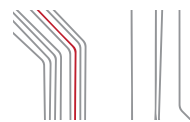


E K S
P O S T P O S T
S O C I E T Y
S O C I E T Y

<http://dx.doi.org/10.14201/eks20151631144>

Septiembre
2015
vol. 16 n°3
e-ISSN:
2444-8729



DIRECCIÓN CIENTÍFICA / EDITOR-IN-CHIEF

Francisco José GARCÍA PEÑALVO, Universidad de Salamanca, Spain

EDITOR HONORÍFICO / HONORARY EDITOR

Joaquín GARCÍA CARRASCO, Universidad de Salamanca, Spain

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

José Ignacio AGUADED GÓMEZ, Universidad de Huelva, Spain

Ricardo COLOMO PALACIOS, Ostfold University College, Norway

Bernardo GARGALLO LÓPEZ, Español, Spain

David GRIFFITHS, Institution for Educational Cybernetics, the University of Bolton, United Kingdom

Begoña GROS SALVAT, Universidad de Barcelona, Spain

Gonzalo JOVER OLMEDA, Universidad Complutense de Madrid, Spain

Nick KEARNEY, ANDAMIO EDUCATION, United Kingdom

Fernando MARTÍNEZ ABAD, Universidad de Salamanca, Spain

María Soledad RAMÍREZ MONTOYA, Tecnológico de Monterrey, Mexico

María José RODRÍGUEZ CONDE, Universidad de Salamanca, Spain

Albert SANGRÀ MORER, Universidad Oberta de Catalunya, Spain

Miguel ZAPATA ROS, Universidad de Alcalá y Universidad de Murcia, Spain

SECRETARIO DE REDACCIÓN / PRINCIPAL CONTACT

Fernando MARTÍNEZ ABAD, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación

EQUIPO TÉCNICO / TECHNICAL STAFF

Nazareth ÁLVAREZ ROSADO

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN / GRAPHIC DESIGN AND LAYOUT

Felicidad GARCÍA SÁNCHEZ

e-ISSN
2444-8729

DOI
<http://dx.doi.org/10.14201/eks>

WEB

<http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/index>

COMITÉ CIENTÍFICO / SCIENTIFIC COMMITTEE

Jordi ADELL SEGURA, Universidad Jaume I, Spain	Fernando MARTÍNEZ ABAD, Universidad de Salamanca, Spain
José Ignacio AGUADED GÓMEZ, Universidad de Huelva, Spain	Miguel Martínez Martín, Universidad de Barcelona
Gustavo R. ALVES, Polytechnic of Porto - School of Engineering, Portugal	Lady MELÉNDEZ RODRÍGUEZ, Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, Costa Rica
José Miguel ARIAS BLANCO, Universidad de Oviedo, Spain	Barbara MERRILL, University of Warwick, United Kingdom
Héctor Gonzalo BARBOSA LEÓN, Instituto Tecnológico de Colima, Mexico, Mexico	Milos MILOVANIC, University of Belgrade, School of business administration, Serbia and Montenegro
José Antonio CARIDE GÓMEZ, Universidad de Santiago de Compostela, Spain	Rafael MOMPÓ, Freelance, Spain
Javier ALFONSO CENDÓN, Universidad de León, Spain	Erla Mariela MORALES MORGADO, Universidad de Salamanca, Spain
María Pilar COLÁS, Universidad de Sevilla, Spain	Luis NÚÑEZ CUBERO, Universidad de Sevilla, Spain
Miguel Ángel CONDE GONZÁLEZ, Universidad de León, Spain	Susana OLMOS MIGUELÁNEZ, Universidad de Salamanca, Spain
José Antonio Cordon Garcia	Isabel ORTEGA SÁNCHEZ, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Spain
Belén CURTO DIEGO, Universidad de Salamanca, Spain	Juan de PABLOS PONS, Universidad de Sevilla, Spain
Juan Manuel ESCUDERO MUÑOZ, Universidad de Murcia, Spain	Luis PALÉS ARGULLÓS, Universidad de Barcelona, Spain
Carlos FERRÁS SEXTO, Universidad de Santiago de Compostela, Spain	Salvador PEIRÓ I GREGORI, Universidad de Alicante, Spain
Ángel FIDALGO BLANCO, Universidad Politécnica de Madrid, Spain	Ferrán PRADOS CARRASCO, University College of London, United Kingdom
Elena GARCÍA BARRIOCANAL, Universidad de Alcalá, Spain	María José RODRÍGUEZ CONDE, Universidad de Salamanca, Spain
Francisco José GARCÍA PEÑALVO, Universidad de Salamanca, Spain	Gregorio RODRÍGUEZ GÓMEZ, Universidad de Cádiz, Spain
Ana GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO, Universidad de Salamanca, Spain	María Soledad RAMÍREZ MONTOYA, Tecnológico de Monterrey, Mexico
José Adriano GOMES PIRES, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal	Dra. Clara Romero Pérez, Universidad de Sevilla, Spain
Raquel GÓMEZ DÍAZ, Universidad de Salamanca, Spain	Germán RUIPÉREZ, UNED, Spain
Ignacio GONZALEZ LÓPEZ, Universidad de Córdoba, Spain	Salvador SÁNCHEZ-ALONSO, Universidad de Alcalá, Spain
David GRIFFITHS, Institution for Educational Cybernetics, the University of Bolton, United Kingdom	María Cruz SÁNCHEZ GÓMEZ, Universidad de Salamanca, Spain
Begoña GROS SALVAT, Universidad de Barcelona, Spain	Francesc Josep SÁNCHEZ I PERIS, Universidad de Valencia
José GUTIÉRREZ-PÉREZ, Universidad de Granada, Spain	Osvaldo SANHUEZA HORMAZÁBAL, Universidad de Concepción, Chile
Ángel HERNÁNDEZ GARCÍA, Universidad Politécnica de Madrid, Spain	Fernando Manuel SANTOS RAMOS, Universidad de Aveiro, Portugal
María Soledad IBARRA SÁIZ, Universidad de Cádiz, Spain	João SARMENTO, Geography Department, University of Minho and Centre for Geographical Studies, University of Lisbon, Portugal, Portugal
Juan José IGARTUA PEROSANZ, Universidad de Salamanca, Spain	María Luisa SEIN-ECHALUCE LACLETA, Universidad de Zaragoza, Spain
José Antonio JERÓNIMO MONTES, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico	Antonio Miguel SEOANE PARDO, Universidad de Salamanca, Spain
Gonzalo JOVER OLMEDA, Universidad Complutense de Madrid, Spain	Miguel Ángel SICILIA URBÁN, Universidad de Alcalá, Spain
Juan Antonio JUANES MÉNDEZ, Universidad de Salamanca, Spain	Peter SLOEP, Open University of the Netherlands, Netherlands
Nick KEARNEY, ANDAMIO EDUCATION, United Kingdom	Roberto THERÓN SÁNCHEZ, Universidad de Salamanca, Spain
Dolores LERÍS LÓPEZ, Universidad de Zaragoza, Spain	Jorge VALDIVIA G UZMÁN, Universidad de Concepción, Chile
Faraón LLORENS LARGO, Universidad de Alicante, Spain	José Armando VALENTE, Universidade de Campinas, Brazil
Márcia LOPES REIS, UNESP -Faculdade de Ciências, Brazil	Jesús VALVERDE BERROCOSO, Universidad de Extremadura, Spain
María Arcelina MARQUES, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431 4200-072 Porto, Portugal	Miguel ZAPATA ROS, Universidad de Alcalá y Universidad de Murcia, Spain

TABLA DE CONTENIDOS / TABLE OF CONTENTS

6 Un punto de reflexión/ A reflective checkpoint

Este editorial pretende reflexionar sobre el rumbo editorial que pretendemos darle a esta revista.

19 Efecto de costo irrecuperable: Una aproximación exploratoria a través de una muestra de titulados españoles / Sunk cost effect: An exploratory approach through a sample of Spanish graduates

El objetivo de esta investigación fue la aplicación, con leves variaciones, del experimento original de efecto de costo irrecuperable en una muestra [...]

35 Experiences of technology-rich innovation in European schools within the Open Discovery Space project/ Experiencias de innovación tecnológica en las escuelas europeas del proyecto Open Discovery Space

The Open Discovery Space (ODS) project was conceived to introduce innovative resource-based teaching and learning practices in European schools[...]

57 La regulación compartida en entornos de aprendizaje colaborativo: Una revisión del estado de la investigación empírica/The

shared regulation in collaborative learning environments: A review of the state of empiric research

En este artículo se revisan distintos estudios realizados sobre la regulación compartida en el aprendizaje colaborativo tanto en contextos educativos presenciales como en entornos educativos apoyados por ordenador.

73 Interpreting students' perceptions in fluid mechanics learning outcomes / Interpretando las percepciones de los estudiantes en los resultados de aprendizaje de mecánica de fluidos

The objective of this study is to analyse the impact of introducing a practical work in the learning process of the Fluid Transport Systems course in Chemical Engineering degree.

91 Emerging trends on the topic of information technology in the field of educational sciences: A bibliometric exploration / Tendencias emergentes sobre el tópico tecnología de la información en el campo de las ciencias de la educación: Una exploración bibliométrica

The paper presents a bibliometric analysis on the

topic of Information Technology (IT) in the field of Educational Sciences, aimed at envisioning the research emerging trends.

106 Evaluación del profesor universitario: ¿A mayor categoría profesional mejor profesor?

/ University Professor's evaluation: Does a higher category make a better professor?

El artículo analiza los resultados de la evaluación docente realizada por los alumnos de la Universidad Pontificia de Salamanca.

124 Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales

en educación secundaria obligatoria a través de la selección de indicadores clave/ Design of an information literacy competences assessment instrument for secondary education through key indicators selection

El presente estudio pretende diseñar y validar un instrumento de evaluación, basado en estándares internacionales y adaptados al currículo español, del rendimiento real de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria en competencias informacionales.

niños acceden a la tecnología digital es mediante los videojuegos[...]

Un punto de reflexión

A reflection checkpoint

Francisco José García-Peñalvo

Departamento de Informática y Automática / Instituto de Ciencias de la Educación /
Grupo GRIAL

Director Científico / Editor-In-Chief Education in the Knowledge Society Journal

Universidad de Salamanca, España

fgarcia@usal.es

Con el tercer número del presente volumen cruzamos el ecuador de este primer año tras el cambio de etapa editorial. Si bien el primer editorial ahondaba en el cambio editorial (García-Peñalvo, 2015b) y el segundo incidía sobre el concepto de presencialidad en los procesos formativos (García-Peñalvo, 2015a), este editorial pretende reflexionar sobre el rumbo editorial que pretendemos darle a esta revista.

Ciñéndonos al panorama nacional, aunque seamos plenamente conscientes de que es imposible poner fronteras a la Ciencia, existe un buen número de publicaciones científicas tienen la Educación, entendida de una manera amplia, como su centro de atención. Obviamente la mayoría de estas revistas caen en el ámbito de las Ciencias Sociales por centrarse, ya sea de una forma generalista o especializada, en la investigación educativa. Sin embargo, hay otras revistas que quedan clasificadas en

With the third issue of the current volume we cross the Ecuador of this first year after the new editorial stage started. The first editorial was about to explain the editorial changes (García-Peñalvo, 2015b) and the second one dealt with presentiality concept in educational processes (García-Peñalvo, 2015a), but this one tries to reflect about the editorial road that we would like to define in Education in the Knowledge Society (EKS) journal.

Taking only into account the context in Spain, even though we are fully aware that it is impossible to put borders to Science, there exist a significant number of scientific publications that put Education as their main interest topic, understanding Education in a wider way. Obviously the most of these journals may be classified in the Social Science scope, because of they are centred on in educational research either a specialist or generalist form. However, there are other journals that are classified in other scientific

otros ámbitos, Sanitario o Ingenierías por ejemplo, debido a que se especializan en los procesos formativos y en la innovación educativa de dichas ramas de conocimiento.

En el reciente informe “Índice H de las revistas científicas españolas según Google Scholar Metrics (2010-2014)”, realizado por el grupo de investigación EC3 de la Universidad de Granada (Ayllón Millán, Martín-Martín, Orduña-Malea, & Delgado López-Cózar, 2015), se han identificado 1.069 revistas, de las que 560 son de Ciencias Sociales, 248 de Arte y Humanidades, 142 de Ciencias de la Salud y 119 de Ciencias Naturales e Ingenierías (no se incluyen las publicaciones con menos de 100 artículos en el período cubierto, o publicaciones que no recibieron citas). En este mismo informe, de las revistas ubicadas en el campo temático Educación, 103 ordenadas por el índice H y a igualdad del mismo de acuerdo con la mediana del número de citas obtenida por los artículos que contribuyen al índice H, la revista *Education in the Knowledge Society* (EKS) ocupa el puesto 21, con un índice H de 11 y una mediana de 18. El informe de (Ayllón Millán *et al.*, 2015) supera la limitación que impone Google Scholar Metrics que no permite agrupar ni ordenar las revistas según el país de publicación, ya que Google solo ofrece sus listados generales por lenguas, de forma que ofrece un listado con las 100 revistas en español con mayor índice H, de las que 68 son revistas españolas y EKS ocupa el puesto 83

scopes, such as Health or Engineering for example, due to they are specializes in educational processes and in educational innovation of these branches of knowledge.

In the recent report “*Índice H de las revistas científicas españolas según Google Scholar Metrics (2010-2014)*” (H Index of the Spanish scientific journals according to Google Scholar Metrics (2010-2014)), by the EC3 research group of the University of Granada (Ayllón Millán *et al.*, 2015), 1,069 journals have been identified (Social Science 560, Humanities and Art 248, Health 142, Natural Sciences and Engineering 119), all of them with 100 published papers at least in the covered period and with cites. In this report 103 journals appear under the Education descriptor, these are ordered by H Index (journals with the same index are sorted by the median number of citations obtained by the articles that contribute to the H index). EKS is ranked 21 with an H index of 11 and a median of 18. (Ayllón Millán *et al.*, 2015) report exceeds the limitation imposed by Google Scholar Metrics that does not allow grouping or order the journals by the country of publication because of Google only offers its general lists by languages, so that provides a list of the 100 journals in Spanish with the highest H index, of which 68 are Spanish journals and EKS is ranked 83 (https://scholar.google.es/citations?view_op=top_venues&hl=es&vq=es).

The options for the researchers to publish



(https://scholar.google.es/citations?view_op=top_venues&hl=es&vq=es).

Este espectro de opciones donde publicar para los investigadores se ve reducido drásticamente cuando buscamos un sistema de indexación más exigente como es el *2015 Thomson Reuters, 2014 Journal Citation Report (Social Science Edition)* de *ISI Web of Knowledge*, donde en su categoría *Education & Educational Research* solo se aparecen 6 revistas españolas, 5 en el cuarto cuartil y 1 en el segundo cuartil.

Aunque no todas las revistas pueden estar en un índice tan competitivo a nivel internacional, resulta obvio que hay un déficit entre el número de revistas que indexa Google y el indexado por Thomson Reuters. Otra obviedad es que aunque es necesario que existan revistas que cubran diferentes aspectos de la producción científica, cuanto mejor esté posicionada una revista más atractiva será para que los investigadores envíen sus trabajos de mayor calidad.

Ante esta situación las revistas deben establecer su plan estratégico y hoja de ruta de acuerdo al posicionamiento al que desean aspirar o que deben mantener. Con la modestia de haber comenzado recientemente una nueva etapa, EKS buscará mejorar su posición en el Google Scholar Metrics en próximas ediciones, pero también intentará posicionarse en otros índices de referencia, para lo cual ha

their works are drastically reduced when we seek a more demanding indexing system such as 2015 Thomson Reuters, 2014 Journal Citation Report (Social Science Edition) de ISI Web of Knowledge, which in its category Education & Educational Research only 6 Spanish journals appear, 5 are shown in the fourth quartile and 1 in the second quartile.

Although not all journals can be in this international competitive index, it is obvious that there is a shortfall between the number of journals indexed by Google and indexed by Thomson Reuters. Another obviousness is that although it is necessary that there exist journals that cover different aspects of scientific production, the better it is positioned the journal it will be more attractive for researchers to submit their more qualified papers.

In this situation, journals should establish its strategic plan and roadmap according to the positioning they aspire to be or they should maintain. With the modesty we had recently begun a new stage, EKS will seek to improve its position in the Google Scholar Metrics in future editions, but also we try to position in other indices. To do that we have defined a set of guidelines that allow us to be competitive and differentiate from other journals with similar scope.

First, EKS has established its editorial scope inside the researches lines related to the Knowledge Society, understanding it

definido una serie de pautas que le permitan ser competitiva y diferenciarse de otras revistas próximas en cuanto a temática.

En primer lugar EKS ha establecido su línea editorial enmarcada dentro de las investigaciones relacionadas con la Sociedad del Conocimiento, entendida desde un prisma completamente interdisciplinar, pero con especial énfasis en los procesos educativos mediados por tecnologías. Esta interdisciplinaridad es uno de nuestros sellos de identidad más arraigados y que creemos que es completamente necesario para afrontar los problemas que se derivan de una sociedad como la que estamos construyendo.

El segundo pilar de EKS es su compromiso con el conocimiento en abierto (García-Peñalvo, García de Figuerola, & Merlo-Vega, 2010). La apuesta por el acceso abierto (Fidalgo Blanco, Sein-Echaluce Lacleta, Borrás Gené, & García-Peñalvo, 2014; Ramírez Montoya, 2015) es una característica de la que difícilmente puede prescindir una revista científica que no esté auspiciada por alguna de las grandes editoriales de ámbito científico, y EKS desde su primera etapa como TESI ha sido pionera por apostar por el acceso en abierto.

El respaldo de EKS al acceso abierto se fundamenta desde dos perspectivas que no son excluyentes. Por un lado está la apuesta por el acceso en abierto a los resultados científicos, que es un aspecto fundacional

from an interdisciplinary perspective, but with a special focus on in the educational processes mediated by technologies. This interdisciplinary is one of our deepest identity seals and we believe it is absolutely necessary to address the problems arising as a society we are building.

The second pillar of EKS is our commitment with the open knowledge (García-Peñalvo, García de Figuerola, *et al.*, 2010). The open knowledge approach (Fidalgo Blanco *et al.*, 2014; Ramírez Montoya, 2015) is a feature that can hardly be turned down by a scientific journal that is not sponsored by any of the major publishers of the scientific world. EKS from its early stage as TESI was pioneered by betting on open access.

The EKS support for open access is based from two perspectives that are not mutually exclusive. On one hand is the bet for the open access to the scientific outcomes, which is a foundational feature and an ethic commitment of EKS. This is consistent with the Art. 37 of current 14/2011 Law of Science, Technology and Innovation (BOE, 2011) and the European Union orders (European Commission, 2013). On the other hand, in the current social context, when a journal does not publish with an open access policy and is not ranked in a reference index as ISI-JCR, it will have limited visibility (Ferrerías-Fernández *et al.*, 2013a, 2015), the published papers will obtain few cites and it will have a high probability for disappearing.



y de compromiso ético de EKS, congruente con el Art. 37 de la actual Ley 14/2011 de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (BOE, 2011) y los mandatos de la Unión Europea (European Commission, 2013). Por otro lado, y en el contexto social actual, una revista que no publique en abierto y que no esté ya posicionada en un índice de referencia como puede ser ISI-JCR, tendrá una escasa visibilidad (Ferrerías-Fernández, Merlo-Vega, & García-Peñalvo, 2013a, 2015), los artículos de los autores obtendrán pocas citas y, debido a ello, su probabilidad de desaparecer será alta.

En EKS se utiliza como complemento el archivo de los artículos de cada uno de los números publicados en repositorios de acceso abierto que cumplan con criterios de calidad y ofrezcan adecuadas opciones de diseminación de los contenidos a través de recolectores internacionalmente reconocidos (Ferrerías-Fernández, Merlo-Vega, & García-Peñalvo, 2013b; Morales, Gil, & García-Peñalvo, 2007; Morales, Gómez-Aguilar, & García-Peñalvo, 2008; Morales Morgado, Campos Ortuño, Yang, & Ferrerías-Fernández, 2014). Concretamente EKS almacena sus contenidos en GREDOS, el repositorio institucional de la Universidad de Salamanca (García-Peñalvo, Merlo-Vega, et al., 2010).

El tercer aspecto es la política lingüística de EKS. En esta nueva etapa se ha querido avanzar en la internacionalización de la revista y como primera acción se ha optado por un

EKS also uses as complementary action the storage of their papers in an open access repository with high quality criteria and offering suitable options for content dissemination throughout well-positioned international harvesters (Ferrerías-Fernández *et al.*, 2013b; Morales *et al.*, 2007; Morales *et al.*, 2008; Morales Morgado *et al.*, 2014). Specifically, EKS stores its papers in the institutional repository of the University of Salamanca, GREDOS (García-Peñalvo, Merlo-Vega, *et al.*, 2010).

The third considered aspect is the linguistic policy of EKS. In this new stage we want to advance in the internationalization of the journal and as first action we have decided a new name in English that reflects better its editorial policy. With regard to the contents there is a difficult dilemma or betting for Spanish as scientific language or surrendering to reality and opting for English.

Ranking a journal in the main indices requires its papers will be cited enough. Papers in Spanish received less cites because they have a lesser impact on the international community that has adopted English as the universal language of science (Cañedo Andalia *et al.*, 2005). Without disregard for articles written in Spanish, the authors that could publish in Spanish do not often seeking greater visibility of other journals, more possible cites and a greater chance of recognition in their knowledge areas. In fact there seems to be a reluctance to cite works

nombre que refleje mejor su línea editorial y además en inglés. En cuanto a los contenidos existe la difícil disyuntiva de apostar por el español como lengua científica o rendirse a la realidad y decantarse por el inglés.

El posicionamiento de una revista en los principales índices requiere que sus artículos sean suficientemente citados. Los artículos en español son menos citados porque tienen una menor repercusión en la comunidad internacional que ha adoptado al inglés como lengua universal de la Ciencia (Cañedo Andalia, Nodarse Rodríguez, Ramos Ochoa, & Guerrero Pupo, 2005). Sin menosprecio a los artículos escritos en español, los autores que podrían publicar en español no lo hacen en muchas ocasiones buscando mayor visibilidad de las revistas, mayor posibilidad de citas y reconocimiento en sus áreas. De hecho parece existir reticencia a citar trabajos en español cuando se publica en inglés, lo que va en detrimento de las publicaciones en español, que podrían alcanzar más visibilidad y la revista mayor impacto si esa barrera se rompiera.

Para aumentar la visibilidad de las revistas en un contexto internacional se suelen seguir tres políticas. La primera es traducir el título, resumen y palabras clave al inglés, normalmente por requisito de los principales índices. La segunda opción es traducir completamente el artículo a otros idiomas, típicamente inglés; esta vía introduce un sobre coste que tiene que ser

in Spanish when authors publish in English, with a detriment of the journals in Spanish, which could reach more visibility and greater impact if this barrier were broken.

In order to increase the journals visibility in an international context three policies are mainly chosen. The first one is to translate the title, the abstract and the keywords into English, which is a usual requirement in the main indices. The second option is the fully translation of the paper into other languages, usually English. This solution means a cost that must be assumed by the journal or the authors and often brings possible confusion when counting the citations of the articles when these are made with different languages associated to the titles of the paper. The third possibility is make possible that authors may choose the language in which they will submit their contributions.

EKS has decided accepting papers in English, Spanish and Portuguese, with their titles, abstracts and keywords always in English plus in the selected language, and in Spanish when English has been the chosen language. With this approach we want to maintain our support to Spanish as scientific language, but at the same time we also respect who prefer publishing a language with more potential for international visibility, looking for attract international authors too with a native language different to Spanish or Portuguese.



asumido por la revista o por los autores y suele traer consigo una más que posible confusión a la hora de contabilizar las citas de los artículos cuando estas se hacen con los diferentes títulos asociados a los idiomas del artículo. La tercera posibilidad es abrir la opción para que los autores puedan enviar sus artículos en diferentes idiomas, de manera que es el autor el que decide.

EKS ha optado por admitir artículos en inglés, español y portugués, con sus correspondientes títulos, resúmenes y palabras clave siempre en inglés y en el idioma elegido, y el español cuando el artículo se ha escrito en inglés. Con esta solución queremos mantener nuestro apoyo al español como lengua científica a la vez que respetamos a quienes prefieren usar un idioma que otorga mayores opciones de visibilidad internacional y también atraer a autores internacionales cuya lengua nativa no es el español o el portugués.

Contenidos del número

En este tercer número contamos con siete artículos regulares que ha pasado los filtros de revisión por pares impuestos por la revista.

El primero de los artículos, realizado por Ricardo Filipe da Silva Pocinho *et al.* (2015), lleva por título “Efecto de costo irrecuperable: Una aproximación exploratoria a través de una muestra de titulados españoles”. El efecto de costo irrecuperable se define

Contents of this issue

This third issue of volume 16 is composed of seven regular papers that have been a double-blind pair review process.

The first paper, written by Ricardo Filipe da Silva Pocinho *et al.* (2015), is entitled “Sunk cost effect: An exploratory approach through a sample of Spanish graduates”. The effect of sunk cost has been defined as a tendency to choose or continue a course of action once it has made a previous investment of money, time or effort. In this research authors apply, with minimum variations, the original experiment sunk cost effect in a sample of 108 university students from several degrees with an average age of 28.79. The results confirm the existence of sunk cost effect in that sample although this term spreads a range of possible discussions in order to take into account the conclusions of this study.

Peinado *et al.* (2015) describe the experiences and results of the Open Discovery Space project in seven European countries, in junction with the international activities that are seeking to extend the scope of the project beyond Europe’s borders.

Juan Carlos Castellanos Ramírez and Javier Onrubia Goñi (2015) review different studies about shared regulation in collaborative learning both in face-to-face or virtual contexts. As conclusions, authors underline a set of theoretical and empirical features that

como una tendencia a elegir o continuar un curso una vez que se ha hecho una inversión previa de dinero, tiempo o esfuerzo. En esta investigación los autores aplican, con leves variaciones, el experimento original de efecto de costo irrecuperable en una muestra de 108 estudiantes universitarios de varias titulaciones con una media de edad de 28,79. Los resultados confirman la existencia del efecto de costo irrecuperable en dicha muestra, aunque dicho término deja abierto un abanico a posibles controversias que se han tenido en cuenta a la hora de establecer las conclusiones de la investigación.

Peinado *et al.* (2015) describen las experiencias y resultados del proyecto *Open Discovery Space* en siete países europeos, junto con las actividades internacionales que pretenden ampliar el alcance del proyecto más allá de los límites europeos.

Juan Carlos Castellanos Ramírez y Javier Onrubia Goñi (2015) revisan distintos estudios realizados sobre la regulación compartida en el aprendizaje colaborativo tanto en contextos educativos presenciales como en entornos educativos apoyados por ordenador. Como conclusiones se destacan un conjunto de rasgos teóricos y empíricos que definen el tema de la regulación compartida como ámbito de estudio y que orientan la realización de futuras investigaciones en entornos de aprendizaje colaborativo mediado por ordenador, así como el diseño de apoyos para favorecer dichos procesos.

define the shared regulation as a field of study and, hereafter, guide future research focused on collaborative learning environments mediated by computer, as well as the design of support to encourage these processes.

Soares *et al.* (2015), in their paper “Interpreting Students’ Perceptions in Fluid Mechanics Learning Outcomes”, analyse the impact of introducing a practical work in the learning process of the Fluid Transport Systems course in Chemical Engineering degree.

Carlos Luis González-Valiente (2015) in his paper “Emerging trends on the topic of information technology in the field of educational sciences: A bibliometric exploration” makes an analysis on the topic of Information Technology in the field of Educational Sciences, aimed at envisioning the research emerging trends. He uses ERIC database as a consultation source, applying to the obtained results during 2009-2013 period the bibliometric productivity indicators of authors, journals and term co-occurrence analysis.

