ingenierías técnicas/grados de Veterinaria, Tecnología de los Alimentos e Ingeniería Agronómica, participado en numerosos programas de doctorado/máster de distintas Universidades Españolas.

Using music content as pedagogy across the school curriculum

David O. Akombo, PhD

Jackson State University, Jackson, MS, United States

Introduction

All human cultures have music-hence, music is a universal feature of the human experience. This universality is manifest especially in young children since they have a natural inclination to express themselves through singing, playing instruments, and dancing. Children are surrounded by music throughout their daily lives, including experiences in cultural, social, and technological interaction. Recent research supports an interactive and experiential process of learning spoken and written language skills that begins in early infancy with music and rhymes. As educators, it is important for us to know that music can be a powerful tool in the learning experience (Salcedo, 2010). Language and communication are also universal, and they share a connection with music (Salcedo, 2010). Studies have shown that [early childhood] literacy is naturally developed through music (McIntire, 2007). Teachers of young children need to consider using singing, playing of musical instruments and dancing, in their efforts in knowledge dissemination. Hutchinson and Huberman (1994) define knowledge dissemination as:

...the transfer of knowledge within and across settings, with the expectation that the knowledge will be “used” conceptually (as learning, enlightenment, or the acquisition of new perspectives or attitudes) or instrumentally, (in the form of modified or new practices. (p.27)

Music is universal in humans and especially in children since children from all cultures have a natural inclination to express themselves through music (Salcedo, 2010). Language and communication are also universal, and they share a connection with music (Salcedo, 2010). Studies have shown that literacy is naturally developed through music (McIntire, 2007). Music as being central to the constitution of individual and cultural identities, and to develop cohesion and creativity (Pérez-Aldeguer, 2013).

Infants come into the world with an innate receptivity to music and movement. Research suggests that music has a positive effect on all developmental domains. Music

Suggested citation:

Akombo, D. (2019). Using music content as pedagogy across the school curriculum. In Pérez-Aldeguer, S., & Akombo, D. (Eds.), *Research, technology and best practices in Education*. (pp. 154-163). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad19403983>

nourishes the brain by building neural pathways through stimulation from all five senses. Singing with a baby, for instance, stimulates both sides of the brain. Opportunities for social competence and emotional well-being are created during such musical activities. With hearing being the second sense to develop in utero, the “baby dance” begins early. Immersed in sounds and rhythms, babies are seemingly pre-wired for music. They are born ready to move and expecting to dance.

Music strengthens learning across the curriculum

The idea of curriculum integration is an ancient and complex one. However, the concept of bringing subjects such as music and the arts into other areas of the curriculum has been under discussion for the last half-century, off and on, with a resurgence occurring over the past decade. From time to time, many music teachers have been asked to establish a linkage between what they teach and what is taught in other curriculum areas. This brings to mind many questions, for instance, as to what would be the delineation of math from music, science from music, music from geography and so on. Wiggins and Wiggins (1997) also raised the same concerns by stating that “...singing the mathematical tables does not constitute a music lesson” (p. 38)¹. To justify this, they further observed that singing a song about civil war may not involve students in learning musical concepts (see p. 38). In their view, the most logical way to make connections among the fields of knowledge is not to connect the fields themselves, but rather to connect the ways in which we come to understand the various fields².

The visions of bringing educational concepts together stem from an understanding that what the various fields of knowledge share as their common root is the human mind³. Having said so, then how would we justify the use of music and the arts in other areas of the curriculum to enhance teaching and learning? There is a body of brain research that supports the notion that learning is best accomplished when information is presented in meaningful, connected patterns. This includes interdisciplinary studies that link multiple curricular areas (Lake, 1994).

It has been observed that music is good for the mind and for our physical, emotional, and spiritual health. Music strengthens the mind, unlocks the creative spirit, and affects the physical body. The modern educational approach of bringing music and the arts into other areas of the curriculum can be compared with ancient models. For example, primitive man used music in many different ways. Music was a vital means of communication. People in Africa sent messages by blowing a horn, or playing on the drum for the neighbors to hear their messages. Music has been used during times of war for communication. It has also been used to encourage soldiers, bring them to order, lift their morale during

¹ Wiggins and Wiggins: Integrating Through Conceptual Connections, MEJ, September p. 38.

² Ibid p. 40

³ Ibid p. 40

sad moments to soothe those in somber moods, and to teach the soldiers new tactics. Is it not therefore this legendary, multifaceted meaning of music that music educators have brought to this age? Is it not for its sublime entity that whenever educators want to attain a goal, they invite music into their pedagogy? Or, is it not for music's sonic quality that transcends man's reasoning as to how it makes every human being respond to it when s/he can no longer respond to any other stimulus? These are just some of the questions that come to my mind when I ask myself for a justification of using music in other areas of the curriculum and removing it from its commonplace context.

More recent research has shown that music has a great effect on the human being. Such areas as emotions, respiratory system, heart rate, posture and mental images have been found to respond effectively with music (Knight & Rickard, 2001; Ortiz, 2002; Bernardi *et al.*, 2006; Rauscher, 1999; Akombo, 2013). If the foregoing argument is true, and if such physiological parameters are all a factor of effective learning, then it is true to assert that music influences learning, and when used appropriately, the integration of music with other arts can help in cognitive development and general comprehension of subject matter.

In 1994, Lake observed that the integrated curriculum is a great gift to experienced teachers. It is like getting a new pair of lenses that make teaching a lot more exciting and help us look forward into the next century. It is helping students take control of their own learning⁴. In addition, Wiggins and Wiggins noted that "So long as this move toward integration raises the status of artistic thinking, and its role in the curriculum, arts teachers should welcome the opportunity to work together " (p. 38).

Bringing music and the arts into other areas of the curriculum can be viewed as one of the teaching styles of effective teachers. Morsh and Wilder (1954) have not found any specific, observable teaching style whose frequency or percentage of occurrence has invariably and significantly correlated with student achievement. Their observation was overruled by Lake (1994) when the author noted that when the arts are effectively used in the teaching style and connected to the rest of the curriculum, students understand all of their subjects, including music, better than they would if the arts were treated as a separate entity. In 1994, Hoffer, Abeles, and Klotman also noted that students differ significantly in the strategies they apply in solving the same problem (p.204). In my view, music seems to be a handy tool that can be used to address the learners' levels of preparedness.

4 Kathy Lake, "The integrated curriculum is a great gift to experienced teachers" In Integrated Curriculum. Courtesy of Northwest Regional Educational Laboratory. Accessed Decembers 27, 2016 from <http://www.curriculumassociates.com/professional-development/topics/Integrated-Curriculum/extras/lesson1/Reading-Lesson1.pdf>

Music and arithmetical relationships

Stevens, Sharp, and Nelson (2001) describe an activity in a fifth grade math class using the polyrhythm of Afro-Cuban drumming to teach the math concept of least common multipliers [multiples]. Rich mathematical content is inherent in African rhythms and embedded in drumming a given song; because of its mathematical complexities, African and Afro-Cuban drumming can be used to explore the concept of ratio through class discussion (Stevens, Sharp, & Nelson, 2001). The drummers' combination of many rhythms, each with a pattern repetition of different length, results in polyrhythmic song. The pattern repetitions were comprised of one quantity of one type of beat mixed with a specific quantity of another type of beat, or a ratio of one beat to the other one⁵.

As seen in Figure 1, the clave rhythm divides the rhythms into 3s and 2s, and when counting this particular rhythm, the children will add $3+2$ and get 5, hence their rhythm will be premised upon the "musi-RHYTHM-etic" pattern of $3+2=5$. By musi-RHYTHM-etic, I mean any musical rhythm pertaining to or showing arithmetical inclinations.