Casillas *et al.* (2015) analyse the results from the professor’s evaluation that made the students of the *Universidad Pontificia de Salamanca*. The methodology used is quantitative and the tool that has been used is a questionnaire applied to 1.200 people and obtained by stratified sampling. 177 professors have been evaluated in 257 different subjects. The results show the importance of the



Soares *et al.* (2015), en su artículo “Interpreting Students’ Perceptions in Fluid Mechanics Learning Outcomes”, analizan el impacto de introducir un trabajo práctico en el proceso de aprendizaje del curso Sistemas de Transporte de Fluidos en la carrera de Ingeniería Química.

Carlos Luis González-Valiente (2015) en su artículo “Emerging trends on the topic of information technology in the field of educational sciences: A bibliometric exploration” realiza análisis un bibliométrico sobre el tópico Tecnología de la Información en el campo de las Ciencias de la Educación, con el objetivo de visualizar las tendencias emergentes de investigación. Utiliza como fuente de consulta la base de datos ERIC, aplicando a los resultados obtenidos durante el periodo 2009-2013 los indicadores bibliométricos de productividad de autores, revistas y análisis de co-ocurrencia de términos.

Casillas *et al.* (2015) analizan los resultados de la evaluación docente realizada por los estudiantes de la Universidad Pontificia de Salamanca. La metodología seguida es cuantitativa mediante un cuestionario validado con una muestra piloto de 1.200 cuestionarios obtenidos por muestreo aleatorio estratificado. La muestra de profesores que han sido evaluados por los estudiantes es de 177 profesores en 257 materias impartidas. Los resultados ponen de manifiesto la utilidad de la evaluación

evaluation made by the students since they are the best observers of the learning-teaching process although there can be a bias due to diverse issues like the professor’s professional category which is the specific topic that we analyze in this research. The perceptions of 4.198 students show that the professional category has a great influence in considering professors better or worse professionals.

The last of the papers designs and validates an evaluation instrument based on international standards that have been adapted to the Spanish curriculum that measures the current level of information literacy, for students who belong to Compulsory Secondary Education (Bielba Calvo *et al.*, 2015).

por los estudiantes, dado que son los mejores observadores del proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque pueden darse sesgos debido a diversos factores como puede ser la categoría profesional del profesor, variable que estudiamos en este trabajo. Así, las percepciones de los 4.198 estudiantes destacan que en algunos aspectos influye la categoría profesional del profesor para considerar al docente mejor o peor profesor.

El último de los artículos diseña y valida un instrumento de evaluación, basado en estándares internacionales adaptados al currículo español, del rendimiento real de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria en competencias informacionales (Bielba Calvo, Martínez Abad, Herrera García, & Rodríguez Conde, 2015).



Referencias

- Ayllón Millán, J. M., Martín-Martín, A., Orduña-Malea, E., & Delgado López-Cózar, E. (2015). *Índice H de las revistas científicas españolas según Google Scholar Metrics (2010-2014)*. Retrieved from Repositorio Institucional de la Universidad de Granada: <http://hdl.handle.net/10481/36998>
- Bielba Calvo, M., Martínez Abad, F., Herrera García, M. E., & Rodríguez Conde, M. J. (2015). Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en educación secundaria obligatoria a través de la selección de indicadores clave. *Education in the Knowledge Society*, 16(3) 124-143. <http://dx.doi.org/10.14201/eks2015163124143>
- BOE. (2011). *Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Madrid: Gobierno de España.
- Cañedo Andalia, R., Nodarse Rodríguez, M., Ramos Ochoa, R. E., & Guerrero Pupo, J. C. (2005). Algunas precisiones necesarias en torno al uso del factor de impacto como herramienta de evaluación científica. *Acimed*, 13(5). Retrieved from http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_5_05/aci01505.htm
- Casillas, S., Cabezas, M., & Pinto, A. M. (2015). Evaluación del profesor universitario: ¿a mayor categoría profesional mejor profesor? *Education in the Knowledge Society*, 16(3) 106-123. <http://dx.doi.org/10.14201/eks2015163106123>
- Castellanos Ramírez, J. C., & Onrubia Goñi, J. (2015). La regulación compartida en entornos de aprendizaje colaborativo: Una revisión del estado de la investigación empírica. *Education in the Knowledge Society*, 16(3) 57-72. <http://dx.doi.org/10.14201/eks20151635772>
- European Commission. (2013). *Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020*. Retrieved from http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf
- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2013a). Impact of Scientific Content in Open Access Institutional Repositories. A case study of the Repository Gredos. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 357-363). New York, NY, USA: ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2536536.2536590>
- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2013b). Science 2.0 supported by Open Access Repositories and

- Open Linked Data. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 331-332). New York, NY, USA: ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2536536.2536586>
- Ferreras-Fernández, T., Merlo-Vega, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2015). *Visibilidad de la literatura gris científica a través de repositorios. El caso de las tesis doctorales en GREDOS*. Paper presented at the XV Workshop de REBIUN sobre proyectos digitales y VI Jornadas de OS-Repositorios (11-13 de marzo de 2015), Córdoba, Spain.
- Fidalgo Blanco, Á., Sein-Echaluce Lacleta, M. L., Borrás Gené, O., & García-Peñalvo, F. J. (2014). Educación en abierto: Integración de un MOOC con una asignatura académica. *Education in the Knowledge Society (formerly Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información)*, 15(3), 233-255. Retrieved from http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/12226/12571
- García-Peñalvo, F. J. (2015a). Cómo entender el concepto de presencialidad en los procesos educativos en el siglo XXI. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(2), 6-12. doi: <http://dx.doi.org/10.14201/eks2015162612>
- García-Peñalvo, F. J. (2015b). Espirales de conocimiento, espirales de reconocimiento, espirales de amistad. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 5-12. doi:<http://dx.doi.org/10.14201/eks2015161512>
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo-Vega, J. A. (2010). Open knowledge: Challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/14684521011072963>
- García-Peñalvo, F. J., Merlo-Vega, J. A., Ferreras-Fernández, T., Casaus-Peña, A., Albás-Aso, L., & Atienza-Díaz, M. L. (2010). Qualified Dublin Core Metadata Best Practices for GREDOS. *Journal of Library Metadata*, 10(1), 13-36. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/19386380903546976>
- González-Valiente, C. L. (2015). Emerging trends on the topic of information technology in the field of educational sciences: A bibliometric exploration. *Education in the Knowledge Society*, 16(3) 91-105. <http://dx.doi.org/10.14201/eks201516391105>
- Morales, E. M., Gil, A. B., & García-Peñalvo, F. J. (2007). Arquitectura para la Recuperación de Objetos de Aprendizaje de Calidad en Repositorios Distribuidos. In F. Gutiérrez Vela & P. Paderewski Rodriguez (Eds.), *Actas del 5º Taller en Sistemas Hipermedia Colaborativos y Adaptativos, SHCA 2007* (Vol. 1, pp. 31-38). Zaragoza, España.

- Morales, E. M., Gómez-Aguilar, D., & García-Peñalvo, F. J. (2008). HEODAR: Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables. In J. Á. Velázquez-Iturbide, F. J. García-Peñalvo, & A. B. Gil (Eds.), *Actas del X Simposio Internacional de Informática Educativa - SIIE'08* Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca. eks20151633556
- Morales Morgado, E. M., Campos Ortuño, R. A., Yang, L. L., & Ferreras-Fernández, T. (2014). Adaptation of Descriptive Metadata for Managing Educational Resources in the GREDOS Repository. *International Journal of Knowledge Management*, 10(4), 50-72. doi:http://dx.doi.org/10.4018/ijkm.2014100104
- Peinado, S., Mota, J. M., Palomo-Duarte, M., Dodero, J. M., Berns, A., Martellos, S., Stergiopoulos, P. (2015). Experiences of technology-rich innovation in European schools within the Open Discovery Space project. *Education in the Knowledge Society*, 16(3) 35-56. http://dx.doi.org/10.14201/eks20151633556
- Ramírez Montoya, M. S. (2015). Acceso abierto y su repercusión en la Sociedad del Conocimiento: Reflexiones de casos prácticos en Latinoamérica. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 103-118. doi:http://dx.doi.org/10.14201/eks2015161103118
- Silva Pocinho, R. F., Fernandes Magalhaes, R., Fernández Muñoz, J. J., & Rodrigues dos Santos, G. A. (2015). Efecto de costo irrecuperable: Una aproximación exploratoria a través de una muestra de titulados españoles. *Education in the Knowledge Society*, 16(3) 19-34. http://dx.doi.org/10.14201/eks20151631934
- Soares, F., Leão, C. P., Guedes, A., Brás Pereira, I. M., Morais, C., & Sena Esteves, M. T. (2015). Interpreting Students' Perceptions in Fluid Mechanics Learning Outcomes. *Education in the Knowledge Society*, 16(3) 73-90. http://dx.doi.org/10.14201/eks20151637390

Efecto de costo irrecuperable: Una aproximación exploratoria a través de una muestra de titulados españoles

Sunk cost effect: An exploratory approach through a sample of Spanish graduates

Roberto Fernández Magalhaes¹, Ricardo Filipe da Silva Pocinho², Juan José Fernández Muñoz¹, Gisela Andreia Rodrigues dos Santos³.

¹ Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España. r.fernandes@alumnos.urjc.es, juanjose.fernandez@urjc.es

² Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal. pocinho@estescoimbra.pt

³ Instituto de Psicología Cognitiva Desenvolvimento Vocacional e Humano da Universidade de Coimbra, Portugal. xiza_santos@hotmail.com

Resumen

El efecto de costo irrecuperable (ECI) ha sido definido como una tendencia a elegir o continuar un curso de acción una vez que se ha hecho una inversión previa de dinero, tiempo o esfuerzo. El objetivo de esta investigación fue la aplicación, con leves variaciones, del experimento original de efecto de costo irrecuperable en una muestra de 108 estudiantes universitarios de varias titulaciones con una media de edad de 28.79 (DT= 11.34), donde el 62% eran mujeres y el 38% hombres. Los resultados confirman la existencia del Efecto de Costo Irrecuperable en dicha muestra, aunque el término ECI deja abierto un abanico a posibles controversias que se han tenido en cuenta a la hora de establecer las conclusiones de esta investigación.

Abstract

The effect of sunk cost (ECI) has been defined as a tendency to choose or continue a course of action once it has made a previous investment of money, time or effort. The main purpose in this study was the application, with minimum variations, the original experiment sunk cost effect in a sample of 108 university students from several degrees with an average age of 28.79 (SD = 11.34), where 62% were women and 38% men. The results confirm the existence of sunk cost effect in that sample although the term ECI spreads a range of possible discussions in order to take into account the conclusions of this study.

Palabras Clave:

Efecto de costo irrecuperable; Estado de costos irrecuperables; Inversión previa; Teoría económica tradicional; Entrampamiento.

Sunk cost effect; Sunk cost state; Previous investments; Traditional economic theory; Entrapment.

Recepción: 26-03-2015

Revisión: 02-05-2015

Aceptación: 30-06-2015

Publicación: 01-09-2015

1. Introducción

El efecto de costo irrecuperable (ECI) se manifiesta como una tendencia a elegir o continuar una acción una vez que se ya ha hecho una inversión previa de dinero, tiempo o esfuerzo (Arkes & Blumer, 1985). Tal tendencia es considerada “maladaptativa” (Arkes & Ayton, 1999), puesto que siguiendo los modelos económicos tradicionales, a través de la teoría prospectiva de Tversky y Kahneman (1979), los individuos solo evalúan las potenciales pérdidas y ganancias futuras, con lo cual los costos irrecuperables no tendrían que afectar a los procesos de selección actuales, sino que estas deberían basarse solo en los costos y beneficios incrementales (Pérez, 2009). Todos los tipos de inversión (dinero, tiempo y esfuerzo) han

sido estudiados por diversos autores para demostrar su implicación en el ECI (Cunha & Caldieraro, 2009; Navarro & Fantino, 2009). Muchos de estos estudios son los que intentan demostrar que el ECI aparece de manera consistente, ya sea en profesionales deportivos (Staw y Hoang, 1995), inversiones empresarias de capital (McCarthy, Schoorman & Cooper, 1993), gente que acude a un teatro (Arkes & Blumer, 1985), contextos educativos como el de, por ejemplo, alumnos del Grado de Economía que ya han estado expuestos al concepto de ECI (Arkes & Blumer, 1985), o incluso en el apoyo de la gente para una guerra en curso, influenciada por el suministro de información sobre las últimas víctimas de la guerra (Schott, Scherer & Lambert, 2011).

2. Conceptualización del Efecto de Costo Irrecuperable

Para una comprensión profunda del efecto de costo irrecuperable parece necesario retomarse a los primeros estudios de Thaler (1980) quien basándose en la teoría prospectiva de Kahneman y Tversky (1979) explicó dicho fenómeno. En la figura 1 podemos observar la relación entre objetividad (ganancias vs pérdidas) y subjetividad (valor + o -). Cuando se está considerando una inversión inicial los sujetos estarían en el punto A. Una vez que se ha hecho una inversión defectuosa el sujeto pasaría a ser el punto B. En el punto B más pérdidas no supondrían una

gran disminución de valor, sin embargo las ganancias producirían un gran aumento del valor. Con lo cual una persona en el punto B correrá el riesgo de asumir pequeñas pérdidas con el fin de obtener ganancias grandes. El punto B sería una persona que se encuentra en un estado de ECI, ya que, en comparación con el punto A, es más probable que siga invirtiendo, agravándose el ECI. Un ejemplo de lo anterior es el estudio realizado por McGlothlin (1956), donde encontró que los apostantes de carreras eran más propensos a arriesgar al final del día para compensar sus

pérdidas. Usando la función de valor (Figura 1) Thaler explicó el ECI.

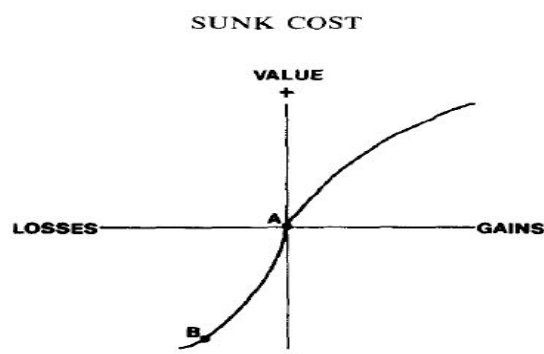


Figura. 1. Función del valor: Teoría perspectiva (Kahneman & Tversky, 1979)

En cuanto a los efectos del ECI y los procesos de decisión de los seres humanos, Weir (1964) encontró que el fenómeno del ECI se daba en una proporción mayor en adultos que en niños, en los que prácticamente no aparecía. Estos resultados fueron demostrados también por Jacobs y Potenza (1991), encontrando resultados similares. Asimismo Strough, Mehta, McFall, y Schuller (2008) encontraron que en personas mayores (58-91 años) el ECI era menor que en adultos jóvenes (18-27 años), ya que los primeros poseían una menor probabilidad de focalización en las pérdidas que los jóvenes. Según estos resultados, los contextos educativos, y concretamente los estudiantes comprendidos entre las edades previamente indicadas, podrían ser un buen *target* de análisis del efecto de costo irrecuperable, por ejemplo, diferenciando entre metodologías docente presenciales y *on-lines*.

Por otro lado, Rosenfarb, Newland, Brannon y Howey (1992), vieron que cuando se proporcionaba reglas a los sujetos, estos eran más propensos a irrumpir en un estado de

costo irrecuperable. Sin embargo, cuando a estos no se les proporcionaba ningún tipo de regla había menos respuestas de ECI. Las personas desean no parecer derrochadoras (Arkes & Blumer, 1985), sobregeneralizando la regla “no malgastar” (Arkes & Ayton, 1999). Los participantes adultos que usaban reglas complejas eran menos capaces de maximizar el reforzamiento, comparados con niños cognitivamente más primitivos (Weir, 1964). Las reglas pueden ser una gran ventaja, pero cuando la generalización de una regla es inapropiada, como en el caso del ECI, tanto animales como niños tienen mayor ventaja (Arkes & Ayton, 1999). Un buen ejemplo de esta sobregeneralización es el propuesto por Simonson (1989) y su experimento con coches. Esta sobregeneralización es entendida por Jacobs y Potenza (1991) como un uso inapropiado por parte de los humanos de los heurísticos de representatividad (Kahneman & Tversky, 1972). Para muchas decisiones diarias quizás el heurístico “inversiones pasadas predicen beneficios futuros” es útil (Gigerenzer & Goldstein, 1996). Sin embargo esta regla falla precisamente en aquellas circunstancias en que recursos adicionales no resultan de manera concomitante en un futuro beneficio. La incapacidad de los humanos en identificar tales situaciones a priori les lleva a caer en un estado de ECI (Arkes & Ayton, 1999). En las personas que caen en el ECI se observa un aumento de la estimación de probabilidad de éxito del acto (sobregeneralizando la regla “no malgastar”, y justificando sus inversiones

pasadas), comparado con las personas que no están en un estado de ECI. Por ejemplo en el experimento 4 A (estado de ECI) de Arkes y Blumer (1985) se observa una mayor tendencia a aumentar la estimación de probabilidad de éxito del proyecto, que en el experimento 4 B (No estado de ECI), teniendo ambos las mismas probabilidades de éxito. Una explicación del aumento de la estimación de probabilidad de éxito del suceso propuesta por Arkes y Hutzlel, (2000) es que esta aumenta en función de la probabilidad de un suceso, es decir, cuando aparece una situación de ECI, haremos una estimación de la probabilidad del suceso, y en función de esta decidiremos invertir más o menos dinero, esfuerzo o tiempo. Esta explicación establecería que la fuerza del ECI vendría determinada por la probabilidad de estimación de éxito del suceso que hagamos. La segunda explicación propuesta por los mismos autores es que en una situación de ECI se invierte una cantidad de tiempo, esfuerzo y dinero, y es entonces cuando hacemos una estimación de la probabilidad del suceso, aumentando esta estimación para racionalizar las inversiones. Es decir, una vez realizada la inversión en un ECI, aumentaremos la probabilidad del suceso para así racionalizar nuestras inversiones pasadas. Con lo cual, relacionándolo con la Teoría de la disonancia cognitiva de Festinger (1962), al producirse una disonancia entre las inversiones iniciales “erróneas” y nuestra percepción como posible fracaso en la inversión, la persona se ve motivada

a aumentar la probabilidad de éxito de su inversión y así reducir la disonancia cognitiva producida. Una tercera explicación sería considerar que la estimación de la probabilidad del suceso simultáneamente fomenta tanto incrementar la complacencia de gastar más o menos dinero, como incrementar la creencia de que el proyecto será satisfactorio (Arkes & Hutzlel, 2000). Para corroborarlo los autores realizan dos experimentos. En el primero se modifica la cantidad de probabilidad del suceso, siendo fija (34%) o interpretable (elección del sujeto), para ver si es la estimación de probabilidad la que produce la conducta de inversión. Utilizando los experimentos 4 A y 4 B, a su vez subdivididos en cantidad fija o interpretable, se encuentra que la estimación de probabilidad de éxito no es la que está influyendo en la conducta de seguir invirtiendo, puesto que siendo fija o siendo interpretable produce prácticamente los mismos resultados. En el segundo caso, se modifica la presentación de la estimación de la probabilidad del suceso. Se incluye antes de la inversión en una muestra y después de la inversión en la otra. Si el modelo uno fuese el correcto, debería haber una mayor estimación por parte de los sujetos antes de invertir. Sin embargo, se produce menos percepción de probabilidad de éxito del suceso al incluirlo antes de la inversión que si se incluye después. Una explicación de por qué se aumenta la estimación de la probabilidad de éxito una vez hecha la inversión es autojustificar las elecciones “erróneas” en el ECI.

Estos dos experimentos demuestran que el modelo explicativo que se ajusta mejor es el dos. Posibles variables que influyen en los efectos del ECI, son la responsabilidad (Davis y Bobko, 1986, & Staw, 1976), interpretado en términos de auto-justificación (Brockner, 1992; Staw & Ross, 1978), incertidumbre (McCain, 1986) y baja impulsividad (Weir, 1964). A la vista de los antecedentes expuestos, el objetivo general de este estudio ha sido analizar a través de la replica de los experimentos originales de Arkes y Blumer (1985), el ECI en una muestra de estudiantes diferentes categorías socioeducativas (género, edad, titulación). A continuación se presentan las características de la muestra objeto de estudio, el procedimiento de campo desarrollado y los procedimientos estadísticos aplicados, concretamente análisis de la varianza de un factor, para contrastar la hipótesis de diferencias significativas en los efectos del ECI según variables socioeducativas. Asimismo, se incorpora el link del cuestionario para la recogida de los datos.

3. Método

3.1. Muestra

La muestra quedó compuesta por 108 estudiantes, de los cuales el 62% son mujeres y el 38% hombres, con una media de edad de 28,71 (DT = 11,34). En cuanto a la titulación, el 61% poseían estudios universitarios, entre otras, ADE, Psicología, Enfermería, Arquitectura, Criminología, Derecho, Fisioterapia, Magisterio, Marketing, Periodismo y Medicina, frente a un 38% con titulaciones no universitarias (FP, Bachiller, etc.).

3.2. Procedimiento e Instrumento

El instrumento utilizado ha sido tomado del experimento original de Arkes y Blumer (1985). Se decidió escoger los experimentos 4 A y 4 B, puesto que son los más utilizados por diversos autores a la hora de evaluar estados de ECI, pero al contrario que estos autores, se ha decidido pasar tanto uno como otro a la misma muestra. Entre ambos experimentos, se incluye una segunda historia de ECI correspondiente al experimento 6 de Arkes y Blumer (1985), para evitar un posible sesgo de respuesta en 4 B, determinado por su similitud en el enunciado con 4 A. Además en la segunda historia se han variado las opciones de respuesta para intensificar más la inversión. En el original (experimento 6),

los valores eran: Indiferente, Rebajado a 3 dólares y Original a 5 dólares. En el nuestro los valores eran: Indiferente, Rebajado a 5 euros y Original a 10 euros. El instrumento se creó tanto en formato papel, como en formato electrónico (google drive), siendo este último el utilizado principalmente por la mayor parte de los sujetos (97,2% frente al 2,8%), debido a su facilidad de distribución masiva a través de la red. Se ha llevado a cabo una traducción paralela entre tutor y alumno, debido a la escasa dificultad del vocabulario del instrumento se corresponde con un nivel básico de inglés. Asimismo, se ha hecho un pilotaje de 30 sujetos previo al estudio, para determinar la comprensión del instrumento, teniendo que modificar algunos puntos del mismo para así lograr una mayor comprensión. En cuanto a la estructura de aplicación del experimento, se divide en varias fases: en un primer momento se dan una serie de instrucciones para la realización del mismo.

“A continuación se presentarán tres casos hipotéticos donde deberás rellenar de manera individual y anónima la opción que elegirías en el caso que se diesen estas situaciones en tu vida”.

Tras detectar, a través del pilotaje, que los sujetos tomaban los enunciados de la pregunta uno y tres como iguales, se decide incorporar una nueva instrucción a continuación de la anterior:

“Por favor, leed atentamente los enunciados de cada pregunta puesto que algunos son similares pero en realidad tienen pequeñas

variaciones”.

Una vez leídas las instrucciones los sujetos pasaban a leer las preguntas:

1. *Como presidente de una compañía aérea, debes invertir 10 millones de euros de la propia compañía en un estudio de investigación. La intención es construir un avión que no puede ser detectado por los radares convencionales, en otras palabras, un avión antirradar. Cuando el proyecto está al 90%, otra compañía aérea empieza a anunciar la comercialización de un avión que no puede ser detectado por los radares convencionales. Además, se puede apreciar que su avión es mucho más rápido y más económico que el avión que tu compañía está construyendo. La pregunta es: ¿Deberías invertir el último 10% de fondos de investigación para finalizar el “avión antirradar”?*

Una vez leída, debían seleccionar entre dos opciones (SI o NO). A continuación debían estimar la probabilidad de éxito del mismo:

Usando una escala de 0 a 100, escribe la probabilidad de que TU avión sea un éxito financiero en realidad, siendo 0 “nada probable” y 100 “muy probable”. Se puede utilizar cualquier número comprendido entre 0 y 100.

Se decidió remarcar en mayúsculas el término “TU” para evitar la interpretación de que la estimación de la probabilidad de éxito requerida se trataba del avión de la otra compañía, en lugar del suyo.

Seguidamente, en la pregunta dos, se incluyó otra historia de ECI, que se corresponde con el experimento 6 original, intentando evitar

de la mayor manera posible un sesgo de respuesta en la tercera, puesto que al tener un enunciado parecido, podría desencadenar en una respuesta similar sesgada.

2. *De vuelta a casa después de trabajar decides comprar la cena en un local que anuncia descuentos del 50% en pizza, costando 5 euros. Un par de horas después decides que es la hora de cenar y poner la pizza en el horno. Entonces tienes una idea, llamar a tu amigo para ver si quiere cenar contigo y ver una película. Tu amigo dice que sí, así que vas a comprar otra oferta de pizza. Sin embargo todas las ofertas han sido vendidas ya, por lo tanto tienes que gastarte 10 euros (el precio normal) por una pizza idéntica a la que compraste anteriormente rebajada 5 euros. Vuelves a casa y pones ambas pizzas en el horno. Cuando ambas pizzas están hechas tu amigo te llama diciendo que está enfermo y que no puede venir. No tienes tanto hambre como para comerte las dos pizzas, y no puedes congelar una. Debes comerte una y tirar la otra. ¿Qué pizza decides comer?*

Los sujetos debían escoger entre tres opciones (Indiferente, La rebajada a 5 euros, o La original a 10 euros).

Por último se incluyó la historia 4 B del experimento original de Arkes y Blumer (1985):

3. *Como presidente de una compañía aérea, recibes una sugerencia de uno de tus empleados. La propuesta es invertir 10 millones de euros de fondos de investigación en desarrollar un avión que no puede ser detectado por los radares convencionales,*

en otras palabras, un avión antirradar. Sin embargo, otra compañía aérea empieza a anunciar la comercialización de un avión que no puede ser detectado por los radares convencionales. Además, se puede apreciar que su avión es mucho más rápido y más económico que el avión que tu empleado te está proponiendo. La pregunta es: A pesar de no haber invertido aún ninguna cantidad de dinero en el avión, ¿Deberías invertir los 10 millones de fondos de investigación para construir el “avión antirradar” que propone tu empleado?

Como se ha descrito anteriormente los sujetos apreciaban una similitud en los enunciados 1 y 3 y exponían que se trataba de la misma pregunta teniendo que recalcarles que se trataba de preguntas similares, pero con variaciones, con lo cual era de vital importancia que leyesen con detenimiento las preguntas. Ante la gran demanda de lo anterior, se optó por incluir una nueva instrucción al inicio que recalcase en ello. Al igual que la pregunta 1, esta poseía un segundo apartado similar al primero en el que los sujetos debían estimar la probabilidad de éxito del proyecto.

Usando una escala de 0 a 100, escribe la probabilidad de que TU avión sea un éxito financiero en realidad, siendo 0 “nada probable” y 100 “muy probable”. Se puede utilizar cualquier número comprendido entre 0 y 100.

Un segundo matiz descubierto a través del pilotaje fue que a la hora de responder a la segunda parte de la pregunta 3, el término inicial era “EL” avión, propiciando que los

sujetos estimaran la probabilidad de éxito muy elevada, incluso más que en el primer caso. Esto llevaba a la interpretación de que la estimación de éxito no era la del propio avión, sino que estimaban la probabilidad de éxito del avión oponente. Se decidió sustituir el término “EL” por un término menos ambiguo “TU”, lo que produjo una reducción significativa en la estimación de la probabilidad, confirmando lo anteriormente descrito y justificando la sustitución del término para una comprensión más clara. Se utilizó un procedimiento no probabilístico

a través de un efecto de bola de nieve. En una primera fase se reenvió el link a un grupo de estudiantes de varias titulaciones de la Universidad Rey Juan Carlos con su consentimiento previo y el apoyo de varios profesores; asimismo se les pidió que se lo enviaran al menos a dos personas que estuvieran cursando estudios universitarios. El proceso de recogida de datos se cerró en un mes. La muestra quedó compuesta por 108 estudiantes de varias titulaciones y universidades.