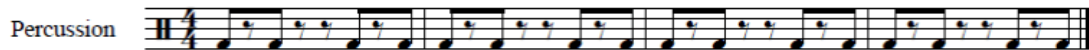


Figure 1. The clave rhythm patterns adopted from Dowrsky and Sansby (1994)



Figure 2. The bembe ostinato rhythm patterns adopted from Dowrsky and Sansby (1994)

As seen in Figure 2, the *bembe* ostinato rhythm divides the rhythms in into 2s and 3s; however, the rest of the beat makes it easy for the children to count $2+1$. Doing this four times gives the children the opportunity to count up to twelve as in $2+1$, and $2+1$, and $2+1$, and $2+1 = 12$.



Figure 3. The tumbao rhythm patterns adopted from Dowrsky and Sansby (1994)

5 Anthony C Stevens, Janet M Sharp, & Becky Nelson. "Ratios exist in nearly every aspect of children's lives, such as in comparing the number of hits with the number of times at bat, the number of red marbles with that of blue marbles, or the calories with tablespoons of sugar." In *The intersection of two unlikely worlds: Ratios and drums. Teaching Children Mathematics* 7(6), (2001), p.376.

As seen in Figure 3, the *tumbao* rhythm pattern is a continuous count of up to eight, thus 1,2,3,4,5,6,7,8. The children keep the time while counting. In a typical music session, the children learn to count each other's parts and in a cycle of a phrase, they can add the number of all the rhythm strikes they make on their instruments. This exercise becomes mathematically complex when they have to listen to the other overlapping sections. In essence every child will be able to determine the relationships between 8 beats, 12 beats and 6 beats. On teaching arithmetic with rhythm, in his *The Republic*, Plato eloquently postulated:

...There are three ratios of [meter], $3/2$, $2/2$, $2/1$, which have all their characteristics...as well as the rhythms...as well as of dactylic, trochaic, and iambic rhythms, which [the children arrange] so as to equalize the syllables with one another, assigning to each the proper quantity. (p.36).

Concerning the integration of the arts into the learning of mathematics, other components that could also be explored include comparing the instruments by using a variety of units of measurement such as inches, cubic feet, or pounds (the drum's length, volume, and weight, for instance). They could also construct their own drums, thereby exploring the concept of architectural similarity.

Other benefits of music to young children

Music helps to revive enthusiasm, express feelings, rejuvenate and be at the core of social connections formed between children. We know the importance of the social-emotional piece. Children can know their ABCs backwards and forwards, but if they don't have good social skills and emotional well-being, their ABCs may not serve them well (Ortiz, 2002).

Music has the ability to activate many different areas of the brain. In particular, it is seen to have its strongest effects on those areas involved in internal imagery, auditory perception, and motor functions (Sacks, 2008). This is achieved through what Sacks has termed, "brainworms" which he subsequently referred to as "cognitively infectious musical agents" (p. 42). These are musical sounds with distinctive musical shape, [having a] tonal or melodic oddness with perceptual constructions, created in the brain like sensory overstimulations (Sacks, 2008, pp. 44-46). Music has been found to activate the auditory cortex (Kraemer *et al.*, 2005).

Music provides nourishment for the brain and overall academic success

Case studies have reported the assessment of the academic success of school music students (Milley, Buchen, Oderlund, & Mortatotti, 1983). Rhythm students learned the concept of fractions more easily, and those students who learned rhythm notation doubled their scores on fractions tests. The 67 individual case studies showed that students' achievement in mathematics improved when arts were included in the curriculum. Michela (as cited in Kelstrom, 1998) also believed that studying music enabled students to learn

multiplication tables and mathematical formulas more easily. These findings indicated that music uniquely enhanced higher brain functions required for mathematics, chess, science, and engineering. Because neural connections were responsible for all types of intelligence, a child's brain developed to its full potential only with exposure to the necessary enriching experiences in early childhood (Hargreaves & Davis, 2000). Relationships have been found between participation in school music programs and standardized test results (Johnson & Memmott, 2006; Akombo, 2013).

Higher scores result because music helps to develop attentiveness. Music engages the areas of the brain involved with paying attention, making predictions and updating the event in memory. Listening to music could be a way that the brain sharpens its ability to anticipate events and sustain attention to tasks which is essential in test-taking. Researchers using functional magnetic resonance imaging (fMRI) repeatedly produce dynamic images which show the parts of the brain activated during a given musical activity. Memory is vital for learning. Research indicates that babies as young as eight months have shown recognition of a familiar piece of music after a two-week delay (Ilari & Polka, 2006). Providing consistent experiences with the same song (at the same time, such as nap time) helps young babies remember and link that music with a particular experience (Parlakian, 2010).