3.3. Análisis estadístico

En primer lugar, se llevó a cabo una prueba t de student para muestras independientes para determinar si hay diferencias significativas entre la estimación de probabilidad media del ítem 1 y la estimación de probabilidad media del ítem 3. Se comprobaron los supuestos de normalidad de la variable dependiente y homocedasticidad a través de la prueba de Levene para justificar la aplicación de dicha prueba estadística y excluir la posibilidad de desarrollar pruebas no paramétricas a través de la comprobación de las distribuciones de frecuencias de las variables. En segundo lugar, se ha realizado una distribución de frecuencias para determinar el número de sujetos que responden SÍ o NO en los enunciados 1

y 3, y el porcentaje de probabilidad de éxito que estiman en función de lo que han respondido anteriormente. También se analiza si hay diferencias significativas entre las estimaciones de probabilidad de éxito de los sujetos que responden que SÍ y las estimaciones de probabilidad de éxito de los sujetos que responden que NO, tanto para el ítem 1 como para el ítem 3.

Por último, respecto al segundo enunciado se ha analizado las frecuencias, puesto que se trataba de un ítem de distracción y únicamente nos interesaba ver la proporción de sujetos que irrumpen o no en un estado de ECI en el ítem 1 y 3.

4. Resultados

4.1. Descriptivos

En la tabla 1 se observa cómo en el ítem 1, 97 sujetos (90%) respondieron que SÍ continuarían invirtiendo y la estimación de probabilidad de éxito de los 97 sujetos es del 55,80%. Por el contrario son 11 los sujetos (10%) que responden que NO invertirían el último 10% de fondos, estimando que la probabilidad de éxito de su avión es del 45,45%. La estimación de éxito media de todos los sujetos en el ítem 1 es de 54,75%.

Ítem 1	N	M	DT
No	11	45,45	29,44
Si	97	55,80	18,34
Total	108	54,75	19,81

Tabla 1. Puntaciones medias estimación de probabilidad de éxito de lo ítem 1

La tabla 2 se corresponde con el último caso del test. Podemos observar que son 80 (74%) sujetos los que no invertirían nada en el proyecto. Además, estos estiman que la probabilidad de éxito es del 19,25%. Por el contrario 28 (26%) sujetos responden que sí invertirían a pesar de no haber invertido nada aun, estimando una probabilidad de éxito del 43,71%. La estimación de éxito media de todos los sujetos en el ítem 3 es de 25,59%.

Ítem 3	N	Media	DT
No	80	19,25	17,26
Si	28	43,71	24,27
Total	108	25,59	22,01

Tabla 2. Puntaciones medias estimación de probabilidad de éxito de lo ítem 3

4.2. Prueba T de student para muestras relacionadas

En la tabla 3 se observa que existen diferencias significativas $t(1,107) = 10.885$, $p = .00$ entre la estimación media de probabilidad de éxito

del ítem 1 (54,75) y la estimación media de probabilidad de éxito del ítem 3 (25,59).

		N	M	DT	T	gl
% Estimación	Ítem 1	108	54,75	19,817		(1,107)
	Ítem 3	108	43,71	22,015	10.885*	(1,107)
	Total	108	29,157	27,839		(1,107)

* $P < .01$

Tabla 3. Prueba t de student para ítem 1 e ítem 3

4.3. Análisis de la varianza de un factor (ANOVA)

En la tabla 4 resume, para el ítem 1, que no hay diferencias significativas $F(1,107)$, $2,73$, $p = .10$ entre las estimaciones de probabilidad de éxito de los sujetos que continuarían invirtiendo (55,80%), correspondiente a los 97 sujetos que contestaron SÍ, y las estimaciones de probabilidad de éxito de los sujetos que no continuarían invirtiendo (45,45%), correspondiente a los 11 sujetos que contestaron NO. A su vez, se identifica que

para el ítem 2 hay diferencias significativas $F(1, 107)$, $33,35$, $p = .00$ entre las estimaciones de probabilidad de éxito de los sujetos que continuarían invirtiendo (43,71%), correspondiente a los 28 sujetos que contestaron SÍ, y las estimaciones de probabilidad de éxito de los sujetos que no continuarían invirtiendo (19,25%), correspondiente a los 80 sujetos que contestaron NO.

		N	M	DT	F	gl
Ítem 1	Si	97	55,80	18,340	2.738	1,106
	No	11	45,45	29,449		1,106
	Total	108	54,75	19,817		1,107
Ítem 2	SI	28	43,71	24,274	33.35*	1,106
	NO	80	19,25	17,261		1,106
	Total	108	25,59	22,015		1,107

* $P < .05$

Tabla 4. Análisis de la varianza de un factor para el ítem 1 e ítem 2

4.4. Análisis de frecuencias del ítem 2

En la tabla 5 muestra a 87 de los sujetos le resulta indiferente qué pizza comerse, suponiendo un 80,6% de los sujetos. Por el contrario, encontramos que 20 sujetos se comerían la pizza sin rebaja, lo que supone un 18,5% de los sujetos. Por último, encontramos a un único sujeto que se comería la rebajada,

suponiendo un 0,9%.

	N	%
Indiferente	87	80,6
Rebajada a 5 euros	1	0,9
Original a 10 euros	20	18,5
Total	108	100

Tabla 5. Análisis de frecuencias del ítem 2

5. Discusión

La previsión de la teoría económica tradicional, a través de la teoría prospectiva de Tversky y Kahneman (1981) estimó que los sujetos que responden al ítem 1, evaluarían los costos-beneficios futuros y no continuarían con la inversión. En este sentido, según los resultados obtenidos los sujetos no evalúan estos costos-beneficios futuros, sino que caen en un estado de costo irrecuperable. Estos datos confirman lo encontrado en el experimento 4 A de Arkes y Blumer (1985), ya que al igual que nosotros, encontraron que el 85% de los sujetos respondía que sí continuaría invirtiendo, irrumpiendo en un estado de costos irrecuperables, frente al 15% que no lo haría, evaluando posiblemente los costos-beneficios futuros. En el caso del ítem 3, en el que no hay ninguna situación de ECI, los resultados son opuestos a los del ítem 1. En los dos ítems se puede apreciar que el éxito de nuestro producto es prácticamente improbable, sin embargo, en el primer caso los sujetos deciden continuar invirtiendo debido al esfuerzo que ya han hecho anteriormente. Por el contrario, en el ítem 3, al no haber ningún tipo de esfuerzo previo todavía, lo lógico es no invertir ante el más que probable fracaso. En el caso de Arkes y Blumer (1985) la cantidad de sujetos que no invertirían era del 84%, mientras que los que sí lo harían era del 16%. Hay una diferencia de un 10% frente a nuestros resultados, pero que puede ser

explicada porque en el caso del experimento de Arkes y Blumer (1985), los sujetos que respondían a las dos situaciones (4 A y 4 B) eran distintas muestras. Sin embargo, en nuestro caso son los mismos sujetos los que responden tanto a 4 A (ítem 1), como a 4 B (ítem 3), con lo cual puede haber un sesgo de respuesta.

Según lo anteriormente expuesto las personas no realizan siempre la toma de decisiones de manera racional, sino que hay casos en los que la toma de decisiones viene precedida por situaciones de inversiones pasadas, determinando el curso actual a elegir.

En cuanto a la estimación de la probabilidad de éxito en cada situación, los resultados confirman de manera más sólida lo encontrado por Arkes y Blumer (1985), ya que en su caso las estimaciones eran del 41% para el 4 A (ítem 1) y de 34% para el 4 B (ítem 3). Se confirma con los resultados obtenidos que habiendo un aumento en el primer caso, y un descenso en el segundo, produciendo una diferencia aún mayor entre las estimaciones que las del experimento original, en unas situaciones en las que la estimación de probabilidad de éxito debería ser exactamente la misma. Lo anterior va en la misma línea que lo demostrado por Arkes y Hutzlel (2000), ya que al igual que en sus estudios parece que los sujetos que invierten en un ECI, estiman su probabilidad de éxito de manera aumentada debido a las



inversiones pasadas ya realizadas. Como consecuencia de sus inversiones, los sujetos no quieren dar una imagen de derrochadores, con lo cual justifican sus actos aumentando la probabilidad de éxito, evitando así una más que probable disonancia cognitiva. Los resultados de las ANOVAS muestran, en el caso del ítem 1, que tanto los que continuarían invirtiendo, como los que no, ya han invertido un 90% de sus recursos anteriormente, con lo cual independientemente de si continúan invirtiendo, cayendo en un estado de costos irrecuperables, como si no, la estimación de la probabilidad de éxito va a ser similar, ya que para justificar sus anteriores inversiones del 90% inflarán la probabilidad de éxito, evitando ser “derrochadores”. En el caso del tercer ítem las personas que deciden invertir quieren justificar su inversión para evitar una disonancia cognitiva, con lo cual aumentan su probabilidad de éxito a valores próximos a los del ítem 1. Sin embargo los que deciden no invertir estiman su probabilidad de éxito muy baja, ya que no hay ninguna inversión anterior (ECI) que pueda producir disonancia, con lo cual no tienen que auto-justificar sus inversiones. Estos resultados confirman que

las personas desean no parecer derrochadoras (Arkes & Blumer, 1985), sobregeneralizando la regla “no malgastar” (Arkes & Ayton, 1999) para así evitar caer o disminuir un estado que les produce disonancia cognitiva. Esto les lleva a que, una vez decididos a realizar, o a continuar una inversión justifiquen sus actos aumentando la percepción de probabilidad de éxito. Por último, en el ítem 2 la previsión de la teoría económica tradicional estimó que el 100% de los sujetos debería optar por la opción Indiferente, puesto que ni una ni otra supone un beneficio futuro. Sin embargo hay un 18,5% que opta por la pizza más cara, irrumpiendo en un estado de costos irrecuperables. Estos resultados son similares a los encontrados por Arkes y Blumer (1985) en el experimento 6. En su caso fue el 23% los que eligieron la original. Este hecho, tanto en nuestro caso, como en el de Arkes y Blumer (1985), supone que el ECI no es tan consistente como parecen demostrar el ítem 1. En cualquier caso lo que sí parece es que el ECI y los modelos económicos tradicionales ni son absolutos ni son excluyentes, habiendo influencias mutuas en la toma de decisiones del ser humano.

6. Limitaciones

A pesar de los resultados obtenidos, este estudio presenta las siguientes limitaciones. En primer lugar, el procedimiento de muestreo fue no probabilístico, lo que reduce de manera significativa la representatividad

de la muestra obtenida. En segundo lugar, al tratarse de una población con carácter infinito (estudiantes universitarios de la Comunidad de Madrid) el error muestral es excesivamente grande lo que dificulta

las inferencias obtenidas en este estudio al conjunto de la población, por lo que se recomienda ajustar el error muestral con procedimientos probabilísticas de muestreo. En tercer lugar, el proceso de traducción no ha seguido un proceso de retro-traducción directa o inversa, lo que puede haber provocado ciertos sesgos de interpretación

de las situaciones que se les planteaban a los participantes durante el experimento. Por último, hay una mayor representatividad dentro de la muestra de mujeres que de hombres, lo que puede provocar ciertos sesgos en las respuestas obtenidas de los supuestos presentados en el experimento.

7. Líneas futuras

El ECI ha levantado mucha controversia por parte de los investigadores. Muchos son los autores que se declaran a favor de este efecto, y muchos son los que se declaran en contra, a favor de la teoría económica tradicional. Puede que la solución pase por tener en cuenta las dos posturas, intentando integrar ambas en la toma de decisiones humanas. En la situación actual de crisis sería importante evaluar cómo los sujetos realizan esa toma de decisiones y ver si irrumpen en un estado de costos irre recuperables, sobre generalizando la regla “no malgastar” y cómo evalúan los costos-beneficios futuros. Otro hecho importante a evaluar sería la toma de decisiones por parte de los políticos en la situación actual, y en situaciones pasadas que han desembocado en una situación de crisis financiera. Parece más que probable que en este caso el ECI es el que

ha ejercido más fuerza en la toma de decisión, invirtiendo en sectores que no tenían ninguna probabilidad de éxito, fundamentándose en inversiones pasadas o seguir invirtiendo en proyectos multimillonarios que suponían un mayor coste al inicial únicamente porque ya habían invertido anteriormente.

En definitiva los resultados de este estudio subrayan la importancia de continuar investigando la evaluación de los costes irre recuperables en la toma de decisiones de los seres humanos, y concretamente su aplicación en contextos educativos donde se permita relacionar el efecto de costo irre recuperable con, por ejemplo, niveles de procrastinación o afrontamiento, o por otro lado comprobar la existencia de diferencias a través de distintas modalidades de enseñanza aplicadas en diferentes muestras.



8. Referencias

- Arkes, H. R., & Ayton, P. (1999). The sunk cost and Concorde effects: Are humans less rational than lower animals? *Psychological Bulletin*, *125*, 591-600. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.125.5.591>
- Arkes, H. R., & Blumer, C. (1985). The psychology of sunk cost. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *35*, 124-140. [http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978\(85\)90049-4](http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978(85)90049-4)
- Arkes, H., & Hutzler, L. (2000). The role of probability of success estimates in the Sunk Cost Effect. *Journal of Behavioral Decision Making*, *13*, 295-306. [http://dx.doi.org/10.1002/1099-0771\(200007/09\)13:3<295::AID-BDM353>3.0.CO;2-6](http://dx.doi.org/10.1002/1099-0771(200007/09)13:3<295::AID-BDM353>3.0.CO;2-6)
- Brockner, J. (1992). The escalation of commitment to a failing course of action: Toward theoretical progress. *Academy of Management Review*, *17*, 39-61.
- Brockner, J., Shaw, M. C., & Rubin, J. Z. (1979). Factors affecting withdrawal from an escalating conflict: Quitting before it's too late. *Journal of Experimental Social Psychology*, *15*, 492-503. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-1031\(79\)90011-8](http://dx.doi.org/10.1016/0022-1031(79)90011-8)
- Cunha Jr, M., & Caldieraro, F. (2009). Sunk Cost Effects on Purely Behavioral Investments. *Cognitive Science*, *33*, 105-113. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1551-6709.2008.01005.x>
- Davis, M., & Bobko, P. (1986). Contextual effects on escalation processes in public sector decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *37*, 121-138. [http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978\(86\)90048-8](http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978(86)90048-8)
- Dawkins, R., & Brockmann, H. J. (1980). Do digger wasps commit the Concorde fallacy? *Animal Behaviour*, *28*, 892-896. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3472\(80\)80149-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-3472(80)80149-7)
- Dawkins, R., & Carlisle, T. R. (1976). Parental investment, mate desertion and fallacy. *Nature*, *262*, 131-133. <http://dx.doi.org/10.1038/262131a0>
- Festinger, L. (1961). The psychological effects of insufficient rewards. *American Psychologist*, *16*, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1037/h0045112>
- Festinger, L. (1962). *A theory of cognitive dissonance* (Vol. 2). Stanford university press.
- Gigerenzer, G., & Goldstein, D. G. (1996). Reasoning the fast and frugal way: Models of bounded rationality. *Psychological Review*, *103*, 650-669. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.103.4.650>

- Jacobs, J. E., & Potenza, M. (1991). The use of judgment heuristics to make social and object decisions: A developmental perspective. *Child Development, 62*, 166-178. <http://dx.doi.org/10.2307/1130712>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology, 3*, 430-454. [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285\(72\)90016-3](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0285(72)90016-3)
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society, 47*, 263-291. <http://dx.doi.org/10.2307/1914185>
- Lavery, R. J. (1995). Past reproductive effort affects parental behaviour in a cichlid fish, *Cichlasoma nigrofasciatum*: A comparison of inexperienced and experienced breeders with normal and experimentally reduced broods. *Behavioral Ecology and Sociobiology, 36*, 193-199. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00177796>
- Maestriperi, D., & Alleva, E. (1991). Litter defence and parental investment allocation in house mice. *Behavioural Processes, 23*, 223-230. [http://dx.doi.org/10.1016/0376-6357\(91\)90052-2](http://dx.doi.org/10.1016/0376-6357(91)90052-2)
- Magalhães, P., & White, K. G. (2013). Sunk cost and work ethic effects reflect suboptimal choice between different work requirements. *Behavioural processes, 94*, 55-59. <http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.2012.12.003>
- McCain, B. E. (1986). Continuing investment under conditions of failure: A laboratory study of the limits to escalation. *Journal of Applied Psychology, 71*, 280. <http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.71.2.280>
- McCarthy, A. M., Schoorman, F. D., & Cooper, A. C. (1993). Reinvestment decisions by entrepreneurs: Rational decision-making or escalation of commitment? *Journal of Business Venturing, 8*, 9-24. [http://dx.doi.org/10.1016/0883-9026\(93\)90008-S](http://dx.doi.org/10.1016/0883-9026(93)90008-S)
- McGlothlin, W. H. (1956). Stability of choices among uncertain alternatives. *The American Journal of Psychology, 69*, 604-615. <http://dx.doi.org/10.2307/1419083>
- Navarro, A. D., & Fantino, E. (2005). The sunk cost effect in pigeons and humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 83*, 1-13. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.2005.21-04>
- Navarro, A. D., & Fantino, E. (2009). The sunk time effect: An exploration. *Journal of behavioral decision making, 22*, 252-270. <http://dx.doi.org/10.1002/bdm.624>
- Northcraft, G. B., & Wolf, G. (1984). Dollars, sense, and sunk costs: A life cycle model of resource allocation decisions. *Academy of Management Review, 9*, 225-234.
- Pérez-Almonacid, R. (2009). Torre de Babel

- en Psicología: a propósito de la falacia del costo irrecuperable; Tower of Babel in Psychology: concerning the sunk cost fallacy. *Rev. colomb. psicol*, *18*, 207-218.
- Piedad, X. D. L., Field, D., & Rachlin, H. (2006). The influence of prior choices on current choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *85*, 3-21. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.2006.132-04>
- Rosenfarb, I. S., Newland, M. C., Brannon, S. E., & Howey, D. S. (1992). Effects of self generated rules on the development of schedule controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *58*, 107-121. <http://dx.doi.org/10.1901/jeab.1992.58-107>
- Schott, J. P., Scherer, L. D., & Lambert, A. J. (2011). Casualties of war and sunk costs: Implications for attitude change and persuasion. *Journal of Experimental Social Psychology*, *47*, 1134-1145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jesp.2011.06.002>
- Simonson, I. (1989). Choice based on reasons: The case of attraction and compromise effects. *Journal of Consumer Research*, *16*, 158-174. <http://dx.doi.org/10.1086/209205>
- Staw, B. M. (1976). Knee-deep in the big muddy: A study of escalating commitment to a chosen course of action. *Organizational Behavior and Human Performance*, *16*, 27-44. [http://dx.doi.org/10.1016/0030-5073\(76\)90005-2](http://dx.doi.org/10.1016/0030-5073(76)90005-2)
- Staw, B. M., & Hoang, H. (1995). Sunk costs in the NBA: Why draft order affects playing time and survival in professional basketball. *Administrative Science Quarterly*, *40*, 474-494. <http://dx.doi.org/10.2307/2393794>
- Staw, B. M., & Ross, J. (1978). Commitment to a policy decision: A multi-theoretical perspective. *Administrative Science Quarterly*, *23*, 40-64. <http://dx.doi.org/10.2307/2392433>
- Strough, J., Mehta, C. M., McFall, J. P., & Schuller, K. L. (2008). Are older adults less subject to the sunk-cost fallacy than younger adults? *Psychological Science*, *19*, 650-652. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02138.x>
- Thaler, R. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior and Organization*, *1*, 39-60. [http://dx.doi.org/10.1016/0167-2681\(80\)90051-7](http://dx.doi.org/10.1016/0167-2681(80)90051-7)
- Trivers, R. L. (1974). Parent-offspring conflict. *American zoologist*, *14*, 249-264. <http://dx.doi.org/10.1093/icb/14.1.249>
- Weatherhead, P. J. (1979). Do savannah sparrows commit the Concorde fallacy? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *5*, 373-381. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00292525>
- Weir, M. W. (1964). Developmental changes in problem-solving strategies. *Psychological Review*, *71*, 473-490. <http://dx.doi.org/10.1037/h0041785>

Experiences of technology-rich innovation in European schools within the Open Discovery Space project

Experiencias de innovación tecnológica en las escuelas europeas del proyecto Open Discovery Space

Sonia Peinado ¹, José Miguel Mota ¹, Manuel Palomo-Duarte ¹, Juan Manuel Dodero ¹, Anke Berns², Stefano Martellos³, Rosa Doran⁴, Aušra Lingytė⁵, Christine J. Arnold ⁶, Kerstin Bissinger⁶, Orlin Kouzov⁷, Eleni Chelioti⁸, Stephanos Cherouvis⁸, Petros Stergiopoulos⁸

¹ Department of Computer Science, Escuela Superior de Ingeniería, University of Cadiz, Spain. {sonia.peinado, josemiguel.mota, manuel.palomo, juanma.dodero}@uca.es

² Department of French and English Philologie, Facultad de Filosofía y Letras, University of Cadiz, Spain. anke.berns@uca.es

³ Department of Life Sciences, University of Trieste, Italy. martelst@units.it

⁴ NUCLIO – Núcleo Interativo de Astronomia, Portugal. rosa.doran@nuclio.pt

⁵ Project manager, Metis Baltic Ltd., Lithuania. ausra@metisbaltic.lt

⁶ Department of Biology Education, Z-MNU (Centre of Mathematics & Science Education), University of Bayreuth, Germany. {Christine.Arnold, Kerstin.Bissinger}@uni-bayreuth.de

⁷ Chairman of Board, National Research Network Association, 1000 Sofia, A Dondukov blvd, Republic of Bulgaria. orlinkouzov@gmail.com

⁸ Ellinogermaniki Agogi, Research and Development Department, Pallini, Athens, Greece. {chelioti,stecherouvis}@ea.gr, plagiavlitis@yahoo.gr

Abstract

The Open Discovery Space (ODS) project was conceived to introduce innovative resource-based teaching and learning practices in European schools, to promote the creation of communities between European school members and to boost the demand for open educational resources among teachers. After 3 years of applying the ODS innovation model, more than 2,000 European schools have carried out diverse experiences of technology-rich innovation to achieve the project aims. This paper describes the experiences and results of ODS in 7 different European countries, along with the international activities that aim at expanding the scope of the project beyond the European limits.

Keywords:

Resource-oriented learning; learning networks; open educational resources; learning object repositories.

Resumen

El proyecto Open Discovery Space (ODS) fue concebido para introducir prácticas innovadoras de enseñanza y aprendizaje basadas en recursos en escuelas europeas, para promover la creación de comunidades entre escuelas europeas y para impulsar la demanda por parte de los profesores de recursos educativos abiertos. Después de tres años aplicando el modelo de innovación ODS, más de 2.000 escuelas europeas han llevado a cabo diversas experiencias de innovación tecnológica para lograr los objetivos del proyecto. Este artículo describe las experiencias y resultados de ODS en siete países europeos, junto con las actividades internacionales que pretenden ampliar el alcance del proyecto más allá de los límites europeos.

Palabras Clave:

Aprendizaje orientado a recursos; redes de aprendizaje; recursos educativos abiertos; repositorios de objetos de aprendizaje.

1. Introduction

The Open Discovery Space project's main goal is to demonstrate different ways of involving school communities in innovative teaching as well as learning practices through the effective use of eLearning resources. The project intends to enhance the adoption of eLearning resources by illustrating their potential for meeting the educational needs of school communities across Europe. This is done through the implementation of a socially empowered multilingual portal that provides access to more than 800,000 digital materials together with a federated set of digital repositories (see Figure 1). In current teaching and learning processes, digital resources are promoted to be used in the most effective way. The process of Reschooling (OECD, 2006), eLearning and Open Educational Resources (OERs) are key tools to support and allow educational establishments to comply with their central social function. UNESCO (2002) has defined Open Educational Resources (OERs) as the “technology-enabled, open provision of educational resources for consultation, use and adaptation by a community of users for non-commercial purposes”. The OER movement is a technology-empowered initiative that aims to create and share educational resources, which are freely available and accessible on a global level. In this context, eLearning can play an important role in supporting communication and knowledge management

through shared databases, access to unique digital educational resources and archives, advanced instruments as well as tools.

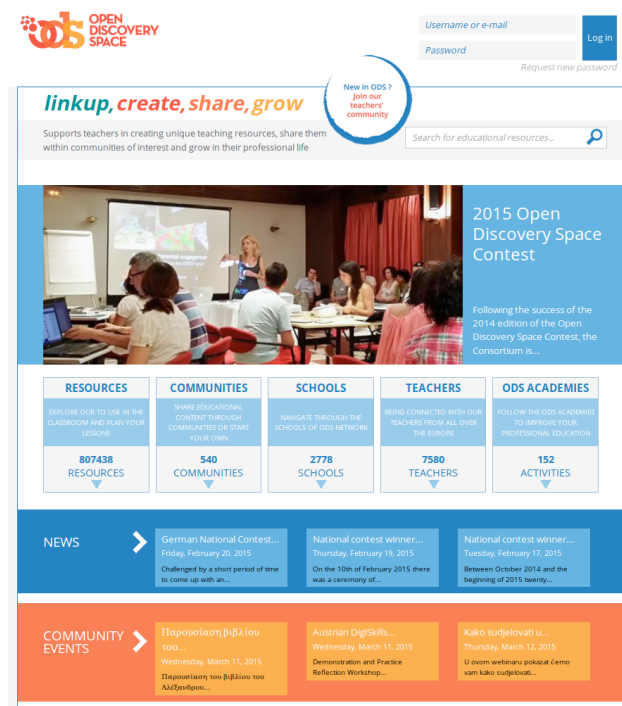


Figure 1. ODS Portal screenshot available at portal. opendiscoveryspace.eu

However, there are a number of factors constraining the development of reusable learning activities based on sharable teaching resources. Apart from the fact that teachers often lack the skills to develop activities based on a wide range of educational models, both, teachers as well as learners often view technology in terms of helping them to manage resources rather than to support their teaching or learning process. Additionally, it is generally very time-consuming and difficult for teachers to search for generic learning activities from various subject disciplines (Conole, 2008). Whilst browsing resources may be an effective strategy for

a single collection of a small number of activities, it may be difficult for a more wide-spread search. Therefore eLearning practice is moving towards the reuse of generative resources, e.g. resources which have been developed by learners during their own learning process. However, most teachers lack the necessary expertise to archive and analyse the learning outcomes of an activity and therefore to evaluate and eventually revise it for a more effective use in the future (Cameron, & Campbell, 2010). Whilst definitive resources can be inflexible learning

materials that do not cater for individual learning contexts, more flexible materials offer teachers the opportunity to customise generic components. This way, students can be provided with a more tailored learning material, in line with their real learning needs (Oliver, Kellogg, Townsend, & Brady, 2010). The main question posed by the ODS Spanish team is: How can we motivate teachers, students and parents to actively use eLearning resources and to share and exchange their experiences?

2. Description

2.1. Objectives

The project aims to act as an accelerator of the sharing, adoption, usage and re-purposing of the already rich existing educational content base. With this purpose in mind, the ODS project sets the following specific objectives:

- To propose a methodology for the effective introduction of innovative practices at schools.
- To build up a teacher group as change leaders who are in charge of sharing leading eLearning practices.
- To propose and implement a more effective exploration of the rich but disperse educational contents available in the digital repositories across Europe.
- To deploy an OER infrastructure that will aggregate existing repositories and tools into a critical mass of eLearning content resources.
- To deploy a social platform and data management layer that will facilitate web-based community-oriented features around the contents.
- To adapt, enhance and deploy components that will allow new communities of users to easily set up and deploy their own thematic views of the ODS portal.
- To test and evaluate the effects of the ODS approach and to validate it implementing the designed scenarios in a large number of schools in different parts of Europe.