Research during the past decade has shown that when children are able to distinguish different sounds and phonemes, they do well in developing their literacy skills over time (Ehri *et al.*, 2001). Parlakian (2010) has noted that:

Moving different parts of a baby's body and encouraging toddlers to move their own bodies as you sing a song—for example, "Head, Shoulders, Knees and Toes"—helps them learn that these body parts do, indeed, belong to them (p.16).

According to music standards of the National Association for Music Educators (NAfME) for Pre-K through 8th grade, the learners are required to analyze the structure and context of varied musical works and their implications for performance. They achieve this by analyzing creators' context, and how they manipulate elements of music provides insight into their intent and informs performance. The essential question the NAfME requires music educators to ask is "How does understanding the structure and context of musical works inform performance?" (The NAfME, 2016). By attempting to answer this question, the children get to understand the musical contexts from around the world, thus informing them of these global cultures. There are many different benefits from studying and performing African repertoire in its authentic form. Hopton-Jones (1995) states that:

By learning something about how music interacts with the culture from which it springs, students can start to gain a better understanding of the people of the culture. This is the principle goal in developing cultural sensitivity..." (Hopton-Jones, 1995, p.26).

The enhancement of global understanding through music

There are four aspects of African music that I will focus upon: text, melody, rhythm, and movement. One of the constant ideals in African music is that the text leads the music. "Musical sounds are derived from the sounds of the language... [and take] precedence over the music," (Hopton-Jones, 1995, p.27). African music relies heavily upon storytelling and the melody is based upon the sounds that would normally be heard in the language itself. Hopton-Jones also states that due to the close relationship of text and language, it is a natural occurrence to think of the music "horizontally, by focusing on the melody as a single line." In regard to rhythm, polyrhythmic textures are often utilized. Syncopation and hemiola techniques are used frequently in African music (Hopton-Jones, 1995, p.28). Much of the music is written in 6/8 meter in order to best accommodate syncopation and complex rhythms (Hopton-Jones, 1995, p.28). Movement is determined by the type of music that is being played or sung as well as the event for which the music is performed. Specific dances are performed for different *ngomas* or traditional ceremonies. These dances are often passed down from generation to generation. During singing competitions, groups of people often have a traditional dance routine that accompanies the singing. By placing emphasis on these four characteristics, one can better determine how to incorporate East African choral music in a more authentic manner. The following Kenyan Counting Song titled *Moja Mbili Tatu Nne* demonstrates how the pedagogy of performance can be achieved to meet the standard of analyzing the structure and context of varied musical works and their implications for performance. Figure 4 shows the musical piece selected (Kenyan Counting Song). Students should focus on the acquisition of a foreign language (Swahili) as well as the intonations, rhythms and the melody to understand the culture prior to the performance.

MOJA MBILI TATU NNE
Swahili counting song from Kenya

Optional acc. djembes, log drum, cabasa, bongos, tambourine, cymbals

Dr. David O. Akombo

Mo-ja mbi-li ta-tu n-ne ta-no si-ta sa-ba na-ne ti-sa ha-
One two three four five six se-ven eight nine news

ba-ri ya Ja-nua-ri, Mo-ja mbi-li ta-tu n-ne ta-no si-ta sa-ba na-ne ti-sa ha-
of Ja-nua-ry

ba-ri ya Ja-nua-ri Ku na m-tu mmo-ja a-li-ye po-te-a na tu-ki-m-pa-ta tu-tam-le-ta ha-pa

Ku-na m-tu mmo-ja a-li-ye-po-te-a na tu-ki-m-pa-ta tu-tam-le-ta ha-pa

Song may be repeated as many times as the dance moves

Figure 4. Kenyan Counting Song

Pre-performance Pedagogical Options

The teaching of world music to children requires a systematic approach, in order for the children to fully understand the cultural meanings within the music. The teacher helps students pronounce the Swahili words used in the song. The children may stand in a circle and make hand signs while singing and counting. The children may sit in a circle and pass plastic plates or sticks to an adjacent child in the rhythm of the song. The teacher may divide children into three groups: 1st group to play African instruments; 2nd group to sing; and 3rd group to dance in circles by creating guided moves of their choice to the rhythm.