2.2. Outcomes

2.2.1 Open Discovery Space Innovation Model

The first contribution of the Open Discovery Space project is the ODS Innovation Model. ODS develops its Innovation Model following a “pull” approach as opposed to a “push” approach. This is done through collaborative ways of learning and enquiry processes between professionals. The idea is to avoid simply creating interesting but isolated pockets of learning experiences. Through the involvement of innovative teachers from the outset of the project, ODS ensures that the pull approach will organically develop via close collaboration in local and regional communities as well as at the European level through online communities. ODS allows for an innovative methodology derived from the available evidence base. With this idea in mind it uses a group of empowered practitioners, motivated by a common purpose and supported by innovation agencies working in partnership with key national bodies. The ODS consortium considers that such an approach could be the catalyst for mainstreaming more eLearning tools in the area of education.

In the early stages of the process, different scenarios are used to plan the methodology

and to characterise episodes or, even sequences of several activities. These will provide the context in which activities will be carried out: giving an insight into the needs, difficulties and motivations users might have in specific learning contexts. Key elements for the ODS scenarios are firstly, the users and their resistance to change their goals and needs. Secondly, the sources of information accessed during the activities, along with the information generated by the users themselves. Therefore it is fundamental that group dialogue takes place and that teaching techniques and activities are introduced to both promote student-student interaction as well as to focus students’ learning on problem solving and applications to real-world experiences. The project’s approach is shown in Figure 2.

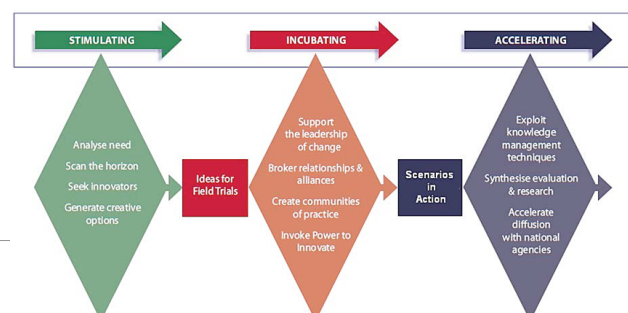


Figure 2. Original ODS Innovation Model (Sotiriou et al., 2012)

2.2.2 Spanish experiences

The ODS project is based on different kinds of workshops and events. In the following we will describe only those workshops we consider most relevant. Each participating country in the project organises its own events, some of which are international.

Keeping in mind the purpose of the ODS project, a number of training events and workshops are being held in more than 23 European countries. Such events have the ultimate goal of getting teachers involved as active OER practitioners in innovative educational practices.

Therefore visionary workshops took place in the first year of the project familiarising schools' teaching staff first with already existing and available resources on the Web and then with the forthcoming ODS infrastructure. The goal of these events was to engage participants around both national as well as subject-focused communities. Additionally, the mission of teachers as change-agents in ODS is introduced through so called change-agent workshops. These aim to discuss obstacles, types of resistance as well as ways to tackle them. Finally, a number of practice reflection workshops (see Figure 3) were held. The latter intended to first present the different educational activities and resources, that were developed during the project, and then to discuss their impact on students learning.



Figure 2. Original ODS Innovation Model (Sotiriou et al., 2012)

A number of workshops and training activities have been organised in ODS, mostly around game-based learning approaches and open source tools. They all aim to pursue an increasing use of ICT at primary and secondary schools, including the following features: the spread of advanced assessment instruments (e.g. EvalComix) as well as the development and use of open game-based computing environments (e.g. e-Adventure and OpenSim). This is done either by using augmented reality tools for learning (e.g. Aurasma) or by creating OER contents with authoring tools (e.g. eXeLearning) and developing games and interactive stories (e.g. Scratch). One of these workshops is illustrated in Figure 4, which shows a workshop on developing games using Java and LibGDX.



Figure 4. LibGDX workshop

There are other ongoing training activities in ODS schools, including the use of gamified mobile environments for foreign language learning and video game computer programming. The two Android applications used for this kind of training activities in schools are: VocabTRAINER A1 (see Figure 5) and Guess it! Language Trainer.



Figure 5. VocabTRAINER A1 workshop

AulaBLOG is a community of Spanish teachers promoting the integration of ICTs in schools. This community was set up in 2005 looking at the use of blogs for educational purposes, although its aims are more widespread. The community helps and advises those who want to introduce innovative methods in their daily teaching practice. They also promote and spread experience exchanges, pedagogical discussions and educational innovations through ICTs. Since 2006, aulaBLOG has been organising one meeting per year in different places around Spain. In 2014 a three day meeting took place in Barcelona. Before the meeting, the participants were asked to propose activities they were interested in and they would like to share with other

course participants. Those projects, which were selected by the organisers, were later on presented by each author to the rest of the course. The activities were presented under the category “Learning by doing”. Three of these activities were conducted by several ODS team members in aulaBLOG 2014, concretely: “Open Educational Resources”, “collaborative work and evaluation through wikis” and, “Aumentaty”. Figure 6 shows a picture of the collaborative work and evaluation through a wiki workshop.



Figure 6. Collaborative work and evaluation through a wiki workshop

Additionally several talks about the dangers of the Internet were given. The target audience of these talks were parents who expressed concerns about their children’s Internet use and possible dangers. Parents concerns related especially to their children’s use of social networks, cyberbullying, sexting, etc. In Spain a Scratch contest has been organised and other contests are to follow. For the Scratch contest the participating teachers were asked to submit a project illustrating the use of Scratch in teaching-learning processes as well as a learning scenario. Furthermore participants had to expose how the Scratch project, submitted by them, could be used by other teachers.

2.2.3 Italian experiences

Regarding the Italian experiences, Italian ODS partners started their effort by involving teachers which were already part of networks developed in the framework of previous projects: Dryades (Nimis, Riccamboni, & Martellos, 2012), KeyToNature (Martellos, & Nimis, 2008), SiiT, and “Granai della Memoria”. The collection of feedback on the feasibility of the ODS approach in the country started with that critical mass of teachers. It soon became clear that the interest in innovative teaching and learning practices was widespread. However, due to the curricula limitations, especially in primary schools, it was found that the full implementation of the ODS approach was difficult. Curricular activities in Italy cover a very high proportion of the teachers’ time spent with their students, so they have only a minimal degree of freedom to implement innovative strategies. Furthermore, as seen by the collected ODS evaluation questionnaires answered by teachers, Italian schools in general and primary schools in particular, are poorly equipped as far as ICT tools are concerned.

The second step of the Italian effort was the recruitment of new teachers. This was done by following two strategies: the first strategy focused on communication through communities of teachers in social media and the second one on face to face meetings in several schools.

The first approach resulted in being ineffective. While reaching wide communities, it was difficult to explain the actual extent of the ODS approach. Furthermore, it was very difficult to explain teachers how ODS could be relevant to their activities without a complete presentation.

These limitations were absent in the face to face meetings. Hence, it was possible to create a new group of teachers and to get them involved in the development process of new educational scenarios. The focus of these scenarios was the use of digital identification tools for studying plants and lichens in schools. For this purpose, each teacher was asked to suggest a scenario (e.g. Let’s discover the plants which grow on old walls), and to cooperate in the development of new digital identification tools, by using resources available in the ODS repositories. This process took place following several steps:

1. The teacher(s) suggest an educational scenario involving the identification of plants or lichens.
2. A local ODS expert was contacted and sent to the school involved.
3. Together with the expert, the teacher(s) created a list of those species, which might be of interest.
4. The list was sent to the National Coordinator which developed a first draft of the digital identification key.



5. The first draft was then sent back to the teacher(s) and the local expert, who checked its accuracy as well as jargon to avoid any mismatch. Both teacher(s) and expert(s) were allowed to propose changes in the digital key in this stage (Martellos et al., 2010).
6. The National Coordinator received the comments and modified the digital key accordingly.
7. The key was finalised and provided to the teacher(s) in three different formats: printable, on CD-ROM, and online.

The most interesting digital identification keys, which have been developed following the aforementioned approach, have been published online on the portal of the Dryades project (<http://www.dryades.eu>).

Even though this approach was extremely successful, it was clear that it was too resource-costly to be sustainable in the long term.

For this reason, a new stage of the Italian effort focused on developing two National

Contests for schools: the first one was the ODS national contest, which aimed at selecting one teacher to represent Italy in the broader European contest; the second one was developed independently by Italian ODS partners and in cooperation with the Italian Lichenological Society.

The latter consisted of using smart-phones and tablets to report the occurrence of four species of easily observable epiphytic lichens (for more details, see the portal of the contest: <http://concorso.lichenologia.eu>). iOS and Android apps were developed for the contest. The results of the first edition were encouraging and the winning school was awarded during the National Conference of the Italian Lichenological Society, in Montecatini (Tuscany). The Italian figures illustrate that, while teachers are often forced to cope with poor ICT equipment and have very little time to look for and organise extracurricular activities, there is nonetheless a great interest for innovation in the area of teaching and learning.

2.2.4 Portuguese experiences

a single collection of a small number of activities, it may be difficult for a more widespread search. Therefore eLearning practice is moving towards the reuse of generative resources, e.g. resources which have been developed by learners during their own learning process. However, most teachers lack the necessary expertise to archive and analyse the learning outcomes of an activity

and therefore to evaluate and eventually revise it for a more effective use in the future (Cameron, & Campbell, 2010). Whilst definitive resources can be inflexible learning materials that do not cater for individual learning contexts, more flexible materials offer teachers the opportunity to customise generic components. This way, students can be provided with a more tailored learning

material, in line with their real learning needs (Oliver, Kellogg, Townsend, & Brady, 2010). The main question posed by the ODS Spanish team is: How can we motivate

teachers, students and parents to actively use eLearning resources and to share and exchange their experiences?

2.2.5 Lithuanian experiences

The ODS activities performed in Lithuania were coordinated by the national coordinator, who organised national and international events introducing to Lithuanian teachers the innovative teaching model. More than 30 teachers from all over the country participated in the first year of the project. The teachers took part in workshops trying out new technologies before then applying these to everyday learning processes.

In 2013 and 2014 two international ODS

Winter schools were organised and teachers from a variety of countries were invited to participate. They were testing the ODS learning sources database, developing their own learning scenarios, which were later applied to different teaching/learning contexts. The teachers also participated in cultural activities where they had the opportunity to learn more about Lithuania and each other, thus making it easier to share their personal teaching experiences.

2.2.6 German experiences

In Germany teachers participated in face to face trainings, which in several occasions were conducted in small groups in order to help them with their specific barriers on an individual basis. During the different teacher training courses best practices focusing on biological topics such as temperate and tropical forests as well as climate change were used to introduce teachers to the usage of OERs. Afterwards teachers implemented their own lessons in their schools and reached together with their colleagues more than 870 students.

In the framework of a German ODS - case study currently 312 10th graders participated

in a half day inquiry a science project named “Tropical Rainforest and Climate Change”. The project imparted knowledge about the complex topic of climate change illustrated through the tropical rainforest and its destruction. Opportunities for actions regarding a sustainable development were shown. This way a set of “soft-skills” and independent learning were promoted. The project supported the education of scientific and social literate citizens, to help them critically evaluate and discuss scientific and political issues. During the project students experienced in an authentic manner the tropical flora in the greenhouses of a botanical



garden (either the University Bayreuth or the Johannes Gutenberg University Mainz). In this informal learning environment they followed an inquiry based approach to learn about the tropical ecosystem and strategies for plant adaptations regarding the climatic conditions in tropical rainforests. In this context the anthropogenic influence concerning the ecosystem was reflected. Possibilities for actions in student's daily life -concerning a sustainable development in the sense of social responsibility were explored. Therefore the project was awarded a contribution to the UN-Decade for sustainable development. A complementing eLearning module (available through the ODS platform - <http://portal.opendiscoveryspace.eu/de/node/669570>) provided a real-life window to a research centre in the tropical rainforest of Ecuador. The students gained insight into the daily life and research of "real" scientists. Thereby students had the unique opportunity to work with original data, which were collected



Figure 7. Students engaging in the digital learning scenario

2.2.7 Bulgarian experiences

The ODS project was very successful in Bulgaria. Due to the good collaboration of

during a DFG project (Figures 7 and 8). The idea was to explore realistic scientific problems by themselves. This project was tested and analysed for students' quality perception and learning outcomes when using the eLearning module (Bissinger, & Bogner, 2015) revealing knowledge acquisition and a high quality perception.



Figure 8. Students exploring daily products and their tropical origin

German teachers competed for the first prize within the German national contest "Innovation in classrooms". Herein teachers were fostered to create innovative scenarios on the ODS portal by themselves and to share them with the ODS community. Thereby new schools become engaged with the ODS project.

German content providers were convinced by ODS' innovative approach to contribute to the vast amount of available ODS resources. At the moment 15% of the complete ODS metadata is provided from German content providers.

the ODS project team with the Ministry of Education and Science, a substantial amount of schools were contacted. For a period of 6 months more than 1,200 schools filled in the ODS e-maturity form and prepared the ICT Action Plan.

It was the decision of the Ministry of Education and Science to use the ODS e-maturity forms and action plans as a criteria for awarding financial grants for hardware equipment and Wi-Fi connectivity. A comprehensive evaluation was made for all the schools that applied (considering the availability of Action Plans and e-maturity filled surveys) and an expert group within the Ministry, supported by the national ODS coordinator, prepared the final award rating. This resulted in more than 3 Million euro national grants for about 600 schools across the country. At the end of the hardware stage and within the framework of their fulfilled action plans, the awarded schools will be asked once again to fill the e-maturity questionnaire and check their progress due to the implementation. A parallel evaluation was made for the quality of the ICT action plans to award the top ten schools with a symbolic award, which consisted of a smart-phone and a diploma.

Within the framework of the National ICT in schools program in 2014, about 200 new schools started building up wireless networks and their ODS participation reached the highest weight in the formula for the grant award. This way their innovative potential resulted in extended opportunities to implement further innovations in education.

The ODS project played another important role for the implementation of ICT in Education in Bulgaria. The national ODS coordinator, as well as the National coordinator of ISE (a project complementing ODS in the field of linking schools with science) took part in the preparation of the National Strategy for effective implementation of ICT in Education and Science in the Republic of Bulgaria (2014-2020). The Strategy was approved by the Council of Ministers in July 2014 thus giving grounds to the next stage development in innovative education in the country's school system. Some of the basic ODS and ISE principles and targets were set into the building grounds of the strategy. Amongst these principles and targets were the following:

- Development/implementation of digital publicly accessible and universal educational resources.
- Active network interaction amongst the participants in education and science processes.
- Broadening digital distance education forms.
- Developing methodologies for efficient and justified use of ICT in education.
- Informational environment as a basis to improve education management.
- Production and use of information and knowledge.
- Developing a system for horizontal and vertical education and science portals.

The National Strategy is a solid prerequisite for further development of educational



innovation and ICT implementation within the Bulgarian School System. Therefore it is critical for improving the quality of the

education process and raising the level of ICT competitiveness on a national level.

2.2.8 Greek experiences

ODS has to-date (January 2015) achieved to engage 433 schools in Greece, whose participation is being coordinated and supported by Ellinogermaniki Agogi Research and Development Department. Other Greek partners are the University of Pireus, the Technical University of Crete, the Greek Research and Technology Network, Agroknow Technologies as well as CTI Diophantus and the Institute of Educational Policy. All are supervised by the Greek Ministry of Education. Out of these schools, 312 were recruited from January 2013 to December 2014 through various channels (ODS visionary and practice reflection workshops, conferences, presentations and other dissemination events, previous projects). After a general call made by the Greek Institute of Educational Policy another 122 schools were added in January 2015. This formal call was a significant step in the official adoption of ODS by the National Educational Policy as well as acknowledgement of its potential impact on the modernisation of school practice in Greece.

A variety of activities was suggested to schools by the Ellinogermaniki Agogi team and a series of respective ODS communities has been set-up to support their implementation. In terms of curriculum areas,

these activities involved Science and High Energy Physics, Environmental Education, Music, Entrepreneurship as well as teacher training on educational design. Furthermore it encompassed a focus on pupils' transversal key competences. The schools were free to choose more than one of the supported activities and, although Ellinogermaniki Agogi provided them with already existing tools and educational scenarios, they were encouraged to adapt these resources according to their own teaching needs, using the ODS template for the school's action plan.

Below we offer a short description of three selected cases along with some implementation activities from Greek schools, which share the following characteristics:

- Connection, community building and sharing of resources among remote schools through the ODS portal.
- Increase of access to resources for remote and –subsequently– underprivileged schools through the ODS portal and tools.
- Teachers' increased familiarisation with digital educational design tools and implementation of innovative teaching methods, such as the inquiry-based model and project-based practices.
- Schools' collaboration through ODS with regional policy makers, universities,

professional artists and other organisations thus creating networks.

2.2.8.1 Connecting schools through music

“Akriton Mousiki” was a live interactive event combining Music and Digital Shadow Theatre. The performance was inspired by the Greek Acritan heritage and included the collaborative preparation, co-creation and realisation of an online event between multiple distant ODS schools. The event was linked together via video-conferencing. During the “Linkcast” (webcasted video-conference) pupils from four remote schools presented a virtual-stage role-playing activity by moving digital figures (e-shadow platform) accompanied with shared live Music performance. The scenario included an advanced interaction between these five remote educational communities on the islands of Karpathos, Gavdos, Kastelorizo and Cyprus hosted by Athens. Part of the dialogues arranged for the event were based upon the Byzantine epos of Digenis Akritas, which had been digitised by the University of Crete Anemi Database. The development of the “AKRITON MOUSIKI” (<http://dma.ea.gr/en/node/87>) activity was the first attempt to produce advanced-interaction scenarios between 4 remote Greek islands, including Cyprus via video-conferencing and involving music as a performance art.

As a result of the project’s impact on ODS, a new community was formed and inspired by the AKRITON MOUSIKI activity. “Travelling in the era of Erotokritos” was

a community of teachers in Chania-Crete exploring educational aspects of Vincenzo Kornaro’s epos of “Erotokritos” and other personalities of the post-Byzantine era. Amongst these personalities were the famous painter Domenikos Theotokopoulos and the composer Frangiskos Leontaritis (<http://portal.opendiscoveryspace.eu/el/node/819182>). Through its manager in Chania the community took part in a group of the “Let Us Share The Music/Let Us Link The World” community along with community-members from Athens and Evros (Northern East of Greece). The group contributed to the preparation of an ODS scenario based on the above prominent Renaissance figures and their Art. After some online training, provided by the parent community manager, the teacher in Chania recorded and edited digital audio files of the participating pupils narrating extracts of a previously selected poem. Digital contributions were uploaded as extracts next to music excerpts from the same era. The latter had been performed by professional musicians, who granted the group permission to use their recording for educational purposes. Original Digital Audio Workstation music was also arranged, composed and produced by the parent-community-manager to accompany the pupils’ narration. Pupils’ paintings were uploaded as well. Finally, the outputs of

these activities formed a Teacher's Music Academy in order to lead future members into advanced methods of exploring ICT in

musical interactive scenarios <http://portal.opendiscoveryspace.eu/topic-courses/live-music-education-academy>.

2.2.8.2 Implementing resource- and inquiry-based learning in two remote schools in Greece: Two cases from the area Tychero, Evros

The High School and Senior High School of Tychero are located in a rural agricultural town of North-eastern Greece, near the Evros River. As all rural areas on the border it has restricted accessibility something which the educational authorities officially recognise and are trying to address. The two schools are relatively small in terms of student population and face practical difficulties, such as an inadequate number of teachers, frequently moving staff, poor infrastructure and accessibility issues due to their location. However, in the last few years the schools of Tychero have expressed an increased interest in participating in European networks, in collaborating with peers and other schools and in searching for opportunities to improve their quality of teaching and developing the students' 21st century key- competences.

They entered ODS at the beginning of the Pilot Phase 2 (September 2014) after being introduced to it in a Practice reflection workshop, which had been organised by the regional school counsellor, who had been collaborating with the Ellinogermaniki Agogi team. Regional school counsellors were appointed by the Ministry of Education and the experience of ODS in Greece had shown that their role could be significant in

disseminating innovative projects, such as ODS, as well as in recruiting and motivating schools to participate in such projects. In addition since they are working, at a local level, they could act as mediators for identifying and supporting those teachers that are already active and motivated. Teachers acting as change agents were recruited from Tychero schools in order to firstly enhance the access of their school to qualitative and innovative educational content from ODS, and especially the repositories of OSR and Discover the Cosmos. Secondly take opportunities for various educational activities and thirdly participate in teachers' professional development training. Within this framework one of the teachers designed four innovative educational scenarios, that were based on the inquiry model and had made use of resources from these repositories and the ODS scenarios authoring tool. The scenarios have either been implemented in the schools of Tychero or are currently still in progress (January 2015) with the support of the Ellinogermaniki Agogi Research and Development Department.

The first scenario was implemented within the ICT Curriculum with First-graders (15 years old students) of the Senior High

school of Tychero and was entitled “Pacman with Scratch”. The idea of the scenario was the development of an application in an optical programming environment, such as Scratch. The students worked in groups, designing first the application and then implementing it through Scratch. They then tested and evaluated it and disseminated it to peers and the local community. The results of the Tychero work were presented at the Panhellenic Student Festival of Digital Creativity, which is organised every year by the regional ICT school counsellors. The scenario had been uploaded onto the Greek community of educational Scratch programming of the ODS portal <http://portal.opendiscoveryspace.eu/community/senaria-didaskalias-se-perivallonta-optikoy-programmatismoy-me-plakidia-668762>.

The second scenario was entitled “How did Thales calculate the height of Pyramid of Cheops?” and was implemented at Tychero in school year 2014-2015. The scenario made use of the Project Based Learning approach and engaged students (15 years old) to construct a simulacrum of the pyramid and to calculate its height, following the same method that Thales used in the 6th century B.C. The participating teacher based her work on an original scenario that was already available on the OSR portal <http://www.osrportal.eu/el/node/95028> and which was then adapted by her to her class.

The implementation of the third educational scenario was inspired and initiated by the Eratosthenes experiment [\[ea.gr/\]\(http://www.osrportal.eu/el/node/94691\), an international activity, which was offered to ISE \(Inspiring Science Education\) and ODS schools in March 2014 attracting 350 schools from 37 countries. Once again, the activity, which had been implemented at Tychero with second-graders \(16 year old students\), was based on an original scenario of the OSR portal <http://www.osrportal.eu/el/node/94691>, that the teacher adapted to her particular school and students’ needs.](http://eratosthenes.</p>
</div>
<div data-bbox=)

Finally, the fourth scenario, that is currently being implemented in the Tychero High School, is entitled “Good night to the stars” and its objective is to first, introduce students (12 to 15 year-olds) to basic concepts of Astronomy and then, to prepare them for a virtual connection with the Faulkes robotic telescopes, that will be conducted with the support of the Ellinogermaniki Agogi R&D team. The scenario will also engage students in constructing a model of the solar system and disseminating their final report in a wiki environment.

The evaluation of the impact of these scenarios on pupils’ learning is still in progress. However some significant remarks made by the two school teachers include: increased interest on the part of the students, greater satisfaction from hands-on learning compared to conventional teaching and thus accomplishment of affective educational objectives. There was also improvement in classroom time management and psychomotor objectives, such as pupils working effectively in groups, taking initiatives and volunteering to work on these projects in their free time.



The teacher also reported that the ODS resources supported her in terms of scientific expertise and inspired her to be more creative.

2.2.8.3 Connecting schools through music

The experience of ODS in Greece has shown that building partnerships is important for the successful implementation of pilot activities with schools. A case of such partnerships was a practice-reflection workshop that Ellinogermaniki Agogi organised (Nov/1/2014) in collaboration with the Hellenic Focusing Centre (Person-Centered & Focusing-Experiential Counseling & Psychotherapy <http://new.focusing.gr/>) on Thinking at the Edge (TAE). This is a focusing technique developed by the philosopher Eugene Gendlin (2004) to facilitate pupils' authentic writing. The workshop was delivered by Nikos Kypriotakis, a secondary school teacher of Physics and active change agent at a Greek ODS pilot school.

TAE aimed to highlight the phenomenological and perceptual field of pupils, developing their creativity and experiencing process in general. Furthermore, the TAE method aimed to restate our conceptual and linguistic

“landscape”, where creativity and innovation were required. In TAE, the author's ‘felt sense’ of satisfaction defined the outcome. It is a multi-levelled method with great experiential depth and breadth, in which the ‘more’ of our embodied intricacy, authenticity, intelligence and ‘tacit knowledge’ is being promoted and carried forward through the multiple process of its symbolisation.

Over 40 teachers and school advisers attended the event and actively participated in designing lessons that aim at enhancing pupils' learning experience. The participants acknowledged that TAE could be particularly helpful in unpicking their competences for creativity and innovation. The workshop experience suggested that such practices could further support the implementation of ODS pilot activities. Additionally it could empower teachers' change management skills, that were at the core of the ODS innovation model.

2.2.8.4 Final remarks

In summary, the overall experience from the ODS implementation in Greece has shown that the following practices can have a positive impact on schools' engagement in a project that promotes school innovation,

taking advantage of the opportunities it provides them with:

- The ODS approach based on its innovation model could be unprecedented and even challenging for schools, especially

in those countries with centrally governed educational systems, like Greece. Providing individualised and personal support is crucial in helping schools to develop their own innovation strategy and convincing them that they have the power to change and improve education.

- Engaging and collaborating with regional educational authorities and policy makers also helps in creating a safer environment for schools and teachers that seek change and innovation.
- Opportunities for disseminating individual cases of innovative teachers and schools to their local or wider educational

2.2.9 International activities

Under the ODS project, several international activities have been organised. These kinds of activities show the strength of these projects as they involve teachers on a worldwide level. The Eratosthenes experiment is an international ODS event based on Eratosthenes' measurement of the Earth's Circumference. In 2014 the second event of this experience took place. A total number of 350 schools around the world participated simultaneously making the measure of the Earth's Circumference by using something as simple as a stick. Figure 9 illustrates a map with a sun label for each participating school. The students were asked to carry out a lesson plan, which can be found on the ODS portal. During the experience, the schools were invited to take photos and submit them in

community (e.g. teachers presenting their own work in conferences or presentations through the press/ media) could have a very positive impact on schools' engagement: Therefore individual efforts were rewarded and further encouraged, acting also as multipliers and sources of inspiration for other teachers and schools.

- Similarly, it is important to promote regular networking activities that bring together teachers from different schools in order to build trust and a common vision that will encourage them to share their resources on a public platform, such as ODS.

order to participate in a photo contest.



Figure 9. Participating schools in Eratosthenes experiment

Contests are an excellent idea to draw new teachers to the project and collate the teachers who are already involved in the project. In the international contest 2013-2014, named "Let's move teaching

process to the limelight!” the participants (teachers) were asked to create a learning scenario, according to their own interests and teaching preferences. Participants were invited to design the learning scenario using the ODS authoring tool provided on the ODS Portal. Once the submission period was over, all participants had to vote for the best learning scenario. The three winners were distinguished participants of ODS Summer School 2014 in Athens.

In the ODS contest 2014-2015, named “Let’s have teacher to the limelight!” the teachers had not to create a learning scenario according to their personal interest, but it had to be the most innovative and enhancing scenario for their students. This contest had two stages: the national stage and the pan-European stage. At the national stage, teachers had to develop a learning scenario, in their national language, for their students using the ODS authoring tool provided on the ODS Portal.

3. Conclusions

Upon the completion of the project, ODS will have contributed to modernising school education, bringing innovative teaching models and resources to European schools. Furthermore ODS will have contributed in engaging teachers to acquire digital competences and to use these to support students in their learning processes.

The National Coordinators of each participating country in the ODS project have encountered different obstacles to

Each country had to announce a winner. At the pan-European stage, only these national winners were eligible for participation. At this stage of the contest, students, the peers, the co-workers and the whole educational community were asked to vote for the best learning scenario.

In ODS, there were not only contests for teachers but also for schools. The “ODS Innovative School Contest 2015” was launched to celebrate the huge number of European schools where ODS had been active. This contest rewarded the 15 most active ODS schools. Some of the criteria to determine the winning schools were (the list of criteria is much longer): number of registered teachers in comparison to the total number of teachers in the school, number of registered teachers with completed competence profiles or number of school community members and how this community has evolved.

support the teachers introducing innovative teaching approaches at schools. This was due to diverse factors, such as, the ICT equipment in schools, the educational system, the support of the educational policy makers or the flexibility to change the curriculum.

Nowadays, communication through the Internet is very common and widespread, which makes it easy to reach people worldwide. Nevertheless, as we can observe from the testimonies and experiences reported by the

different participating countries, the Internet has not been as effective as we expected in disseminating the efficacy of the project. Additionally, the here described experiences have shown that even though face-to-face meetings usually make a high impact on teachers, they require a huge effort in terms of time scheduling and teacher mobility. In contrast this strategy results in being unsustainable on a large scale. However the here described experiences have also proven that other strategies such as, for instance, national and international contests, turned out to be a good strategy to focus teachers' attention on the ODS project. And thus they helped familiarising them with its educational purposes, online platform and widespread network.

The ODS project intended to follow a bottom-up approach in order to introduce innovative teaching and learning practices in schools and to share these on a global stage with other practitioners. These practitioners might be interested in getting new ideas and resources to integrate them into their own teaching practices. An important step in this process was to get in touch and to work very closely with the teachers themselves rather than working solely with the school managers. Regardless of the fact that the project was conceived as a bottom-up approach, the results from Table 1 (the number of ODS schools, teachers and students) led us to

assume that those participating countries, which were supported by their educational policy makers, achieved a significantly higher number of participating schools, compared to those countries which did not get the same support.

During the course of the project we have been observing that teachers often experience difficulties in searching and sharing online educational resources. Amongst the most common reasons are the language barriers, the lack of official acknowledgement in teachers' curriculum as well as the lack of more support by the educational authorities. All the mentioned aspects make it extremely difficult to engage teachers in any kind of project beyond their daily teaching activities, which themselves are very time consuming, focusing not solely on teaching but also on numerous additional activities such as filling in reports on teaching activities, etc.

Despite all these difficulties found during the ODS project, the close collaboration with teachers, parents and stakeholders has highlighted once again not only the enormous need to introduce innovative teaching and learning strategies in schools, but also to support teachers, parents and other stakeholders to: Firstly in familiarising them with the already available e-learning resources and secondly learning how to use or even adapt these resources to their own educational needs and practices.



	Schools	Teachers	Students
Austria	29	42	725
Belgium	68	77	12,760
Bulgaria	426	822	14,067
Croatia	103	841	4424
Cyprus	50	162	1,445
Estonia	74	74	1560
Finland	276	269	7,510
France	49	50	1,795
Germany	27	33	931
Greece	445	2,002	17,839
Greenland	10	10	180
Ireland	62	62	860
Italy	44	186	2,642
Latvia	52	56	995
Lithuania	23	23	495
Netherlands	24	31	385
Portugal	159	213	6,607
Romania	310	1,295	19,870
Serbia	80	278	4,538
Spain	47	209	1,555
UK	77	77	1,790
Hungary	2	2	40
Poland	5	5	100
Turkey	4	9	302
Total	2,446	6,828	103,415

Table 1. Number of ODS schools, teachers and students

4. Acknowledgements

This paper is funded by the Open Discovery 297229 of the CIP-IST-PSP.2011.2.4 pilot Space project under grant agreement no. actions.

5. References

- Bissinger, K., & Bogner, Franz X. (2015). Student's Quality perception and learning outcomes when using an open accessible eLearning-resource. *eLearning Papers*, 40, 23-31.
- Cameron L., & Campbell, C. (2010). Sharing Learning Designs that Work. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010* (pp. 1914-1919). Chesapeake, VA: AACE.
- Conole, G. (2008). Capturing practice: the role of mediating artifacts in learning design. In L. Lockyer, S. Bennett, S. Agostinho and B. Harper (Eds.), *Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects: Issues, Applications, and Technologies* (pp. 187-207). Hershey, PA: IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-59904-861-1.ch008>
- Gendlin, E. T. (2004). Introduction to "Thinking at the edge". *The Folio*, 19(1), 1-8.
- Martellos, S., & Nimis, P. L. (2008). KeyToNature: Teaching and Learning Biodiversity. Dryades, the Italian Experience. In M. Muñoz, I. Jelínek, F. Ferreira (Eds.), *Proceedings of the IASK International Conference Teaching and Learning* (pp. 863-868).
- Martellos, S., van Spronsen, E., Seijts, D., Torrescasana Aloy, N., Schalk, P., & Nimis, P. L. (2010). User-generated content in the digital identification of organisms: the KeyToNature approach. *Int. J. Information and Operations Management Education*, 3(3), 272-283. <http://dx.doi.org/10.1504/IJIOME.2010.033550>
- Nimis P. L., Riccamboni R., & Martellos S. (2012). Identification keys on mobile devices: The Dryades experience. *Plant Biosystems*, 146(4), 783-788. <http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2012.740089>
- OECD (2006). *Think Scenarios, Rethink Education*. Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264023642-en>
- Oliver, K., Kellogg, S., Townsend, L. & Brady, K (2010). Needs of elementary and middle school teachers developing online

courses for a virtual school. *Distance Education*, 31(1), 55-75. <http://dx.doi.org/10.1080/01587911003725022>

Sotiriou, S. *et al.* (2012). Open Discovery Space: A socially-powered and multilingual open learning infrastructure to boost the adoption of eLearning resources. Unpublished project proposal submitted to the European

Competitiveness and Innovation Framework Program.

UNESCO (2002). Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries - Final Report, from <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf>

La regulación compartida en entornos de aprendizaje colaborativo: Una revisión del estado de la investigación empírica

The shared regulation in collaborative learning environments: A review of the state of empiric research

Juan Carlos Castellanos Ramírez ¹, Javier Onrubia Goñi²

¹ Colaborador del Grupo de Investigación en Interacción e Influencia Educativa (GRINTIE), Universidad de Barcelona. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, España. jcasterra@gmail.com

² Miembro del Grupo de Investigación GRINTIE. Profesor titular del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Barcelona, España. javier.onrubia@ub.edu

Resumen

Los procesos de regulación compartida se presentan dentro del campo del aprendizaje colaborativo mediado por ordenador como un ámbito de estudio emergente. El interés por este ámbito de estudio se justifica en el supuesto de que los procesos de regulación inciden positivamente en el desempeño de los grupos y predicen resultados satisfactorios en el aprendizaje de los alumnos. En este artículo se revisan distintos estudios realizados sobre la regulación compartida en el aprendizaje colaborativo tanto en contextos educativos presenciales como en entornos educativos apoyados por ordenador. Previamente, y como marco para esta revisión, se discute la importancia de la regulación compartida en el aprendizaje colaborativo mediado por ordenador y se distingue a la regulación compartida de otros procesos presentes en el aprendizaje colaborativo, en particular de los procesos de construcción compartida de conocimiento. Como conclusiones se destacan un conjunto de rasgos teóricos y empíricos que define el tema de la regulación compartida como ámbito de estudio y que, en lo subsecuente, orientan la realización de futuras investigaciones en entornos de aprendizaje colaborativo mediado por ordenador, así como el diseño de apoyos para favorecer dichos procesos.

Palabras Clave:

Aprendizaje colaborativo mediado por ordenador; regulación compartida; pequeños grupos; educación superior; fases de regulación en el aprendizaje; áreas de regulación en el aprendizaje.

Abstract

Shared regulation processes occur within the field of computer-supported collaborative learning as an emerging field of study. Interest in this field of study is justified by assuming that regulatory processes positively affect the performance of groups and predict satisfactory results in student learning. This article reviews recent research about shared regulation processes in collaborative learning, both in face-to-face contexts and in virtual environments. To that end, prior to do the review, we discuss the importance of shared regulation on collaborative learning mediated by computer and, furthermore, we define shared regulation and distinct it from other processes involved in collaborative learning, in particular from processes of construction of shared knowledge. We highlights, in the conclusions, a set of theoretical and empirical features that define the shared regulation as a field of study and, hereafter, guide future research focused on collaborative learning environments mediated by computer, as well as the design of support to encourage these processes.

Keywords:

Computer supported collaborative learning; shared regulation; small groups; higher education; learning regulation phases; learning regulation areas.

1. Introducción

Los entornos de aprendizaje colaborativo mediado por ordenador (*Computer-Supported Collaborative Learning –CSCL–*) se caracterizan por ser flexibles y permitir un alto grado de autonomía a los alumnos para gestionar sus aprendizajes. Sin embargo, en dichos entornos, los alumnos también suelen enfrentarse a constantes desafíos para coordinarse y colaborar de manera eficaz (Jarvela *et al.*, 2015; Jarvenoja, Volet y Jarvela, 2012):

- los alumnos tienen diferencias importantes en sus respectivas metas, prioridades y expectativas sobre la tarea,
- los alumnos tienen problemas para comunicarse, y establecer acuerdos para el abordaje de la tarea,
- cuando los alumnos se enfrentan a puntos de vista distintos sobre un mismo tema, suelen surgir conflictos socio-emocionales entre los participantes creando tensión en el grupo,
- en ocasiones hay una tendencia de algunos alumnos a depender de otros participantes para cumplir sus responsabilidades; otras veces simplemente no se comprometen con la tarea y se desentienden de las actividades de grupo.

Cuando los miembros de un grupo no son capaces de regular los problemas que se generan durante las tareas colaborativas, los resultados en su aprendizaje pueden verse reducidos (Chan, 2012; Jarvela y Hadwin,

2013). Por ejemplo, Saab (2012) afirma que:

Regulation of learning is especially important in the domain of CSCL... The tasks in CSCL are often complex with little structure and contain open-ended problems with several paths leading to different correct answers... Learners have to regulate their learning process by themselves and have to apply different regulative activities at the right moment (p. 2).

En este sentido, en los últimos años diversos autores han planteado la necesidad de investigar los procesos de regulación compartida en CSCL (por ejemplo, Janssen, Erkens, Kirschner y Kanselaar, 2012; Jarvela y Hadwin, 2013; Lajoie y Lu, 2012; Saab, Joolingen y Hout-Wolters, 2012). Sin embargo, hasta el momento son escasos los trabajos que se han desarrollado al respecto, y no hay un acuerdo claro entre los autores en cuanto a las características y los rasgos distintivos de dichos procesos, ni siquiera en cuanto a la terminología para delimitarlos y referirse a ellos. Por otra parte, y como consecuencia de lo anterior, las estrategias metodológicas para investigarlo aún son poco claras (Chan, 2012; Schoor y Bannert, 2012). En este marco, en el presente trabajo se lleva a cabo una revisión de las investigaciones recientes sobre los procesos de regulación compartida en el aprendizaje colaborativo y se establecen algunas características, limitaciones y líneas de interés para futuros estudios. Para ello, antes de proceder a la revisión de los estudios se define la regulación

compartida, distinguiéndola de otros procesos presentes en el aprendizaje colaborativo, en particular de los procesos de construcción compartida de conocimiento.

2. Aprendizaje colaborativo: regulación compartida y construcción compartida del conocimiento

En la literatura sobre el aprendizaje colaborativo a menudo se emplea la noción de regulación compartida sin definir claramente el proceso al que se refiere, y confundiéndose con otros términos tales como “cognición compartida” y/o “construcción compartida del conocimiento” (Jarvela y Hadwin, 2013). En este apartado intentaremos aclarar los rasgos teóricos y empíricos que distinguen la regulación compartida de los procesos de construcción compartida del conocimiento apoyándonos para ello en la caracterización más amplia del proceso de aprendizaje colaborativo.

De acuerdo con Roschelle y Teasley (1995) el aprendizaje colaborativo es la actividad coordinada y sincrónica que es el resultado de un intento continuado de construir y de mantener un espacio compartido del problema. Dentro de esta definición podemos distinguir dos componentes que co-existen y están interrelacionados: la construcción colaborativa del conocimiento, que implica compartir y negociar significados para la solución de un problema, y la coordinación del espacio compartido del problema como tal –*Joint Problem Space* (JPS)–, que implica establecer metas compartidas y planificar acciones para su cumplimiento, y monitorear y tomar conciencia de las actividades que se

realizan para resolver el problema.

Así visto, la construcción compartida del conocimiento refiere de manera concreta al proceso cognitivo de discusión y revisión de ideas que conduce al avance progresivo del conocimiento del grupo. Como señalan Zhang, Hong, Scardamalia, Teo y Morley (2011), “students engage in sustained idea improvement and collectively advance the state of the art of their community knowledge” (p. 267). En términos empíricos, los estudios sobre la construcción compartida del conocimiento se centran en *el aprendizaje y los resultados* asociados con el conocimiento de dominio sobre el que trabaja y aprende el grupo, y usan típicamente como unidades de análisis para valorar la comprensión y la evolución de las ideas mensajes individuales o secuencias de mensajes que se identifican y analizan a partir de criterios relativos a los significados asociados a dicho conocimiento. En cambio, la regulación compartida es el control compartido que tienen los alumnos sobre sus procesos colaborativos (Monereo y Badia, 2013), y refiere de manera concreta a las estrategias que usan los alumnos para planificar, monitorear y evaluar su actividad cognitiva de participación y aspectos motivacionales a un nivel meta. Como señalan Jarvela y Hadwin (2013)



“when groups coconstruct plans or align monitoring perceptions to establish a shared perception or evaluation of progress, they are engaged in shared regulation” (p. 28). En términos empíricos, los estudios sobre la regulación compartida se centran en el *aprendizaje y el proceso colaborativo*, y las unidades de análisis para valorar la actividad colaborativa son los “episodios de regulación”, en donde los alumnos inciden (activan, cambian y/o inhiben) sobre cualquiera de los componentes cognitivos, de participación, y/o motivacionales de los participantes y del grupo como tal.

En los términos señalados, se constata que

gran parte de las investigaciones en CSCL se han centrado en los procesos de construcción compartida del conocimiento, específicamente en el aprendizaje y los resultados asociados con el conocimiento de dominio, mientras que otras facetas del aprendizaje colaborativo – tales como la motivación del grupo y el control que los alumnos ejercen sobre sus propias actividades– han recibido menor atención por parte de los investigadores a pesar de que los procesos regulatorios son los que dirigen y apoyan la construcción del conocimiento (Gress y Hadwin, 2010; Jarvela y Hadwin, 2013).

3. Tendencias y características de los estudios sobre la regulación compartida en el aprendizaje colaborativo

A continuación se presenta la revisión de distintos artículos de investigación publicados sobre el tema de regulación compartida en el aprendizaje colaborativo.

La búsqueda de los artículos se realizó en la base de datos Scopus y los descriptores clave utilizados en la búsqueda fueron: *Shared regulation, Computer Supported Collaborative Learning, Socially shared regulation, Team regulation, Collaborative inquiry learning*. El periodo temporal establecido para la búsqueda de los artículos comprende del año 2009 a 2013. Seleccionamos estudios publicados en revistas de alto impacto, y no se consideraron artículos teóricos, investigaciones parciales, o publicaciones en memorias de congresos.

En el proceso de revisión de los artículos participaron dos investigadores. Cada investigador realizaba una lectura individual y luego, en sesiones de trabajo, los investigadores contrastaban y discutían conjuntamente sobre el contenido de los artículos.

Se seleccionaron finalmente ocho artículos de investigación que expresamente centran su atención en los procesos de regulación compartida. Se constató que buena parte de estos trabajos analizaban estos procesos en contextos educativos presenciales y el resto, en menor grado, en contextos educativos apoyados por ordenador. Las revistas científicas de referencia en que se

publicaron los artículos son: *Learning and Instruction*, *Metacognition and Learning*, *Educational Psychology*, *Cognition and Instruction* y *Computers in Human Behavior*.

Cabe destacar que durante el año 2013 no se identificaron investigaciones empíricas sobre el tema de la regulación compartida en el aprendizaje colaborativo, aunque sí contribuciones teóricas, que sin embargo, y tal como mencionamos anteriormente, no se incluyeron en la revisión para fines del presente trabajo.

En la Tabla 1 se presenta el resumen de los estudios seleccionados, destacando, por cada investigación, el foco de análisis, la unidad de análisis, y los tipos de análisis que se realizan.

Los cinco primeros estudios se realizaron en contextos educativos presenciales (Grau y Whitebread, 2012; Iiskala, Vauras, Lehtinen y Salonen, 2011; Jarvenoja *et al.*, 2012; Rogat y Linnenbrink, 2011; Volet *et al.*, 2009) y los tres estudios restantes en contextos de CSCL (Janssen *et al.*, 2012; Saab *et al.*, 2012; Schoor y Bannert, 2012).

3.1. Investigaciones sobre regulación compartida en contextos educativos presenciales

En el estudio realizado por Volet *et al.* (2009) se analiza el nivel de calidad de los procesos de regulación compartida en alumnos de universidad. El foco del estudio se centra en la regulación de elementos cognitivos y la unidad de análisis es el episodio de regulación. Tal como lo definen los autores, un episodio de regulación puede incluir turnos individuales, representados por contribuciones verbales que surgen de un único miembro del grupo, y turnos colectivos, representados por contribuciones verbales que surgen de varios miembros del grupo.

Las dimensiones de análisis para valorar la calidad de la regulación tienen que ver con dos tipos de procesos: procesos interaccionales y procesos cognitivos. Cada dimensión incluye un nivel de alta calidad y baja calidad:

1. Procesos interaccionales

- Episodios de regulación compartida en

los que todos los miembros del grupo se organizan, controlan y regulan sus actividades o procesos colaborativos (alta calidad).

- Episodios de regulación diádica en los que un miembro del grupo asume un rol dominante dirigiendo y regulando la actividad de sus compañeros (baja calidad).

2. Procesos cognitivos

- Los alumnos realizan un procesamiento profundo de la información, por ejemplo elaboran preguntas sobre el contenido de la tarea, establecen relaciones entre las ideas, analizan la información de los textos y realizan sus propias interpretaciones justificando y argumentando las ideas propuestas (alta calidad).
- Los alumnos realizan un procesamiento superficial de la información, por

Estudio	Foco de análisis	Unidad de análisis	Tipos de análisis
	Regulación de la actividad cognitiva	Episodios de regulación	- Frecuencia de episodios de regulación - Calidad de la regulación: implicación de los alumnos y profundidad de la regulación
Cuándo surge y cómo se sostiene la regulación. Iiskala <i>et al.</i> (2011)	Regulación de la actividad cognitiva	Episodios de regulación	- Frecuencia de episodios de regulación - Caracterización de los episodios de acuerdo a la función y focos que se regulan
Niveles de calidad de la regulación. Rogat y Linnenbrink (2011)	Regulación de la actividad cognitiva y componentes motivacionales	Episodios de regulación	- Frecuencia de episodios de regulación - Calidad de la regulación: implicación de los alumnos, focos y profundidad de la regulación
Desafíos en tareas colaborativas y estrategias de regulación. Jarvenoja, Volet, y Jarvela (2012)	Regulación de componentes motivacionales	Episodios de regulación	- Frecuencia de episodios de regulación - Caracterización de episodios de acuerdo a los desafíos socio-emocionales que enfrentan los alumnos y las estrategias que emplean para superarlos
Cómo analizar la regulación en el aprendizaje colaborativo. Grau y Whitebread (2012)	Regulación de la actividad cognitiva, de participación y componentes motivacionales	Episodios de regulación	- Frecuencia de episodios de regulación - Caracterización de los episodios de regulación de acuerdo a la función (planificación, monitoreo y evaluación) y áreas que se regulan (actividad cognitiva, de participación y componentes motivacionales) - Profundidad de la regulación ejercida sobre la actividad cognitiva
Evolución temporal de los procesos de regulación. Schoor y Bannert (2012)	Regulación de la actividad cognitiva	Fragmentos de mensajes	- Frecuencia de actividades regulatorias - Focos de regulación - Patrones de evolución temporal con respecto a los focos de regulación identificados
Frecuencia de actividades regulatorias y su relación con el rendimiento de los grupos. Janssen <i>et al.</i> (2012)	Regulación de la actividad cognitiva	Mensajes individuales	- Frecuencia de actividades regulatorias
Mecanismos de apoyo que contribuyen a la frecuencia de actividades regulatorias. Saab <i>et al.</i> (2012)	Regulación de la actividad cognitiva	Mensajes individuales	- Frecuencia de actividades regulatorias

Tabla 1. Estudios actuales en el ámbito de la regulación compartida

ejemplo repiten o copian de manera literal los contenidos de un texto y/o cuando comparten ideas sin que haya transformación e integración de la información presentada (baja calidad).

Uno de los resultados de esta investigación señala que un trabajo colaborativo eficaz se caracteriza por la articulación de la dimensión de regulación compartida y la dimensión del procesamiento profundo de la información, por ejemplo, cuando los alumnos conjuntamente toman decisiones y dialogan sobre aspectos fundamentales de la tarea.

Iiskala *et al.* (2011) exploran cómo surgen y cómo se sostienen los episodios de regulación compartida en grupos de alto rendimiento. El foco de estudio es la actividad metacognitiva del grupo y la unidad de análisis es el episodio de regulación compartida. Cada episodio de regulación compartida se analiza de acuerdo a dos dimensiones: la función de la regulación y el foco de la regulación.

La función de la regulación refiere a los factores que facilitan o inhiben la dirección de una actividad cognitiva, por ejemplo:

- Activar el proceso cognitivo: se observa cuando los alumnos utilizan información de alguna actividad cognitiva anterior para activar un nuevo proceso.
- Confirmar el proceso cognitivo: se observa cuando los alumnos dan seguimiento y monitorean su actividad cognitiva para confirmar que la dirección del proceso es correcta.
- Inhibir el proceso cognitivo: se observa cuando los alumnos emiten un juicio de

valor sobre el proceso cognitivo, frenando, cambiando o parando la actividad cognitiva en curso.

Por su parte, el foco de la regulación refiere a los distintos aspectos de la tarea que pueden ser regulados, por ejemplo:

- Regulación del modelo global de la situación: se observa cuando los alumnos, antes de comenzar con la resolución de problemas, dialogan sobre los requerimientos y las instrucciones de la tarea, los recursos y estrategias que pueden utilizar para realizarla y la programación del tiempo para completar cada parte de la tarea.
- Regulación parcial o de operación directa: se observa cuando los alumnos inician directamente la resolución de los problemas sin plantear estrategias o programar sus actividades.

Los resultados del estudio sugieren una relación entre la complejidad de la tarea académica y la alta presencia de episodios de regulación compartida; además se observó que los episodios prolongados de regulación compartida se presentan cuando el foco de la regulación se centra en el modelo global de la tarea y cuando los alumnos constantemente activan y confirman procesos cognitivos.

Rogat y Linnenbrink (2011) comparan los distintos niveles de calidad de regulación que surgen en seis pequeños grupos y los factores que inciden en dichos niveles de calidad. En este caso, la unidad de análisis es el episodio de regulación compartida.

El sistema de codificación incluye las

siguientes dimensiones generales:

- Sub-procesos de regulación: son los esfuerzos que realizan los alumnos para controlar sus actividades de grupo; esta dimensión incluye la categorías de planificación, monitoreo e implicación en la tarea.
- Interacciones socioemocionales positivas: se identifican por la escucha activa de las participaciones de los compañeros, el respeto a las opiniones, la inclusión y la cohesión grupal.
- Interacciones socioemocionales negativas: se identifican cuando los alumnos hacen una crítica destructiva, desalientan, minimizan o ignoran las opiniones de algún miembro del grupo.
- Interacciones colaborativas: se observan cuando todos los miembros del grupo interactúan mediante el intercambio de ideas y trabajan conjuntamente en la resolución de problema.
- Interacciones no colaborativas: se observan cuando los alumnos se dividen la tarea y trabajaban individualmente.

Los resultados del estudio revelan que la calidad de la regulación compartida que se genera en los grupos se da en distintos niveles y estos pueden asociarse con: 1) el foco en que los grupos centran la regulación (la planificación de la estructura general de la tarea, la planificación de los contenidos, el monitoreo del plan, el monitoreo de los contenidos y el monitoreo de los progresos y logros obtenidos en la tarea), y 2) la profundidad –alta calidad/baja calidad–

en que dichos focos son regulados; por ejemplo, la regulación de alta calidad sobre la planificación de la estructura general de la tarea se identifica cuando los alumnos revisan y discuten las instrucciones de la tarea y deciden qué aspectos deben abordar y cómo los miembros del grupo estarán involucrados; en cambio un nivel de baja calidad se identifica cuando los alumnos revisan las instrucciones de la tarea de manera superficial sin alcanzar una comprensión compartida de la demanda o cuando los alumnos inician la tarea sin haber llegado a un consenso sobre las actividades y responsabilidades que cada miembro del grupo realizará.

Jarvenoja *et al.* (2011) exploran la regulación de aspectos motivacionales en alumnos de universidad. El foco de este estudio se centra en identificar los desafíos que surgen durante el trabajo colaborativo y las estrategias que utilizan los alumnos para regular sus estados motivacionales. La unidad de análisis que se utiliza es el episodio de regulación.

Los resultados del estudio muestran que un desafío constante al que se enfrentan los grupos es la falta de compromiso que muestran algunos alumnos y la dependencia que tienen hacia otros compañeros para realizar la parte de la tarea que les corresponde. Por otra parte, se destaca que cuando los alumnos tienen poca claridad sobre la tarea suele desencadenarse un estado motivacional de pasividad en el grupo, el cual puede ser superado con el apoyo –por parte de un alumno– a la estructuración de la tarea, por ejemplo, realizando sugerencias

y/o propuestas, u ofreciendo alternativas o soluciones para seguir adelante con la tarea. Otra estrategia que contribuye a un clima motivacional positivo en el grupo son los refuerzos sociales que se dan entre los alumnos ante situaciones o momentos difíciles de la tarea.

Grau y Whitebread (2012) exploran la viabilidad de dos tipos de codificación para valorar la regulación compartida en alumnos de educación primaria (mensaje individual y mensajes colectivos). Algunos resultados de esta investigación muestran que más de la mitad de enunciados individuales que se

codificaron como potencialmente orientados o dirigidos a la regulación compartida realmente no tuvieron dicho efecto, por lo que se constata que para obtener una mejor fotografía de los procesos de regulación compartida es necesario emplear un sistema de codificación de mensajes colectivos que refleje el panorama de la actividad grupal y no las regulaciones individuales dentro del grupo.

3.2. Investigaciones sobre regulación compartida en entornos CSCL

En un estudio realizado por Schoor y Bannert (2012) se explora la evolución temporal de los procesos de regulación en niños de primaria que trabajan colaborativamente en la elaboración de un folleto a través del chat. La unidad de análisis son los fragmentos de mensajes, y comporta identificar frases o unidades de significado que están insertas dentro de un mismo enunciado.

Las categorías de análisis que se emplean son:

- *Orientación y establecimiento de metas:* se observa cuando hay una clarificación de la demanda o directrices de la tarea.
- *Planificación de la tarea:* se observa cuando los alumnos toman acuerdos y deciden sobre la forma de proceder para completar la tarea.
- *Trabajo en el chat sobre la tarea:* se observa cuando los alumnos hablan sobre los contenidos que deben incluirse en el folleto.
- *Ejecución de la tarea:* se observa cuando los alumnos editan el folleto.
- *Evaluación:* se observa cuando los alumnos realizan una revisión y/o valoración de la tarea.
- *Monitoreo como equipo/Monitoreo individual:* la primera se identifica cuando los alumnos dan seguimiento a los progresos de las actividades que realizan conjuntamente para completar la tarea, o bien, la segunda se identifica cuando un alumno da seguimiento a los progresos y actividades realizadas individualmente

para completar la tarea.

- *Coordinación antes de la acción/ Coordinación después de la acción:* la primera se observa cuando los alumnos asignan sub-tareas y organizan el procesamiento de la tarea, mientras que la segunda se observa cuando un alumno anuncia lo que ha hecho (alguna sub-tarea) sin haberlo acordado de antemano.

A partir de estas categorías se buscan patrones de evolución temporal mediante técnicas de minería de datos.