Sample Presentation

- Step 1: The teacher sings the melody (main thematic material).
- Step 2: The teacher sings and plays the melody on the piano.
- Step 3: The children sing along with the teacher without the piano.
- Step 4: The teacher sings and plays the melody while children sing along.

**Steps 1 through 4 are repeated several times until a satisfactory mastery of the piece is acquired.*

Conclusion

This paper suggests that all human cultures have music -- hence, music is a universal feature of the human experience. The paper shows that the universality of music is a human artifact which is manifest in young children, who typically have a natural inclination to express themselves through singing, playing instruments, and dancing. Based upon the academic literature cited, the paper also shows that children are surrounded by music throughout their daily lives, including experiences in cultural, social, and technological interaction.

This paper has also provided salient and recent research to support the power of music in the lives of children from all domains of learning, ranging from psychomotor, cognitive, and affective capacities. The paper has shown that music helps develop written language skills in children as well as helps in the enhancement of body awareness, motor skills, and problem solving. The paper has also shown that when children are exposed to music, it promotes emotional well-being and thereby can lead to lowered anxieties, which are essential to learning and improving their quality of life from physiological and psychological parameters. Lastly, the paper shows the direct link between music and other subjects across the curriculum and it can be used as both content and pedagogy.

References

- Abeles H., Hoffer C., & Klotman R. (1994). *Foundations of Music Education*. New York: Schirmer Books (2nd Edition).
- Akombo, D. (2013). Effects of Community African Drumming on Generalised Anxiety in Teenagers. *Approaches: An Interdisciplinary Journal of Music Therapy*, 5(1), 25-33.
- Bernardi, L., Porta, C., & Sleight, P. (2006). Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. *Heart*, 92(4), 445-452.
- Dworsky, A., & Sansby, B. (1994). *Conga Drumming: A beginner's guide to playing with time*. Minneapolis, MN: Dancing Hands Music.
- Ehri, L. C., D. Willows, B., Schuster, Z., Yaghoubzadeh, & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading Research Quarterly* 36, 250-86.
- Hargreaves, D. J., & Davis, M. A. (2000). Learning . . . the beat goes on. *Childhood Education*, 76(3), 148-54.
- Harris, M. (2009). *Music and the Young Mind: Enhancing Brain Development and Engaging Learning*, MENC/Rowman & Littlefield Education (p. 9).
- Hopton-Jones, P. (1995). Introducing the music of East Africa. *Music Educators Journal*, 81(3), 26-30.
- Hutchinson, J., & Huberman, M. (1994). Knowledge Dissemination and Use in Science and Mathematics Education: A Literature Review. *Journal of Science Education and Technology* 3(1), 27-47.
- Ilari, B., & L. Polka, L. (2006). Music cognition in early infancy: Infants' preferences and long-term memory for Ravel. *International Journal of Music Education*, 24(1), 7-20.
- Johnson, C. M., & Memmott, J. E. (2006). Examination of relationships between participation in school music programs of differing quality and standardized test results. *Journal of Research in Music Education*, 54(4), 293.
- Kelstrom, J. M. (1998). The untapped power of music: Its role in the curriculum and its effect on academic achievement. *NASSP Bulletin*, 82, 34-43.
- Knight, W. E., & Rickard, N. S. (2001). Relaxing Music Prevents Stress-Induced Increases in Subjective Anxiety, Systolic Blood Pressure, and Heart Rate in Healthy Males and Females. *Journal of Music Therapy* 38(4), 254-272.
- Kraemer, D. J. M., Macrae, C. N., Green, A. E., & Kelley, W. M. (2005). Sound of silence activates auditory cortex. *Nature*, 434, 158.
- Lake, K. (2000). *Integrated Curriculum*. Courtesy of Northwest Regional Educational Laboratory. Retrieved from <http://www.curriculumassociates.com/professional-development/topics/Integrated-Curriculum/extras/lesson1/Reading-Lesson1.pdf>
- Morsh, J. E., & Wilder, E. W. (1954). Identifying the Effective Instructor: A Review of Quantitative Studies, 1900-1952. *Research Bulletin TR54-44*. Lackland Air Force Base, TX: United States Air Force.
- McIntire, J. M. (2007). Developing Literacy Through Music. *Teaching Music*, 15, 44-48.
- Milley, J., Buchen, I., Oderlund, A., & Mortatotti, J. (1983). *The arts: An essential ingredient in education*. California Council of Fine Arts Deans.
- National Association for Music Education (1994). *2014 PK -8 National Standards*. Retrieved from: <http://www.nafme.org/my-classroom/standards/core-music-standards/>