- Los resultados del estudio muestran poca evidencia de actividades relacionadas con el establecimiento de metas, la planificación y la evaluación de la tarea. En cambio, se puede observar que, en la mayoría de los casos, las diadas inician directamente con la ejecución de la tarea y se coordinan conforme avanza el proceso. Por su parte, el análisis del patrón temporal muestra un circuito constante entre tres tipos de actividades: diálogo en el chat sobre los contenidos que deben incluirse en el folleto, monitoreo de los avances en la elaboración del folleto y coordinación espontánea sobre las acciones a realizar de manera inmediata.

Otra investigación reciente fue realizada por Janssen et al. (2012), que estudian la frecuencia de actividades regulatorias y su relación con el rendimiento de los grupos. Concretamente, se analizan a alumnos de nivel preuniversitario que trabajan en pequeños grupos en una tarea de investigación comunicándose por medio del chat durante

ocho sesiones de trabajo, cada sesión con una duración aproximada de cincuenta minutos. La unidad de análisis que utilizan los investigadores es el mensaje individual y las categorías mediante las cuales se realiza la codificación de los mensajes son:

- *Actividades sociales y comunicativas:* se refiere a la participación, el apoyo social y la comprensión compartida sobre los contenidos de la tarea.
- *Actividades relacionadas con la tarea:* se refiere al intercambio de información, discusión y/o elaboración de preguntas sobre el contenido de la tarea.
- *Coordinación/regulación social:* se refiere a la conciencia y el control que tienen los alumnos sobre sus propios procesos colaborativos, es decir, a las actividades de planificación, monitoreo o evaluación conjunta de las actividades de grupo.
- *Coordinación/regulación de la tarea:* se refiere a las actividades de planificación, monitoreo y evaluación de la tarea a nivel individual.

Es preciso aclarar que, en el caso de este estudio, la etiqueta de regulación social que utilizan los autores se refiere a los procesos compartidos como grupo, mientras que la etiqueta de regulación de la tarea se refiere a la regulación individual de un alumno dentro del grupo.

El resultado global del estudio indica que las actividades colaborativas de los alumnos se centran principalmente en la regulación individual de la tarea, mientras que las actividades de regulación social aparecen con

poca frecuencia. Por otra parte, se observa que una mínima cantidad de regulación social afecta positivamente en el rendimiento de los grupos, mientras que una amplia cantidad de regulación individual de la tarea no siempre produce ventajas en el rendimiento de los grupos.

Otra investigación reciente fue realizada por Saab *et al.* (2012), que analiza el efecto que dos tipos de apoyo tienen sobre los procesos de regulación. Concretamente se estudian a 48 díadas que realizan una tarea de investigación comunicándose por medio del chat; los datos que se analizan corresponden a una sola sesión de trabajo con una duración aproximada de noventa minutos.

El diseño de la investigación consiste en dos estudios sucesivos: en el primer estudio se comparan díadas que reciben instrucciones sobre cómo comunicarse de manera efectiva (instrucción *RIDE* –*respect, intelligent collaboration, deciding together, encouraging*–) y díadas que no reciben la instrucción *RIDE*. En el segundo estudio, todas las díadas reciben instrucción *RIDE* y de manera adicional usan una herramienta computacional de apoyo cognitivo para la formulación de hipótesis.

4. Conclusiones

Los estudios realizados en el campo de CSCL se han centrado especialmente en investigar los procesos de construcción compartida del conocimiento. Por su parte, aunque se reconoce cada vez más la importancia de la

La unidad de análisis que se utiliza en este estudio es el mensaje individual, y la codificación de los mensajes se realiza en función de las siguientes dimensiones:

- Regulación de la tarea: cuando un alumno regula sus procesos cognitivos, orientando, monitoreando y evaluando sus propios procesos.
- Regulación del equipo: cuando los alumnos regulan conjuntamente sus procesos cognitivos, planificando y monitoreando la actividad grupal.

En este sentido, cabe precisar que los autores utilizan la etiqueta de regulación de la tarea para referirse a la regulación individual dentro del grupo y la etiqueta de regulación de equipo para referirse a la regulación compartida entre los miembros del grupo.

Los resultados del estudio muestran que los mecanismos de apoyo cognitivo–proporcionado a través de la herramienta computacional– y de apoyo social –proporcionado mediante la instrucción *RIDE*– contribuyen de manera significativa a la alta frecuencia de los procesos de regulación. Por otra parte, los resultados indican una relación positiva entre la regulación del equipo y el rendimiento de los alumnos.

regulación para una colaboración exitosa en CSCL, la investigación realizada al respecto es escasa (Jarvela y Hadwin, 2013).

Con base en las investigaciones revisadas, a continuación se presenta a manera de

conclusión un conjunto de características teóricas y empíricas que definen la regulación compartida como ámbito de estudio, y también se exponen algunas líneas de interés para la realización de futuros estudios en entornos de CSCL.

- El término de regulación compartida se define como el proceso en que múltiples alumnos –como grupo– actúan de manera intencional (a un nivel meta) sobre sus procesos colaborativos (Volet *et al.*, 2009). Así, el interés de este ámbito de estudio se centra en lo que hacen los alumnos para regular el proceso colaborativo, y no en el proceso de construcción compartida del conocimiento. Ello implica, a nivel empírico, distinguir entre actividades centradas en la gestión de la tarea, la participación y la motivación del grupo, y el proceso cognitivo de discusión y revisión de ideas que llevan a cabo los alumnos sobre el contenido de la tarea.

Por otra parte, debido a que la noción de regulación compartida remite al control que los alumnos ejercen –como grupo– sobre su actividad, entendemos que la unidad de análisis para su estudio tendría que ser coherente con la definición del término, lo que implica ver a los alumnos como entidad colectiva y tener como unidades de análisis episodios (segmentos) amplios de actividad compartida, tal como se ha realizado en estudios en los que se analiza la regulación en contextos colaborativos presenciales (Grau y Whitebread, 2012; Iiskala, Vauras, Lehtinen y Salonen, 2011; Jarvenoja *et al.*,

2012; Rogat y Linnenbrink, 2011; Volet *et al.*, 2009). Sugerimos que futuras investigaciones sobre regulación compartida en entornos de CSCL, más allá de mostrar la suma de regulaciones individuales como evidencia del desempeño grupal (Janssen *et al.*, 2012; Saab *et al.*, 2012; Schoor y Bannert, 2012), también deberían considerar la utilización de episodios de actividad compartida como unidades de análisis (Chan, 2012).

- Regular el aprendizaje en situaciones colaborativas implica que los alumnos actúen estratégicamente en la realización de la tarea, planificando, monitoreando y/o evaluando sus propias actividades (Jarvela y Hadwin, 2013). De acuerdo con ello, las actividades regulatorias pueden surgir y tener funciones distintas: planificación, cuando la regulación se ejerce antes del inicio de la tarea y tiene como función controlar algún aspecto de esta antes de llevarla a cabo; monitoreo, cuando la regulación se da mientras se lleva a cabo la tarea y tiene como función controlar algún aspecto de la misma durante su realización; y evaluación, cuando la regulación se da una vez terminada la tarea y tiene como función controlar algún aspecto de la misma después de realizada.

En términos empíricos, destacamos que aunque los estudios sobre regulación compartida realizados en contextos colaborativos presenciales distinguen entre las distintas fases de regulación (por ejemplo, Grau y Whitebread, 2012), en el ámbito

del CSCL solo se describen actuaciones globales de regulación (Janssen *et al.*, 2012; Saab *et al.*, 2012). Consideramos que futuras investigaciones en CSCL deberían prestar interés en la elaboración de criterios metodológicos para analizar sistemáticamente los procesos de regulación de acuerdo a las fases propuestas, y ver en la práctica cuándo o ante qué tipo de situaciones los alumnos actúan estratégicamente para planificar, monitorear y/o evaluar sus actividades; y de qué manera cada una de las fases incide en el proceso colaborativo y/o rendimiento de los grupos.

- La regulación del aprendizaje puede dirigirse a tres componentes/áreas distintas de la actividad del grupo; la gestión de la tarea, la participación, y elementos motivacionales (Jarvela y Hadwin, 2013). En la gestión de la tarea los alumnos deciden sus propios recursos y/o estrategias para abordar la tarea, establecen metas para la tarea, gestionan el tiempo para el abordaje de la tarea, monitorean los progresos de la tarea, etc. En la gestión de la participación los alumnos trazan un plan de participación, establecen reglas de conducta, distribuyen roles y/o dan seguimiento al cumplimiento de las reglas o roles establecidos por el grupo, etc. En la gestión motivacional los alumnos promueven la cohesión del grupo, comparten expectativas positivas sobre la tareas y/o grupo, realizan valoraciones positivas sobre la tarea y/o desempeño del grupo, expresan y comparten emociones/

afectos con sus compañeros, resuelven satisfactoriamente los conflictos que surgen entre los participantes, etc.

- Con base en los estudios revisados resaltamos que aunque en contextos colaborativos presenciales existen algunos intentos previos por analizar de manera integral las distintas áreas/componentes de regulación (por ejemplo Grau y Whitebread, 2012; Rogat y Linnenbrink, 2011), en entornos de CSCL el interés ha sido principalmente la regulación ejercida sobre la tarea sin tener en cuenta los procesos de regulación ejercidos sobre la participación y la motivación del grupo. En entornos de CSCL sería por tanto interesante analizar la presencia de las tres áreas de regulación en paralelo, y ver cómo se comporta cada una de las áreas, como se relacionan entre sí y de qué manera afectan el proceso colaborativo.

Por último queremos reiterar que aunque en entornos de CSCL se espera que los alumnos actúen autónoma y estratégicamente en la regulación de sus aprendizajes al margen de la intervención del profesor, en la práctica no todos los grupos desarrollan y/o adquieren dicha función reguladora para soportar y/u orientar sus propios procesos colaborativos (Jarvela *et al.*, 2014; Jarvela y Hadwin, 2013; Saab *et al.*, 2012). Un problema crucial es que si la función reguladora no se ejerce por el grupo ni por el profesor, tanto el proceso colaborativo como los aprendizajes de los alumnos pueden verse reducidos. Por ello es que consideramos que avanzar en dicha área del



conocimiento tiene implicaciones importantes para la práctica, principalmente porque nos permite ubicar algunas necesidades presentes en los grupos y plantear, a partir de ello, distintas formas de ayuda que podrían utilizar los profesores para orientar y potenciar las habilidades regulatorias de los alumnos.

Por otra parte, y en relación con lo anterior, consideramos que en el ámbito de CSCL el interés principal de los diseñadores y/o informáticos se ha centrado en desarrollar sistemas de apoyo para la construcción del conocimiento, en específico, para intercambiar y compartir información; sin embargo, no hay expresamente herramientas diseñadas para apoyar y/o promover la regulación de los grupos. Consideramos importante que dentro del diseño tecno-pedagógico (Coll, Onrubia y Mauri, 2007) de los entornos colaborativos, además de contar con scripts de apoyo al proceso de construcción de significados entre alumnos (Dillenbourg y Tchounikine, 2007), se incorporen también scripts de apoyo a la

regulación de los grupos tanto para potenciar la gestión sobre las tres áreas y/o componentes vinculados al aprendizaje (la gestión de la tarea, la participación y la motivación del grupo) como para apoyar las actividades de planificación, monitoreo y evaluación de la tarea.

Finalmente, consideramos que para una ayuda menos directa podrían usarse tanto herramientas tecnológicas diseñadas para el análisis de la interacción de los alumnos – *interaction analysis tools*– (Dimitracopoulou, 2008) como de conciencia de grupo –*group awareness tools*– (Bodemer y Dehler, 2011; Janssen y Bodemer, 2013), de tal manera que se les brinde información a los grupos sobre su propia interacción, y que sean los propios alumnos quienes –a través de la información– lleven a cabo un ejercicio de reflexión y de conciencia sobre su propio desempeño y decidan en consecuencia las reorientaciones del grupo para incidir en la mejora de sus procesos.

5. Referencias

- Bodemer, D., & Dehler, J. (2011). Group awareness in CSCL environments. *Computers in Human Behavior*, 27 (3), 1043-1045. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2010.07.014>
- Coll, C., Onrubia, J. & Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología*, 38(3), 377-400.
- Dillenbourg, P., & Tchounikine, P. (2007). Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00191.x>

- Dimitracopoulou, A. (2008). Computer based Interaction Analysis Supporting Selfregulation: Achievements and Prospects of an Emerging Research Direction. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 6(4), 291-314.
- Chan, C. K. K. (2012). Co-regulation of learning in computer-supported collaborative learning environments: A discussion. *Metacognition and Learning*, 7(1), 63-73. <http://dx.doi.org/10.1007/s11409-012-9086-z>
- Grau, V., & Whitebread, D. (2012). Self and social regulation of learning during collaborative activities in the classroom: The interplay of individual and group cognition. *Learning and Instruction*, 22(6), 401-412. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.03.003>
- Gress, C. L. Z., & Hadwin, A. F. (2010). Advancing educational research on collaboration through the use of gStudy computer-supported collaborative learning (CSCL) tools: Introduction to special issue. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 785-786. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2008.12.003>
- Iiskala, T., Vauras, M., Lehtinen, E., & Salonen, P. (2011). Socially shared metacognition of dyads of pupils in collaborative mathematical problem-solving processes. *Learning and Instruction*, 21(3), 379-393. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2010.05.002>
- Janssen, J., & Bodemer, D. (2013). Coordinated Computer-Supported Collaborative Learning: Awareness and Awareness Tools, *Educational Psychologist*, 48(1), 40-55. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2012.749153>
- Janssen, J., Erkens G., Kirschner P., & Kanselaar, G. (2012). Task-related and social regulation during online collaborative learning. *Metacognition and Learning*, 7(1), 25-43. <http://dx.doi.org/10.1007/s11409-010-9061-5>
- Jarvenoja, H., Volet, S. & Jarvela, S. (2012). Regulation of emotions in socially challenging learning situations: An instrument to measure the adaptive and social nature of the regulation process. *Educational Psychology*, 33(1), 1-28.
- Jarvela, S., & Hadwin, A. H. (2013). New Frontiers: Regulating Learning in CSCL. *Educational Psychologist*, 48(1), 25-39. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2012.748006>
- Jarvela, S., Kirschner, P. A., Panadero, E., Malmberg, J., Phielix, C., Jaspers, J., Koivuniemi, M. & Järvenoja, H. (2015). Enhancing socially shared regulation in collaborative learning groups: designing for CSCL regulation tools. *Educational Technology Research and Development*, 6(1), 125-142. <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-014-9358-1>

- Lajoie, S., & Lu, J. (2012). Supporting collaboration with technology: Does shared cognition lead to co-regulation in medicine? *Metacognition and Learning, 7*(1), 45-62.
- Monereo, C., & Badia, A. (2013). Aprendizaje estratégico y tecnologías de la información y la comunicación: una revisión crítica. *Education in the Knowledge Society, 14*(2), 15-41.
- Rogat, T. K., & Linnenbrink, G. L. (2011). Socially shared regulation in collaborative groups: An analysis of the interplay between quality of social regulation and group processes. *Cognition and Instruction, 29*(4), 375-415. <http://dx.doi.org/10.1080/07370008.2011.607930>
- Roschelle, J., & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. En C. O'Malley (Ed.), *Computer supported collaborative learning* (pp. 69-197). Berlin: Springer-Verlag. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-85098-1_5
- Saab, N. (2012). Team regulation, regulation of social activities or co-regulation: Different labels for effective regulation of learning in CSCL. *Metacognition and Learning, 7*(1), 1-6. <http://dx.doi.org/10.1007/s11409-011-9085-5>
- Saab, N., Joolingen, W., & Hout-Wolters, B. (2012). Support of the collaborative inquiry learning process: Influence of support on task and team regulation. *Metacognition and Learning, 7*(1), 7-23. <http://dx.doi.org/10.1007/s11409-011-9068-6>
- Schoor, C., & Bannert, M. (2012). Exploring regulatory processes during a computer-supported collaborative learning task using process mining. *Computers in Human Behavior, 28*(4), 1321-1331. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2012.02.016>
- Volet, S., Summers, M., & Thurman, J. (2009). High-level co-regulation in collaborative learning: How does it emerge and how is it sustained? *Learning and Instruction, 19*(2), 128-143.
- Volet, S., Vauras, M., & Salonen, P. (2009). Self- and social regulation in learning contexts: An integrative perspective. *Educational Psychologist, 44*(4), 215-226. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.03.001>
- Zhang, J., Hong, H., Scardamalia, M., Teo, C. L., & Morley, E. A. (2011). Sustaining knowledge building as a principle-based innovation at an elementary school. *Journal of the Learning Sciences, 20*(2), 262-307. <http://dx.doi.org/10.1080/10508406.2011.528317>

Interpreting students' perceptions in fluid mechanics learning outcomes

Interpretando las percepciones de los estudiantes en los resultados de aprendizaje de mecánica de fluidos

Filomena Soares ¹, Celina P. Leão ¹, Anabela Guedes ², Isabel M. Brás Pereira ², Cristina Morais², M. Teresa Sena Esteves ²

¹ Centro ALGORITMI, Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Portugal. {filomena.soa es, celina.p.leao}@algoritmi.uminho.pt

² CIETI - Centro de Inovação em Engenharia e Tecnologia Industrial, ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal. {afg, imp, lcm, mte}@isep.ipp.pt

Abstract

The objective of this study is to analyse the impact of introducing a practical work in the learning process of the Fluid Transport Systems course in Chemical Engineering degree. The students, in groups of two or three elements, were free to choose the application case in order to develop the practical work proposed by the responsible teachers. The students selected a centrifugal pump to supply water to houses or buildings and designed the piping system. The practical work was evaluated through the written report. The students' perceptions were analysed through a questionnaire. The learning outcomes were also considered in order to understand how the fluid mechanics concepts were acquired. In the teachers' point of view the teamwork should enable the development of students' soft skills and competencies, promoting the ability to integrate and work in teams. The students changed their learning processing and perception becoming more reflective and less accommodative, forcing them to think critically and share opinions. Regarding the Fluid Mechanics assessment, the practical work increased, in average, the final grade at least one value.

Keywords:

Fluid Mechanics; Learning Styles; Students Perceptions; Engineering Education.

Resumen

El objetivo de este estudio es analizar el impacto de introducir un trabajo práctico en el proceso de aprendizaje del curso Sistemas de Transporte de Fluidos en la carrera de Ingeniería Química. Los estudiantes, en grupos de dos o tres individuos, fueron libres de escoger el tema a desarrollar para llevar a cabo el trabajo práctico propuesto por los profesores responsables. Los estudiantes seleccionaron una bomba centrífuga para surtir agua a las casas o edificios y diseñar el sistema de tuberías. El trabajo práctico fue evaluado a través del informe escrito. Las percepciones de los estudiantes fueron evaluadas a través de cuestionarios. Los resultados del aprendizaje también fueron considerados para entender cómo los conceptos de mecánica de fluidos fueron adquiridos. Desde el punto de vista de los profesores, el equipo de trabajo debe desarrollar las competencias transversales, promocionando las habilidades para integrarse y trabajar en equipo. Los estudiantes cambiaron sus procesos de aprendizaje y percepción, volviéndose más reflexivos y más proactivos, forzándolos a pensar de forma crítica y a compartir sus opiniones. Con respecto a la evaluación de la Mecánica de Fluidos, el trabajo práctico incrementó la nota final, de media, al menos un punto.

Palabras Clave:

Mecánica de Fluidos; Estilos de Aprendizaje; Percepción Estudiantil; Educación en Ingeniería.

1. Introduction

Several analysis and changes have been proposed to the traditional teaching/learning methodologies. The student is now considered the centre of this process where he/she has an active participation. News methodologies that encourage teamwork were promoted and adopted in schools in the first academic years preparing students for teamwork in order to assure a correct working performance at present and in future profession (Alves, Moreira, Mesquita, and Fernandes, 2012). With teamwork students face new challenges having the opportunity to reveal their creativity, initiative and develop technical and transversal competencies. No matter what methodology, all process of teaching/learning require to be assessed, understanding not only what students have learned but also how deeply and if they managed to relate the learned contents. Meanwhile, tools to support and monitoring certain types of interactions with individual performance within the team have been developed reducing the subjectivity and difficulties inherent to this process of assessment of teamwork (Fidalgo-Blanco, Lerís, Sein-Echaluce, and García-Peñalvo, 2015; Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, García-Peñalvo, and Conde, 2015). Other new tools and strategies are proposed: the availability of e-books (Brito, Soares, and Leão, 2012), virtual laboratories, offering mathematical simulations and graphical animations (Lemos, Carvalho, Soares, Leão,

Fernandes, and Rodrigues, 2008), remote laboratories, sharing material and human resources (Gomes, and Bogosyan, 2009), educational platforms (Vázquez-Martínez and Alducin-Ochoa, 2014), among others. The use of the Internet and the availability of wireless communication in *campus allow* the implementation of such tools, optimizing resources, space and time.

Especially important for engineering students is the paradigm “Learning by Doing” (Hansen, 1990). There are available several *web laboratories* (working in virtual environment with mathematical and/or graphical simulators or implementing remote experimental rigs with real-world problems) (Bagnasco, Parodi, Ponta, and Scapolla, 2005; Carnevali, and Buttazo, 2003; Coito, Almeida, and Palma, 2005; Nedic, Machotka, and Nafalski, 2003; Alves, Marques, Viegas, Costa Lobo, Barral, Couto, Jacob, Ramos, Vilão, Covita, Alves, Guimarães, and Gustavsson, 2011; Zubía and Alves, 2011).

In this new teaching/learning process and tools’ definition, the students’ learning styles have been the focus of some research studies. Kolb’s experiential learning theory is a well-known educational theory in the higher education cycle (Silva, Pereira, Soares, Leão, Machado, and Carvalho, 2014). Knowledge, skills or attitudes are achieved through confrontation among some modes of experiential learning (Kolb, 1984). The

model works on two levels or two learning activities, perceiving and processing, and Kolb emphasizes four distinct learning styles (accommodating, diverging, assimilating and converging) based on four learning stages (Kolb, 1984; Kolb, and Kolb, 2005). A typical representation of the two Kolb's learning activities is based on two axes (Figure 1): the horizontal axis corresponds to the measurement of the processing activity, the way how we approach a situation, ranging from the active experimentation to the reflective observation; and the vertical axis to the measurement of the perceiving activity by distinguishing between the concrete experience and the abstract conceptualization, quantifying the emotional response or the way of thinking. The learning styles are the combination of two lines of the axes (Kolb, and Kolb, 2005).

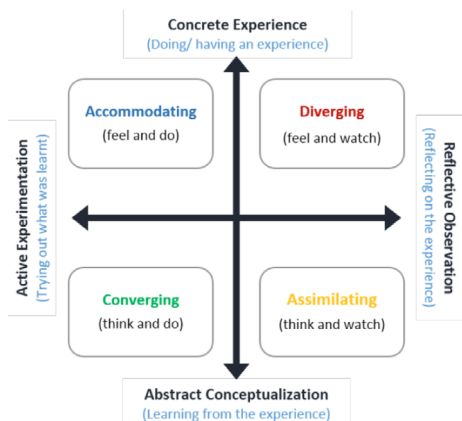


Figure 1. Diagram illustrating the Kolb's learning styles (adapted from Kolb, 1984)

Following this trend and regarding in particular the case of fluid mechanics teaching/learning activities, several authors have proposed new educational tools.

Usually, students have difficulties with fluid mechanics concepts and theories. Fraser, Pillay,

Tjatindi, and Case (2007) reports the results of a study on the impact of using computer simulations to teach pressure measurements, fluid flow through pipes with changing diameter, and fluid velocity profiles between flat plates. These difficulties were assessed using questions from the Fluid Mechanics Concept Inventory (FMCI) developed by Martin, Mitchell, and Newel, (2003). Most of the students in the fluid mechanics class participated in the experiment. Students gave a positive feedback, showing significant improvements in two of the three areas of difficulty.

eMersion project (Gillet, Fakas, 2001) enforces hands-on learning activities and adds flexibility in the curricula. It is an online collaborative environment with remote access to experimentation facilities, web-based simulation capabilities, and availability of theoretical concepts. Three pedagogical scenarios are developed: automatic control, fluid mechanics, and biomechanics. In fluid mechanics, flows behaviours and the simulation techniques are studied, providing the students with virtual experimentation setups. A virtual wind tunnel was designed with various wing profiles and alternative simulation algorithms. 1D phenomena and 2D flows or shockwave propagation can be studied.

CFDnet is a simulation program for fluid dynamics running in the Web. Students are allowed to configure, solve and visualize their own case studies. The use of CFDnet in two Canadian universities enables students to test

multiple cases with a considerable reduction in laboratory expenses (Militzer, Bell, and Ham, 2000).

Settles, Tremblay, Cimbala, Dodson, and Miller, (2006) report the introduction of 10-15 min videos in the handouts in order to illustrate the basic concepts in fluid mechanics. These videos are a complement to the traditional textbooks.

In order to motivate students in fluid mechanics, an innovative pedagogy based on games was implemented (Absi, Nalpas, Dufour, Huet, Bennacer, and Absi, 2011). Students were challenged to seek real-world situations corresponding to fluid mechanics applications and test them in order to verify and validate the theoretical concepts previously acquired. Learning through games promoted the motivation and performance of students, translated in their final evaluation improvement.

The study presented in (Baldock and Chanson, 2006) describes the pedagogical impact of experimental case studies based on real-world problems, included as part of the *syllabus* Fluid Mechanics, an advanced undergraduate course in an Australian University. The projects were proposed as a complement to the traditional classes and preparing students to the challenges of professional design, systems' modelling, collecting and analysing data. The mathematical modelling of physical systems

combines the experimental, analytical and numerical work in order to develop students' abilities to solve real-world problems. The process adopted is based on the project-based learning and collaborative work as a complement to tutorial traditional teaching. The evaluation of the course includes oral presentations, peer reviewed and written reports, which aim to maximize the reflection and student development.

This article reports the introduction of a practical work as a part of the students' assessment in the course of Fluid Transport Systems from the Chemical Engineering graduation of the of the Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). The analysis was based on the feedback from the students of the first and second cycles through a questionnaire. Students' learning styles were also identified before and after the execution of the practical work. Special attention was paid to the promotion of student's soft skills, a key issue in their future professional career. The article is divided in six sections, including the introduction. In section 2 Fluid Mechanics curricular unit is characterized; section 3 presents the proposed practical work and the students' outcomes; the evaluation tools are detailed in section 4. Results are analysed and discussed in section 5 and the final remarks are addressed in section 6.

2. Teaching fluid mechanics in chemical engineering

Fluid Mechanics is an important subject in Chemical Engineering syllabus. In ISEP there are two cycles of Chemical Engineering graduation, First Cycle (3 years) and Masters (2 years) representing two independent but complementary levels of formation and skills development. The first cycle enables students to gather technical and scientific tools that will allow them to act in industry, control and laboratory services. The Master degree provides a deepening of knowledge in the fundamental areas of chemical engineering

and offers specific subjects in one of two branches presently available: environmental protection and energy optimization in chemical industry.

Fluid Mechanics is one of the areas covered in both cycles of Chemical Engineering, and mainly in two courses: Fluids Transport Systems (1st cycle) and Transport Phenomena (2nd cycle).

The present study refers to Fluids Transport Systems course.

2.1. Course Characterization

Fluid Transport Systems is a course of the second year of the first cycle in Chemical Engineering of ISEP. It has a total of four hours per week (one hour of lectures and three hours of practical classes). There are daytime and evening classes with an average total number of 85 enrolled students. Lectures are mainly expositive but also use the interrogative method and different demonstrative and

active techniques. Students are requested to follow joint problems and concrete cases solving. Active methods, mainly learning based in problems and real cases solving, are the selected techniques for practical classes. In this course students get the fundamental knowledge of fluid transport, and skills to use in project engineering of fluid transport systems.

2.2 Course Objectives

Fluid Transport Systems has the general objective of giving students the fundamental knowledge in fluid mechanics that will enable them to design fluid transport systems and select the associated equipment. At the end of

this course, students should be able to make mass and energy balances that are necessary to design systems and select the appropriate equipment (flow meters; centrifugal, reciprocating and rotary pumps; compressors



and fans). Those balances are performed for incompressible and compressible fluids, either in steady and unsteady states.

2.3 Course Syllabus

The syllabus of this course is divided in two main parts. The first one covers the fundamental principles of mass, energy and momentum transport and the second part includes the systems of fluid transport (selection and sizing of pipes, valves and fittings, flow meters, pumps, compressors and fans).

2.4 Course Assessment

In Fluid Transport Systems, students may choose between two ways of assessment: with two individual Tests (T1 and T2) and a practical work (PW) or a final exam (FE) and the practical work. In both cases, the practical work has a weight of 20% in the final grade. Therefore, in case the students decide to take the final exam it has a weight of 80%, otherwise T1 and T2 have a weight of 40% each on the final grade. There is no minimum score in any of the assessment components.

2.5 Course Learning Outcomes

It is expected that at the end of the course students can identify and understand the fundamental phenomena associated with fluid mechanics (statics, dynamics of Newtonian fluids). The students should also understand energy conversions, and how to calculate energy/head losses and the energy/pressure necessary for fluid transport in specific situations. In terms of engineering practice, the students should be able to select and design fluid transport systems and associated equipment (pipes, valves, flow meters, pumps, fans, compressors), and understand their operation. With the completion of the proposed PW students should acquire skills and competencies to integrate teams of design/optimization of fluid transport systems.

3. Case-study in fluid transport systems' course

In the practical work students must apply the concepts acquired in the theoretical lectures to a case study of real-world. The PW aims to apply knowledge acquired in the second part of the syllabus, in particular the selection of centrifugal pumps.

3.1 The Practical Work

The PW is proposed by the responsible teacher of the course and the theme is *Replacing a centrifugal pump in the water supply system of a building/independent house*. The various systems of water supply are presented to students during classes and they are free to choose the type of application system. Students may choose to work individually or in groups of 2 or 3 elements. The work is mandatory and must be developed outside class time. The students can discuss options with the teachers of the course during classes

or at other times set for this purpose. Students have diverse bibliography of support for carrying out the work (Munson, Young, and Okiishi, 1994) that can be found in Moodle (information support site of the courses) or in the library. The work starts after 75% of classes taught and must be delivered at the end of the semester in the form of a written report in accordance with instructions available in Moodle.

3.2 Students' Solutions

Below are presented some schemes of water supply to independent houses (Figures 2 to 5) and to buildings (Figures 6 and 7) that were described by the students in the practical work proposed in the course.

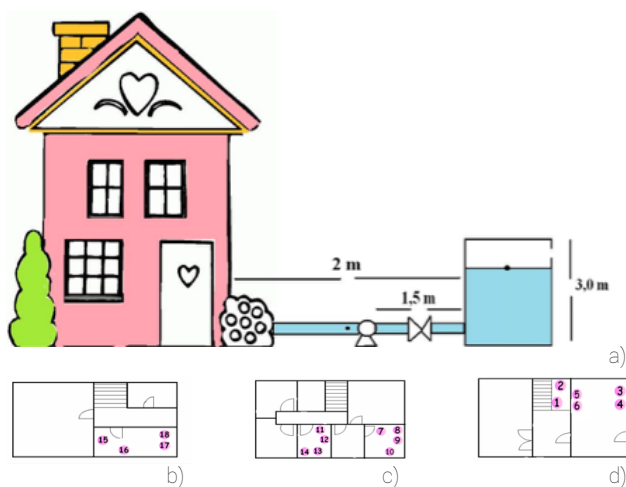


Figure 2. Scheme of a water supply system: from a reservoir with an external centrifugal pump to an independent house with 3 floors (a); plan of the ground floor (b); plan of the 1st floor (c); plan of the 2nd floor (d) (Sousa, and Rodrigues, 2012)

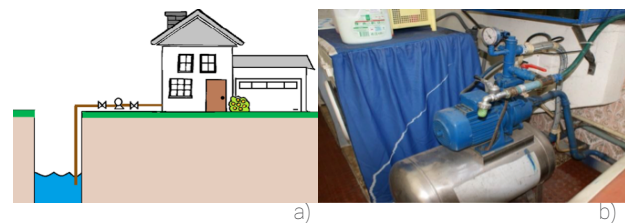


Figure 3. Scheme of a water supply system: from a well with an external centrifugal pump to an independent house with 2 floors (a); photo of the pump that broke down and must be replaced (b) (Cerqueira, Saraiva, and Mendes, 2011)

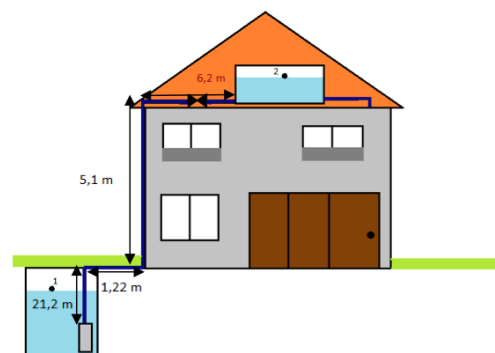


Figure 4. Scheme of a water supply system: from a hole (20 m deep) with a submersible centrifugal pump to a reservoir in an independent 2 floors' house (Conseca, and Carmo, 2014)

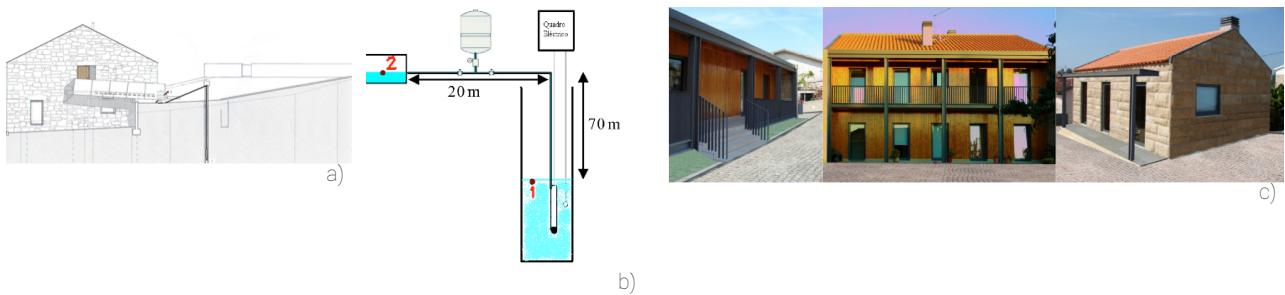


Figure 5. Scheme of a water supply system: from a hole (70 m deep) with a submersible centrifugal pump to an independent house with 2 floors and outhouse: house, hole and reservoir (a); detail of the supply system: pump, piping and reservoir (b); view of the house (front, back, outhouse) (c) (Ribeiro, and Martinho, 2012)

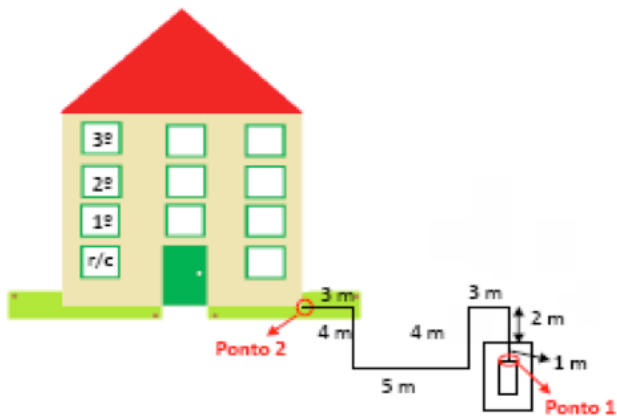


Figure 6. Scheme of a water supply system: from a well with a submersible centrifugal pump to a building with 4 floors and 25 houses (Martins, and Azevedo, 2014)

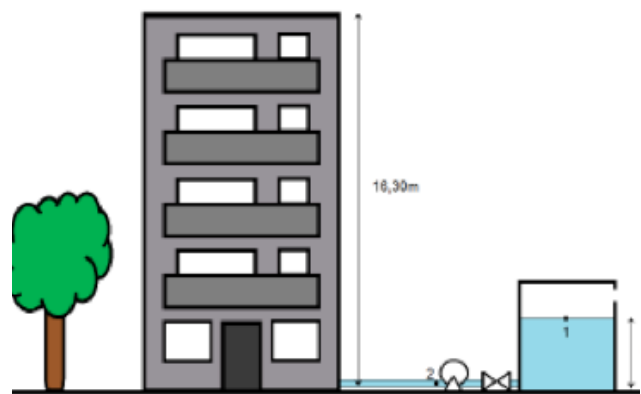


Figure 7. Scheme of a water supply system: from a reservoir with an external centrifugal pump to a building with 5 floors and 5 houses (Maia, and Sousa, 2011)

4. Evaluation tools

In this section the research hypotheses defined (material and methods) are presented for this study and the methodology applied

4.1 Research hypotheses

In order to analyse the impact of introducing a practical work in the learning process of the Fluid Transport Systems course in Chemical Engineering degree two hypotheses were formulated:

H1 – The introduction of the practical work

facilitates the acquisition of fluid mechanics concepts;

H2 – The introduction of the practical work increases the final grade in Fluid Transport Systems course.

4.2 Material and Method

The data were collected through a questionnaire handed out to students during laboratory classes and after a test, in the 2nd semester of 2013/14 academic years. Note that the questionnaires were answered on a voluntary basis.

In order to obtain a representative sample, students who attended this course in previous school years were also considered, including students from both cycles of studies (1st cycle and 2nd cycle or Master degree). Students took 5 to 10 minutes to complete the questionnaire. A total of 162 students participated in the study, 85.2% from BSc and 14.8% from MSc in Chemical Engineering. From those 85.2% attending BSc, 0.6% were in the 1st year, corresponding to students enrolled in advance, 45.1% in the 2nd year, corresponding to the academic year of the course and 39.5% in the 3rd year, corresponding to students that finished the course at least one year before. In the 14.8% from MSc in Chemical Engineering, 11.1% were in the 1st year and 3.7% in the

2nd year (Figure 8). The students from the MSc had attended the course at least two or three years before. The students attended the course in different timetables (73.1% in the day time and 26.9% after working hours). 84.8% of all those students have attended the course once and only 1.9% have attended the course more than 3 times. Most of the students (51.1%) are female. The average age is 22.25 years (SD = 3.52 range 19-51 years) and most of the students (54.9%) are aged 21 years or less. For the majority of the students (73.1% - 47.4% in day time classes and 25.7% in evening classes) it was the first time that they held a practical work of this kind.

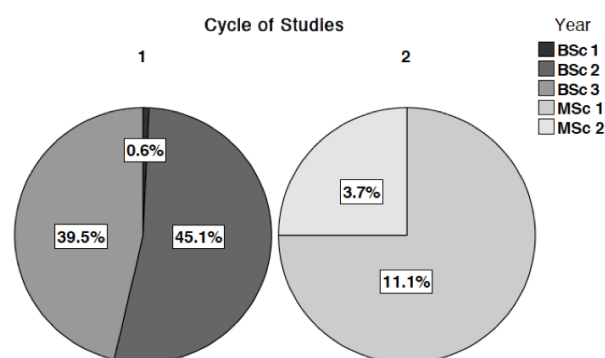


Figure 8. Distribution of the students by year in both cycles of studies.

4.3 Questionnaire applied

The questionnaire aimed to identify and assess the students' perceptions with the development of the practical work within the course. The answers obtained contributed to assess the added value of the work not only to knowledge acquisition but also in improving the effectiveness of the course. The questionnaire was based on previous studies

(Barros, Leão, Soares, Minas, and Machado, 2013; Soares, Leão, Carvalho, Vasconcelos, and Costa, 2014) uniquely with an update and contextualization of some questions to the topic under discussion. Subsequently, the questionnaire was pre-assessed within a group of students in order to identify any ambiguous issue and small bugs (Guedes,

Esteves, Morais, Soares, and Leão, 2014).

The questionnaire comprises several parts in order to characterize the student and to assess the practical work developed. Thus, after the identification of the questionnaire purpose, the first part includes general questions to identify the respondent student (gender, age, academic year, classes' timetable, number of times that has attended the course).

The questionnaire also allows the knowledge of the student' perception regarding his own learning style and identifies the learning style that the student uses during the development of the practical work. The learning styles used were based on the theory of Kolb (Kolb, 1984; Kolb, and Kolb, 2005).

For the assessment of technical skills acquired through the practical work, a set of questions/statements was defined and evaluated according to a 5-levels Likert scale (1 - Very Poor, 2 - Poor, 3 - Average, 4 - Good, 5 - Very Good):

TS1 - *Rate the practical work as a useful tool in supporting the course;*

TS2 - *This practical work provides a better understanding of the course contents;*

TS3 - *In general, I can say that the accomplishment of the practical work helped me to grasp the concepts transmitted throughout the semester;*

TS4 - *In general, I can say that the accomplishment of the practical work made my learning more objective;*

And some open questions and questions of Yes/No were also included:

TS5 - *The practical work motivated me to*

learn the contents of the course?

TS6 - *I believe that the practical work should be less driven by the teacher? Identify why.*

As the practical work uses a real-world case for a better understanding of the syllabus of the course, a group of sentences aiming the assessment of the concept understanding was also included:

CU1 - *I am able to select a pump and design the surrounding system (pump characteristics and system costs,...) for any situation;*

CU2 - *I am able to select a pump and design the surrounding system (pump characteristics and system costs,...) for a house/building;*

CU3 - *I am able to select a pump (pump characteristics, costs,...) for any situation;*

CU4 - *I am able to select a pump (pump characteristics, costs,...) for a house/building;*

CU5 - *I am not able to select a pump and design the surrounding system (pump characteristics, costs,...) for a house/building.*

Several soft skills were also evaluated considering a 5-levels Likert scale of agreement (1 - strongly disagree, 2 - disagree, 3 - neither agree nor disagree, 4 - agree, 5 - strongly agree):

The development of the practical work allowed to:

SS1 - *Stimulate collaborative work;*

SS2 - *Stimulate my intellectual curiosity;*

SS3 - *Provide knowledge to my study field;*

SS4 - *Relate this Curricular Unit to others;*

SS5 - *Apply the acquired concepts in other Curricular Units.*

In the following section obtained results are presented and discussed.

5. Evaluation tools

Whenever relevant, the results hereinafter are presented by cycle of studies. For the statistical analysis a significance level of 5% was used. When appropriate and due

to the nature of the variable in study, non-parametric test (Wilcoxon Signed Ranks Test, W) was used as a test for statistical significance.

5.1 Questionnaire analysis

It is interesting to note that most of the students (80.5%) identify their learning style (in process and perception) as accommodating. Students learn through practical situations that propose challenges' solving. During learning process, students exchange opinions with colleagues in order to build the final idea (Souza, Lima, Costa, Santos, Junior, and Penedo, 2013). Another group of students (8.2%) identified themselves with the converging style in which learning is concerned with the creation of concepts. For both styles, students perform things by active experimentation, as shown in Figure 9(a). 8.5% of the students identified their learning style as diverging. This means that they prefer to watch rather than to do, looking at things from different perspectives. The students that can be responsible for such behaviour are mainly students of the 2nd cycle of studies (Figure 9(c)).

Regarding the technical skills acquired through the practical work development some of the statements/questions in the questionnaire were analysed. TS1, TS2, TS3 and TS4 were answered according to the

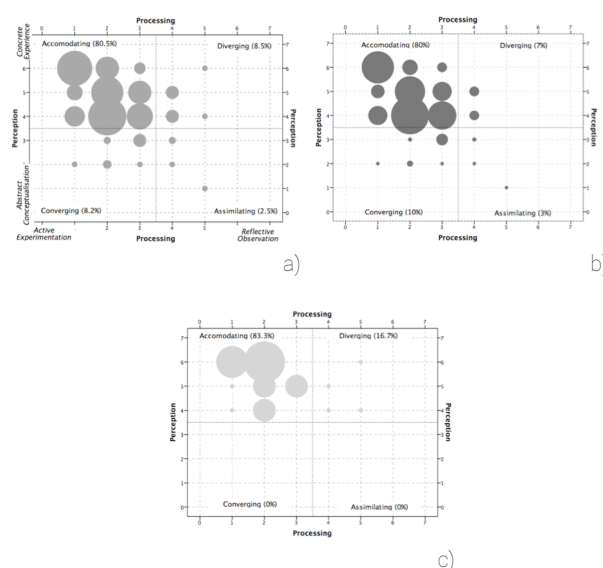


Figure 9. Learning styles representation identified by (a) all respondent students; (b) 1st cycle students; (c) 2nd cycle students (based on the theory of Kolb, 1984).

satisfaction 5-levels Likert scale, where 1 represents Very Poor and 5, Very Good. TS5 and TS6 are Yes/No questions.

The analysis of the answers to each of these statements/questions showed interest and motivation among students to this kind of encouragement and practice (Figure 10). The results represent a positive opinion of the majority of the students (75% with 4 – “Good” and 5 – “Very Good”) about the four statements (Figure 10(a)). The answers show that the practical work was a useful tool for supporting subjects taught on the scope of

the course, improving their understanding. It is interesting to note that students, although motivated, consider that the teachers should guide the PW (Figure 10(b)).

Qualitatively analysing the answers given by the students to the TS6 question the most common reasons stated were:

“All the support given by the teacher is important”, “The help of the teacher is crucial/essential” because “the student may not understand the objectives of the work” and, “The help/assistance of the teachers allows a better assimilation of the knowledge concerning this topic.”

Students of the 2nd cycle of studies have a more objective opinion:

“... learning implies making mistakes and correcting them and, if so, guidance is most helpful”

Regarding Concept Understanding, five situations were established to understand if the purpose of the practical work was completed, i.e., if the use of a real world case

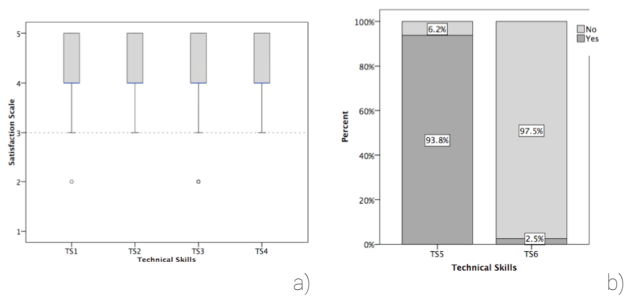


Figure 10. Respondent students' assessment of some technical skills

allows a better understanding of the syllabus of the course.

To select a pump and design the surrounding system (pump characteristics and system costs,...) for a house/building (CU2) was the most chosen situation by students (39%). This choice somewhat confirms the view expressed by students when they indicate that the

practical work should be supervised by the teacher. The concept understood by students corresponds to the general objective of the practical work: students are able to select a pump and design the surrounding system for a house/building corresponding to a real world case. That group was followed by 26.6% of the students that said they could select and design a pump for any other situation (CU1). Only 2.6% of the students indicated not being able to select a pump and design the surrounding system. This percentage corresponds to the 3rd year students of the first cycle that attend evening classes.

The identification of the learning style used by the students during the implementation of the PW demonstrates that 62.7% of them considered having an accommodating style (Figure 11(a)), while 16.1% identify their learning style as assimilative.

These results compared to the learning styles identified by students (Figure 9) show some differences, especially in process activity. Some students feel that the learning

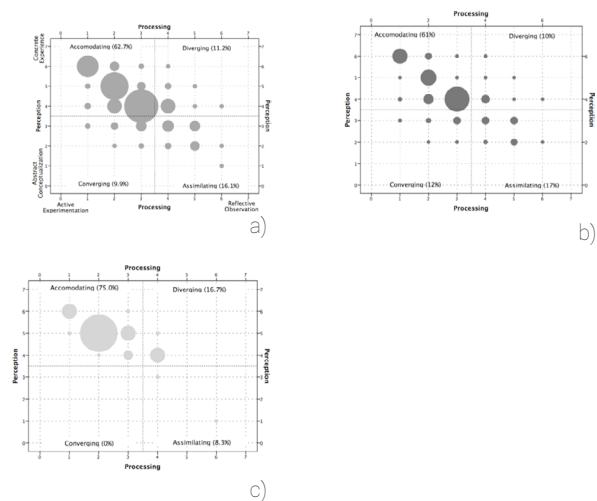


Figure 11. Learning styles representation identified as used during the implementation of the PW by (a) all respondent students; (b) 1st cycle students; (c) 2nd cycle students (based on the theory of Kolb, 1984)

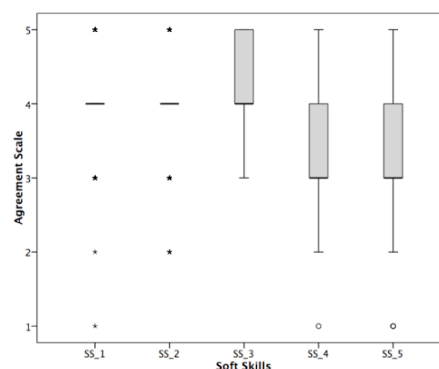
process during the implementation of the practical work became more reflective, and not as active as they think it would be. Such feeling may be due to the fact that some students had to search, choose and determine characteristics, sharing their thoughts with the group colleagues. Note that during the implementation of the practical work, course teachers supervised the students that need to follow rules in order to successfully accomplish the final report.

On average, the learning styles identified by the students relating to what they are (2.2 and 4.6, respectively for processing activity and perception) and what they say have applied during the accomplishment of the PW (2.8 and 4.2, respectively for processing activity and perception), lie in the accommodating region. However, the differences between what students think they are, and what they consider to be during the development of the PW, both for processing or perception, are statistically significant ($W(156) = 4.58$, $p < 0.001$ for processing, $W(157) = 4.44$, $p < 0.001$ for perception). Notice that, the assimilating learning style increases from 2.5% (Figure 9(a)) to 16.1% (Figure 11(a)) and, with opposite behaviour, the learning style accommodating decreases from 80% (Figure 9(a)) to 61% (Figure 11(a)). This means that although it is considered an active

experience, it takes a slightly more abstract conceptualization, where understanding requires reflection to build concepts (Kolb, 1984).

With respect to topic of soft skills the obtained data is summarized in Figure 12.

Accordingly and in average, students show agreement concerning the five sentences regarding the soft skills (agreement higher than 3), however widely dispersed (ranging from 1 - strongly disagree to 5 - strongly agree), except for SS_3 where students expressed a positive opinion on that PW allowed to provide knowledge to their study field (min=3, and 75% higher and equal to 4).



Soft Skills	min	max	Mean	SD
SS_1	1	5	4.04	0.66
SS_2	1	5	3.96	0.72
SS_3	3	5	4.11	0.68
SS_4	1	5	3.48	0.89
SS_5	1	5	3.37	0.83

Figure 12. Respondent students' assessment of some soft skills

5.2 Learning Process Outcomes

It is the teachers' belief that the identification of the main purpose and objectives of the

practical work can be used as a means of students' learning. The students take on a more active role in their learning process throughout the semester, in an indirect way, become more involved, responsible and motivated to the course. The students were quite open to this initiative, revealing a positive performance in the implementation of their educational transformation. However the rate of final approval basically underwent no change.

Through the distribution of final grades (range: 0 to 20) with and without practical work (Figure 13), it can be said that, on average, there has been an increase up to one value in the final grade by considering the practical work comparing with the final grade without considering the practical work, PW ($W(148) = 1.37$, $p > 0.05$) (dashed horizontal line representing the average final grade obtained without the practical work and continuous horizontal line representing the mean final grade including the practical work). This result is very positive showing

that the use of PW in courses with a strong theoretical component in engineering is quite positive.

It is interesting to observed that without PW 73% of the evaluated students pass (grade higher or equal to 9.5), increasing to 96% with the PW, final grades from 10 to 13, 48% and 72%, respectively. This difference disappears with the increase in the final grade, i.e., final grades equal to or greater than 16 was obtained for 8% of students.

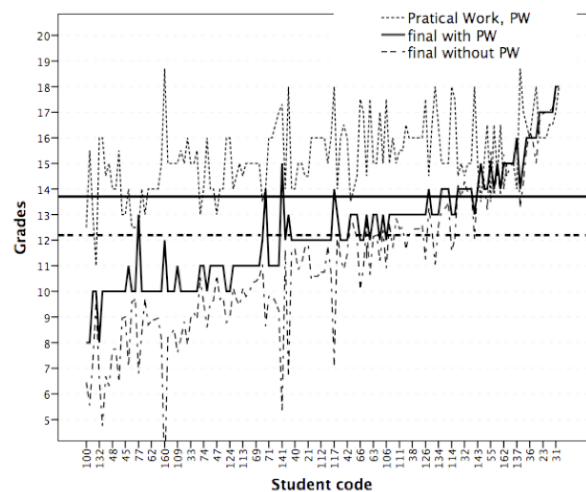


Figure 13. Grades obtained at the end of the semester (two horizontal lines representing the average final grade obtained without the practical work (dashed line) and the mean final grade including the practical work (continuous line))

6. Final remarks

In this study the perceptions of students of two different cycles of studies, related to the use of a practical work as a supplement tool in the teaching/learning process in the course of Fluid Transport Systems of the first cycle in Chemical Engineering, Instituto Superior de Engenharia were analysed.

Since this is a course with a strong theoretical

component, the main goal of the practical work was to allow students to be able to establish relationships between theory and practice. A real world case application was chosen. Based on the perceptions of students, it can be concluded that the objectives proposed by the practical work have been met. The learning process of the students

became more reflective making it necessary to think and share opinions.

Regarding the students assessment, the practical work, in average, increased the final grade in at least one value.

For the majority of the students (73.1% - 47.4% in day time classes and 25.7% in evening classes) it was the first time that they held a practical work of this kind.

7. Acknowledgments

The authors would like to thank the students for their participation in the study. The authors also thank the Research Centre CIETI (Centro de Inovação em Engenharia e

Tecnologia Industrial) and FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia in the scope of the project PEst2015-2020 reference UID/CEC/00319/2013 for all the support provided.