- Ortiz, M. (2002). *Menumbuhkan Anak-anak Yang Bahagia, Cerdas dan Percaya Diri Dengan Musik*. Jarkata: Gramedia Pustaka Utama.
- Parlakian, R. (2010). Beyond Twinkle, Twinkle: Using Music with Infants and Toddlers. *Young Children*, 65(2), 14-19.
- Pérez-Aldeguer, S. (2013). Effects of the collaborative musical theater on the development of social competence. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(1), 117-138. Retrieved from: <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/english/ContadorArticulo.php?779>
- Plato (1968). *The Republic* (trans. B. Jowett). Massachusetts: Airmont Publishing.
- Plato (1930a). *The Republic*. Translated by Paul Shorey. 2 vols. Loeb Classical Library. T. E. Page, E. Capps, & W.H.D. Rouse (Eds.). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. Pp 566.
- _____. (1930b). *The Republic*. Retrieved from <http://www.idph.net/conteudos/e-books/republic.pdf>
- Rauscher, F. H. (1999). Music Exposure and the Development of Spatial Intelligence in Children. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 142, 35-47.
- Sacks, O. (2008). *Musicophilia: Tales of Music and the Brain*. New York, NY: Vintage Books.
- Salcedo, C. (2010). The Effects of Songs In The Foreign Languages Classroom On Text Recall, Delayed Text Recall and Involuntary Mental Rehearsal. *Journal of College Teaching and Learning* 7(6), 19-30.
- Stevens, A. C., Sharp, J. M., & Nelson, B. (2001). The intersection of two unlikely worlds: Ratios and drums. *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 376-383.
- Wiggins J., & Wiggins R. (1997). Integrating Through Conceptual Connections. *Music Educators Journal*, 383(4), 8-41.

Dr. David O. Akombo is Faculty Fellow (Associate Dean) and Associate and Graduate Professor of Music Education at Jackson State University where also serves as Director of Music Education. His research interests include: music and cognitive development in children and young adults; comprehensive musicianship; cultural identity and Afrocentricity issues in choral and instrumental music; multicultural music education; African song and its place in song/dance dyad ; community music; teaching and learning theory; music technology; psychology of music; and quantitative research in music and biomedical sciences. Dr. Akombo is a highly-sought speaker having recently been invited to give lectures at The University of Miami, Florida; Brigham Young University, Utah; Boston University, MA; among others. He has presented research papers at regional, national and international conference on music education and music and health. Some of his publications include: *The Unity of Music and Dance in World Cultures* (McFarland Publishers, 2016), *Music and Medicine: Connections Found* (Seaburn Press, 2009), *Music and Healing Across Cultures* (Culicidae Press, 2006), and "Contemporary Voices in Music Therapy" (eds. Stige, Brynjulf & Carolyn Kenny). Oslo: Unipub (2002), and has authored a forthcoming encyclopedic entry in the SAGE International Encyclopedia of Music and Culture. He holds degrees from Kenyatta University in Kenya, Point Loma University in California, Bowling Green State University in Ohio, and The University of Florida in Gainesville, Florida.

ISBN 978-94-92805-09-6



9 789492 805096