8. References

- Absi, R., Nalpas, C., Dufour, F., Huet, D., Bennacer, R. and Absi, T. (2011). Teaching Fluid Mechanics for Undergraduate Students in Applied Industrial Biology: from Theory to Atypical Experiments. *Int. Journal of Engineering Education*, 27(3), 550–558.
- Alves, A. C., Moreira, F., Mesquita, D., and Fernandes, S. (2012). Teamwork in Project-Based Learning: engineering students' perceptions of strengths and weaknesses. *Proceedings of the Fourth International Symposium on Project Approaches (PAEE)*, S. Paulo, July 26 - 27 (pp. 23-32).
- Alves, G. R., Marques, M. A., Viegas, C., Costa Lobo, M. C., Barral, R. G., Couto, R. J., Jacob, F. L., Ramos, C. A., Vilão, G. M., Covita, D. S., Alves, J., Guimarães, P. S., and Gustavsson, I. (2011). Using VISIR in a large undergraduate course: Preliminary assessment results. *2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) – “Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education”*, Amman, Jordan, April 4 - 6, 2011 (pp. 1125-1132). doi: <http://dx.doi.org/10.1109/EDUCON.2011.5773288>.
- Bagnasco, A., Parodi, G., Ponta, D., and Scapolla, A. M. (2005). A Modular and Extensible Remote Electronic Laboratory. *International Journal of Online Engineering*, 1(1).
- Baldock, T. E., and Chanson, H. (2006). Undergraduate Teaching of Ideal and Real Fluid Flows: The Value of Real-World

- Experimental Projects. *European Journal of Engineering Education*, 31(6), 729–739. <http://dx.doi.org/10.1080/03043790600911837>
- Barros, C, Leão, C. P., Soares, F., Minas, G., and Machado, J. (2013). Students' perspectives on Remote Physiological Signals Acquisition Experiments. *Proceedings of CISPEE, ISEP, Porto, Portugal, October 31 – November 1*. <http://dx.doi.org/10.1109/cispee.2013.6701975>
- Brito, J., Soares, F., and Leão, C. P. (2012). Digital Control eBook: A Flashier Way to Study. *Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition, IMECE2012, v. 5: Education and Globalization; General Topics, Houston, Texas, USA, November 9–15* (pp. 69-73). <http://dx.doi.org/10.1115/imece2012-87511>
- Carnevali, G., and Buttazo, G. A. (2003). Virtual Laboratory Environment for Real-time Experiments. *Proceedings 5th IFAC International Symposium on Intelligent Components and Instruments for Control Applications, Aveiro, Portugal, July 9-11* (pp. 39-44).
- Cerqueira, A. S., Saraiva, C., and Mendes, A. (2011). Substituição de uma bomba centrífuga no sistema de abastecimento de água a uma habitação, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Students' Report (in Portuguese).
- Coito, F., Almeida, P., and Palma, L. B. (2005). SMCRVI-A Labview/Matlab Based Tool for Remote Monitoring and Control. *Proceedings of the 10th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (Volume 2), Catania, Italy, 19-22 September* (pp. 1039-1044). <http://dx.doi.org/10.1109/ETFA.2005.1612786>
- Fidalgo-Blanco, Á., Lerís, D., Sein-Echaluce, M. L., and García-Peñalvo, F. J. (2015). Monitoring Indicators for CTMTC: Comprehensive Training Model of the Teamwork Competence in Engineering Domain. *International Journal of Engineering Education (IJEE)*, 31(3), 829-838.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J., and Conde, M. Á. (2015). Using Learning Analytics to improve teamwork assessment. *Computers in Human Behavior*, 47, 149-156. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.050>.
- Fonseca, C., and Carmo, V. (2014). Substituição de uma bomba centrífuga numa habitação, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Students' Report (in Portuguese).
- Fraser, D.M., Pillay, R., Tjatindi, L., and Case, J. M. (2007). Enhancing the Learning of Fluid Mechanics Using Computer Simulations. *Journal of Engineering Education*, 96(4), 381–388. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2007.tb00946.x>

- Gillet, D., and Fakas, G. (2001). EMERSION: A New Paradigm for Web-Based Training in Engineering Education, *Proceedings of International Conference on Engineering Education, Oslo, Norway, August 6 – 10*.
- Gomes, L., and Bogosyan, S. (2009). Trends in Remote Laboratories. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 56(12), 4744-4756. <http://dx.doi.org/10.1109/TIE.2009.2033293>
- Guedes, A., Esteves, M. T. S, Morais, C., Soares F., and Leão, C. L. (2014). Do Papel e Lápis ao Mundo Real: Estudo de Caso no Ensino da Mecânica de Fluidos. *Proceedings of COBENGE 2014, Brasil, September, 16-19*.
- Hansen, E. (1990). The role of interactive video technology in higher education: Case study and proposed framework. *Journal Educational Technology*, 30(9), 13-21.
- Kolb, A. Y., and Kolb, D. A. (2005). The Kolb learning style inventory—version 3.1 2005 technical specifications.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Lemos, F., Carvalho, N.C., Soares, F., Leão, C.P., Fernandes, T., and Rodrigues, H. (2008). User-centred, dynamic and shared Web sites to support the learning activities for University students – concepts. *Proceedings of the ICEE08, Pecs and Budapest, Hungary*.
- Maia, J. B., and Sousa, J. P. (2011). Substituição de uma bomba centrífuga no sistema de abastecimento de água a um prédio de 4 andares, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Students' Report (in Portuguese).
- Martin, J. K., Mitchell, J., and Newell, T. (2003). Development of a Concept Inventory for Fluid Mechanics. *Proceedings, of the 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference* (pp. T3D-23–28). <http://dx.doi.org/10.1109/fie.2003.1263340>
- Martins, D., and Azevedo, M. T. (2014). Substituição de uma bomba centrífuga no sistema de abastecimento de água a uma habitação, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Students' Report (in Portuguese).
- Miltzer, J., Bell, T. A., and Ham, F. E. (2000). CFDnet: A Tool for Teaching Fluid Dynamics over the Internet. *Proceedings of TICE 2000: Technologies of information and communication in education for engineering and industry, Troyes, October 18–20, 17-21*.
- Munson, B. R., Young, D. F., and Okiishi, T. H. (1994). *Fundamentals of Fluid Mechanics*. (2nd Ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Nedic, Z., Machotka, J., and Nafalski, A. (2003). Remote Laboratories versus Virtual and Real Laboratories, *Proceedings of the*

- 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Boulder, CO, November 5-8 (pp. T3E1-T3E6). [http://dx.doi.org/10.1109/](http://dx.doi.org/10.1109/fie.2003.1263343)
- Automation and remote control laboratory: A pedagogical tool. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 51(1), 54-67. <http://dx.doi.org/10.7227/IJEEE.51.1.5>
- Ribeiro, D., and Martinho, S. (2012). Substituição de uma bomba centrífuga no sistema de abastecimento de água a uma habitação, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Students' Report (in Portuguese).
- Sousa, A., and Rodrigues, N. (2012). Substituição de uma bomba centrífuga no sistema de abastecimento de água a uma habitação, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Students' Report (in Portuguese).
- Settles, G. S., Tremblay, G., Cimbala, J. M., Dodson, L. J., and Miller, J. D. (2006). Teaching Fluid Mechanics with Flow Visualization Videos. *Proceedings of the 12th International Symposium on Flow Visualization, German Aerospace Center (DLR), Göttingen, Germany*.
- Souza, G. H. S, Lima, N. C, Costa, A. C. S., Santos, P. C. F., Junior, J. F. V. P., and Penedo, A. S. T. (2013). Estilos de Aprendizagem dos Alunos Versus Métodos de Ensino dos Professores do Curso de Administração. *Proceedings of the XXXVII Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, Brasil*.
- Silva, M., Pereira, F., Soares, F., Leão, C. P., Machado, J., and Carvalho, V. (2014). PAIR: The Remote Industrial Automation Trainer. *Proceedings of the ASME 2014 International Mechanical Engineering Congress & Exposition, IMECE2014, Montreal, Canada, November 14-20*.
- Vázquez-Martínez, A. I. and Alducin-Ochoa, J. M. (2014). Blended Learning e Ingeniería: nivel de uso, rendimiento académico y valoración de los alumnos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 15(3), 120-148.
- Soares, F., Leão, C.P., Carvalho, V., Vasconcelos, R. M., and Costa, S. (2014). Zubía, J. G. and Alves G. R. (eds.) (2011). *Using Remote Labs in Education - Two Little Ducks in Remote Experimentation*, Bilbao: University of Deusto.

Emerging trends on the topic of information technology in the field of educational sciences: A bibliometric exploration

Tendencias emergentes sobre el tópico tecnología de la información en el campo de las ciencias de la educación: Una exploración bibliométrica

Carlos Luis González-Valiente

Departamento de Informática y Gestión de la Información del Grupo Empresarial de la Industria Sidero Mecánica (GESIME) La Habana, Cuba.
carlos.valiente@fcom.uh.cu, carlos.valiente89@gmail.com

Abstract

The paper presents a bibliometric analysis on the topic of Information Technology (IT) in the field of Educational Sciences, aimed at envisioning the research emerging trends. The ERIC database is used as a consultation source; the results were subjected to productivity by authors, journals, and term co-occurrence analysis indicators for the period 2009-2013. The productivity of Computers & Education, and Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, as well as the preceding authors from Canada, has been emphasized. The more used terms are the following: Information technology, Foreign countries, Educational technology, Technology integration, and Student attitudes. Researches performed here seem to have a largely qualitative character, highlighting computers and Internet as the mostly explored technological objects. The largest subject matter trend refers to the integration of IT in the higher education learning context, and its incidence over the teaching methods.

Resumen

Se desarrolla un análisis bibliométrico sobre el tópico Tecnología de la Información en el campo de las Ciencias de la Educación, para visualizar las tendencias emergentes de investigación. Se utiliza como fuente de consulta la base de datos ERIC, aplicándoseles a los resultados obtenidos durante el periodo 2009-2013 los indicadores bibliométricos de productividad de autores, revistas y análisis de co-ocurrencia de términos. Se destaca la productividad de las revistas *Computers & Education* y *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*; así como los autores procedentes de Canadá. Los términos más tratados son: *Information technology*, *Foreign Countries*, *Educational technology*, *Technology integration* y *Student attitudes*. Las investigaciones al respecto parecen tener un carácter cualitativo y entre los objetos tecnológicos más mencionados se han destacado computadoras e internet. La tendencia temática más explorada ha sido la integración de las tecnologías de la información en el contexto del aprendizaje en la enseñanza superior, y su incidencia sobre los métodos de enseñanza.

Keywords:

Information technology; Educational Sciences; Bibliometrics; Scientific production; Research trends; ERIC database.

Palabras Clave:

Tecnología de la información; Ciencias de la Educación; Bibliometría; Producción científica; Tendencias de investigación; Base de datos ERIC.

1. Introduction

The technological revolution emerged in the late 20th century has brought about a re-dimensioning process of the theoretical and practical ways of thinking in the disciplines fields. In the case of Educational Sciences (ES), the information technologies (ITs) have open new possibilities to teaching (Yusuf, 2005; Gómez, 2012), which has implied a re-formulation of teaching-learning process's practical methods (Reddy, 2006). The application of technologies has undoubtedly become a paradigmatic factor for all fields of knowledge. Formosinho, Reis & Renato (2013, p. 50), when analyzing specifically ES from an operational and technological dimension, state that: "the technocentric thinking brings with it a composite reductionist vision of human life that encompasses a model of society, an idea of education, and even a conception of knowledge, where the essential value lies in a narrowed understanding of «usefulness»".

ITs are particularly conceptualized as tools that effectively support teaching, learning, and education innovation management, thus contributing towards the improvement of

educational efficiency and quality (Peeraer & van Petegem, 2012). Such peculiarities make them to be considered also as: (a) a tool for addressing challenges in teaching and learning, (b) a change agent, and (c) a central force in economic competitiveness (Yusuf, 2005). However, studies on technologies integration in educational realm have been conditioned by multiple elements (Costa, 2007). Empiric results reveal evidence as to the benefits of the ITs application in generating knowledge in students (Mcanally-Salas, Navarro-Hernández & Rodríguez-Lares, 2006; Sáez & Ruiz, 2012); a fact that has contributed to the prevailing need to train professors (Rangel & Peñalosa, 2013; Sieiro, 1994; Boza, Tirado & Guzmán-Franco, 2010).

Thereof, as part of the innovation activating, many educational centers have focused themselves in monitoring useful and timely information technologies, as to teaching. Even though, beyond the technological monitoring, there is a phenomenon which, marked by research, discloses a high scientific production on the ITs topic within the ES realm.

1.1 Literature review

Regarding the studies oriented towards bibliometric characterization of the scientific activity associated to ITs in ES, the work

by Costa (2007) is to be highlighted; he investigated educational technologies research behavior, as to the master's thesis discussed

in Portugal, in the period between 1960 and 2005. Here, Costa identified ITs as the main topic dealt with; a pattern that has also been visible in the findings by Ozarslan & Balaban-Sali (2012), Rodríguez & Remón (2014) and Potvin & Hasni (2014). Such results are, in a parallel manner, the detonators in the studies by Assefa & Rorissa (2013), who, through a terms co-concurrence analysis, characterized the STEM education realm to identify the ideas that have implications on the curricular development. Johnson & Daugherty (2008) devote themselves to assessing the quality and the characteristics of educational technology research in the period 1997-2007.

On the other hand, Martin *et al.* (2011) likewise analyzed, through bibliometric techniques, the technologies that have suited the educational systems, as well as their degree of evolution and maturity. With a peculiarity much more reduced to the Vietnamese context, Peeraer & van Petegem (2012) explored the phenomenon of the integration of ITs to teaching, fostering a descriptive analysis towards measuring the incidence level of such technologies in the formation activity. Liu, Wu & Chen

(2013), have recently examined the Learning Technologies' (a.k.a. IT) trends in special education, as from 26 studies published in indexed journals (2008-2012). Such enquiring had a dual direction, one directed towards detecting the methodological aspects related with the way of studying such subject matter, and the other, towards focusing on perceiving the typology of the used technology in this field of special education. Research on IT in the educational realm has been taking a quite advanced position regarding other disciplines, not only within ES, but also in the generic context of Social Sciences (Cabero, 2004).

Up to now, there is no ample evidence of the particular exploration of scientific production on the research associated to ITs in ES. That is why this article aims at examining, based on the bibliometric methodological principles, the related scientific productivity. To such end, some metric indicators will be used to facilitate the explanation and visualization of research trends in ERIC database within the last publication period (2009-2013), for the latter specializes itself in educational subject matters.

2. Materials and methods

The analysis of the investigation's results in scientific production as to bibliometric indicators, has acquired an especial relevance, for they provide timely characterizations of the different scientific profiles (Miguel,

Moya-Anegón & Herrero-Solana, 2006). ES, in particular, is a field that has not been ignorant of this type of perspective analysis, something that can be proven in articles by Phelan, Anderson & Bourke (2000); Dees

(2008); van Aalst (2010); and Diem & Wolter (2013). It is also evident that the respective bibliometric indicators contribute to examine the knowledge development and flow, based on the research that has been mostly extracted from ample coverage international

2.1 Data source

ERIC (Education Resources Information Center) database is sponsored by the Institute of Educational Sciences of the US Department of Education, and it is a digital library that indexes over 600 scientific journals on education and information research. It includes bibliography of articles and journals from other sources (books, research synthesis, conference papers, technical reports, policy papers, and other education-related materials), dating back to 1996 to the present (<http://ies.ed.gov/ncee/projects/eric.asp>).

ERIC facilitates the search and filtering

2.1 Data source

ERIC (Education Resources Information Center) database is sponsored by the Institute of Educational Sciences of the US Department of Education, and it is a digital library that indexes over 600 scientific journals on education and information research. It includes bibliography of articles and journals from other sources (books, research synthesis, conference papers, technical reports, policy papers, and other

databases (Katz, 1999). Besides, it is precisely Bibliometrics as a discipline the one that contributes to the organization of scientific sectors as from sources that facilitate the identification of trends (Spinak, 2001).

of documents regarding elements such as publication date, descriptor, source, author, publication type, education level, and audience. Besides, it helps to determine that the initial search can be referred to studies whose character can be evaluated, or not, by peers (<http://eric.ed.gov/?advanced>). It is necessary to bring out that this database has become the object of important bibliometric studies for the educational field (e.g.: Edyburn, 2001; del Mar & Pérez, 2008; Strayer, 2008; Assefa & Rorissa, 2013; Potvin & Hasni, 2014).

education-related materials), dating back to 1996 to the present (<http://ies.ed.gov/ncee/projects/eric.asp>).

ERIC facilitates the search and filtering of documents regarding elements such as publication date, descriptor, source, author, publication type, education level, and audience. Besides, it helps to determine that the initial search can be referred to studies whose character can be evaluated, or not, by

peers (<http://eric.ed.gov/?advanced>). It is necessary to bring out that this database has become the object of important bibliometric studies for the educational field (e.g.:

Edyburn, 2001; del Mar & Pérez, 2008; Strayer, 2008; Assefa & Rorissa, 2013; Potvin & Hasni, 2014).

2.2 Data gathering and processing

Information technology was a term defined to search strategy within the title of journal' articles in the period 2009-2013. Such temporary coverage was considered timely, for the goal is to show the most emerging trends on the topic. In order to determine and visualize research trends, several bibliometric indicators fitting publication analysis were applied (Spinak, 2001; Schneider, 2006), such as:

- *Productivity by author*: determined as from distribution of authors by article, disregarding its role as main or secondary author.
- *Productivity by journal*: determined as from distribution of articles by journals.
- *Term co-occurrence analysis*: determined as from key words declared in articles. Those descriptors co-occurring twice or more were the only ones used.

It is necessary to clear out that ERIC provides quantitative results in searches as from

statistic counting; but in the descriptors' case, there are no relations among them offered, and this is an important element for the analysis of the terminological co-occurrence. That is why it was necessary to use EndNote software (X4 version, www.endnote.com), designed by Thompson Reuters company for the management and normalization of bibliographic registries. They were exported in a *.txt* format file, to be later on used by the Bibexcel tool, developed by Olle Persson (www8.umu.se/inforsk/Bibexcel), that has the applications for the bibliographic data analysis that would later on served to generate maps which illustrated networks of relations among the terms. With the use of Bibexcel, a *.net* file was created compatible for visualizing such maps as from the VOSviewer 1.4.0 program; whose specialization is based on the creation, visualization, and exploration of science bibliometric maps (www.vosviewer.com).

3. Materials and methods

After the search, 142 results were obtained, out of which 61% of the articles are Report-research type, while 21% are Report-

evaluation, and 17% Reports-descriptive. Regarding the educational level, 47% corresponds to higher education, which is



similar to Hwang & Tsai's (2011) results, a study whose methodological platform was likewise based on metrics. There are other levels: Postsecondary (16%), Elementary secondary education (12%), High schools (12%), and Adult education (8%).

Author's productivity does not surpass three articles per author, and most of them are originated in the university environment (99%), a common pattern with Costa's findings (2007). The strong presence of such institution evidences the criterion which states that the scientific research generally

emerges from higher education sector. Canadian authors have a strong presence; they sum up 40% of all 15 articles presented in Table 1. It is precisely Canada the country that, according to SCImago Journal & Country Rank ¹ in the educational field, is ranked fourth among countries as to the level of productivity (1996-2012), with a total of 8,302 documents that equals 71 H index (http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=3300&category=3304®ion=all&year=all&order=it&min=0&min_type=it).

Author	Country	Institution	# of articles
Rhonda Amsel	Canada	McGill University, Department of Psychology	3
Jennison V. Asuncion	Canada	McGill University, Adaptech Research Network	3
Jillian Budd	Canada	Dawson College, Adaptech Research Network	3
Catherine S. Fichten	Canada	McGill University, Department of Psychiatry	3
Jef Peeraer	Vietnam	Flemish Association for Development Cooperation and Technical Assistance	3
Peter Van Petegem	Belgium	University of Antwerp, Institute for Education and Information Sciences	3
Maria Barile	Canada	Dawson College, Adaptech Research Network	2
Betty Breed	South Africa	North-West University, School of Natural Science and Technology for Education	2

Mercedes González-Sanmamed	Spain	Universidad de A Coruña, Facultad de Ciencias de la Educación	2
Tony Koppi	United States	Goshen College, Informatics	2
Elsa Mentz	South Africa	North-West University, School of Natural Science and Technology for Education	2
Mai Nhu Nguyen	Canada	Dawson College, Adaptech Research Network	2
Hatice Ferhan Odabasi	Turkey	Anadolu University, Education Faculty, Computer and Instructional Technologies Education Department	2
Albert Sangra	Spain	Universitat Oberta de Catalunya, eLearn Center	2
Grace Tan	Australia	Victoria University Melbourne, College of Engineering and Science	2

Table 1. Prolific author

The most productive journals have been 2005 to 2010) on technologies supporting *Computers & Education* (United Kingdom), collaborative learning. US journals have and *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET* (Turkey). Each of them also been prolific (see Table 2). Regarding authors and journals, the North American region seems, likewise, very productive, a statement confirmed by Barth & Rieckmann (2013), Potvin & Hasni (2014) and SCImago Journal & Country Rank (2014) itself. contain, proportionally distributed, 11 articles. *Computers & Education* in particular has been validated, within the sample defined by Keser, Usunboylu & Ozdamli (2011), as the most published journal (from

Journal	Country	# of articles
Computers & Education	United Kingdom	11
Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET	Turkey	11
Journal of Information Technology Education	United States	8
EDUCAUSE Review	United States	4
Educational Sciences: Theory and Practice	Turkey	4
Journal of Information Systems Education	United States	4

Table 2. Most productive journals

The term co-occurrence analysis, allows to unveil the subject matter’s interconnections, which are more intense, or not, regarding frequency of main keywords in studies. According to Table 3, those most co-

occurring are Information technology, Foreign Countries, Educational technology, Technology integration, Student attitudes, etc.

Term	Co-occurrence
Information Technology	114
Foreign Countries	90
Educational Technology	45
Technology Integration	29
Student Attitudes	25
Internet	24
Computer Uses in Education	24
Teaching Methods	23
Questionnaires	22
Technology Uses in Education	22
Higher Education	21
Interviews	21
Teacher Attitudes	20

Countries, Educational technology, Technology integration, Student attitudes, etc

Figure 1 presents a map showing the keywords’ relationships, which have been grouped in 10 main clusters. The difference among each of them is shown through color

shades; the size of items is presented through the level of frequency, while those in the peripheral space show the degree of approach to the main topic (Information technology).

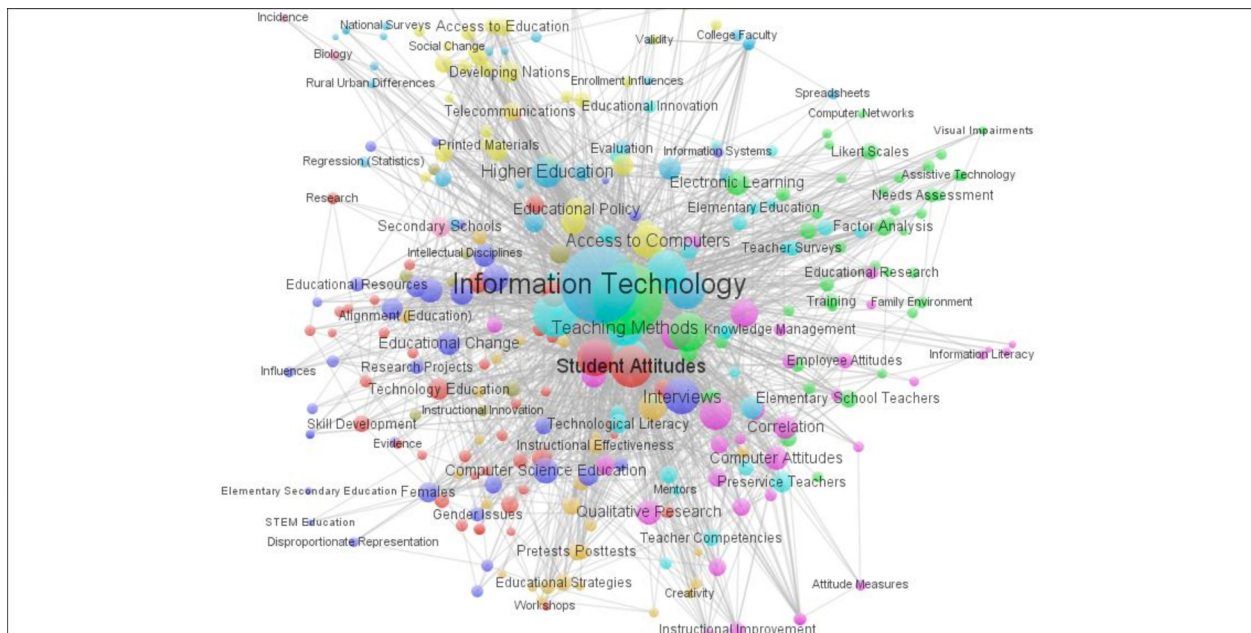


Figure 1. Co-occurrence map of ERIC's keywords

education. Such cluster reveals the ideas associated with exploration of transformation elements and evolution in educational field. On the other hand, cluster 4 (in yellow), made up by 34 terms, pretends to refer to social and normative matters of educational interest. The most co-occurring term has been *Access to computers*, closely linked with *Foreign countries* (ls: 14), *Educational technology* (ls: 7), *Computers uses in education* (ls: 4) and *Internet* (ls: 4). Here, *Influence of technology*, *Educational technology*, *Distance education*, *Program implementation*, *Developing nations*, *International education*, *Educational development*, and *Access to education* are also highlighted.

Cluster 5 (in dark pink, 34 items), are made up by terms associated to computing practices. *Computer Literacy* is the most co-occurring keyword, strongly linked with *Self-efficacy*, *Undergraduate students*, and *Interviews*. In a lower level, *Case studies*, *Computers attitudes*, *Qualitative research*, *Correlation*, *Predictor variables*, and *Computers mediated communication* are highlighted. In addition, cluster 6's 33 items (in navy) are highlighted for standing closer to the center of the map. The highest intensity resides in *Educational technology* category, whose strongest relations are *Foreign countries* (ls: 34), *Information technology* (ls: 29), *Technology uses in education* (ls: 19), and *Teaching methods* (ls: 15). Other relevant methods are *Technology integration*, *Computers uses in education*, *Teaching methods*, *Teacher attitudes*, and *Technological literacy*. This cluster reveals

the possible subject matters associated with the adoption and integration of IT. Finally, in cluster 7 (sky blue, 30 items) *Information technology* prevails in the center of the map, strongly relating itself *Foreign countries* (ls: 68), *Technology integration* (ls: 20), and *Teaching methods* (ls: 14) subject matters. The meaningful presence of *Internet*, *Higher education*, *Surveys*, *Models*, *Computers*, and *Curriculum development* cannot be precluded. Analyzing terms from other point of view, as from the methodological perspective, *qualitative research* (7) has been strongly quoted, a pattern that seems to be common in educational field studies (Costa, 2007; Ozarslan & Balaban-Sali, 2012); while as part of methods and techniques, it is necessary to quote *questionnaires* (22) and *interviews* (21) as the most frequent, following next *case studies* (11), *comparative analysis* (9), *use studies* (9), *surveys* (8), and *factor analysis* (5). These methods and techniques have been similarly common in Costa (2007); Barth & Rieckmann (2013); Liu, Wu & Chen (2013); and Potvin & Hasni (2014) findings. In a lower context *content analysis* (3), *regression (statistics, 3)*, and *multivariate analysis* (2) can be quoted. All of this proofs the multiplicity of methodological positions for the development of meta-analysis that this type of topic requires (Cabrero, 2004). *Internet* (24) and *computers* (24), objects considered IT means, are highlighted as leaders; while *web sites* (4), *open access technology* (3), *information systems* (3), *video* (3), *multimedia* (2), *electronic libraries* (2),

electronic mail (2), and *videoconferencing* (2) reached lower positions. The first objects were characterized as being part of the virtual environment already mentioned by Martin *et al.* (2011) in his predictive study for the period 2008-2014, when he evaluated

the use of the information technologies to be applied in education, and declared by Horizon Report. This same idea is also stated by Keser, Usunboylu & Ozdamli (2011), while examining the application of technologies in collaborative learning.

4. Conclusions

The present article has provided a not too thorough view of IT in ES, which can be of great interest for the future practical and disciplinary development of such field. Most part of works on the topic are developed within the Anglo-Saxon context; however, the main subject matters referred to here are regarded to have an international scope. This evidences a transversal line in ways of thinking that go beyond specific national contexts. Studies associated with ITs integration in formation stand as a high prerogative, and its relations with teaching methods, in which student-professor-learning context relation is highly implicit.

The level of higher education has been the main context for the study of these subject matters, and a larger approach to other levels of teaching is considered necessary. Though the present analysis was only limited to keywords, and not to all the contents of the articles, the qualitative research, whose methods and techniques play the part of the very descriptive character of the results, have been distinctive. Computers and Internet consolidates themselves as ITs main objects, a highly corresponding element with the present conditionings of information society, and the contents self-management factors.

5. Acknowledgements

I would like to thank the editor of journal of *Education in the Knowledge Society (EKS)* for his consent as to the translation of the present article. I would also like to thank the

translation service section of the University of Havana Main Library, and especially to Laura Monteagudo for her excellent work.

6. References



- Aalst, J. van (2010). Using Google Scholar to estimate the impact of journal articles in education [Electronic version]. *Educational Researcher*, 39(5), 387-400. doi: <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X10371120>
- Assefa, S. G., & Rorissa, A. (2013). A bibliometric mapping of the structure of STEM education using cword analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(12), 2513-2536. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.22917>
- Barth, M., & Rieckmann, M. (2013). Current trends and approaches in research in Higher Education for sustainable development-an international literature review from 1992-2012. *Proceedings of ERSCP-EMSU, 4-7 June 2013, Istanbul, Turkey*.
- Boza, A., Tirado, R., & Guzmán-Franco, M. D. (2010). Creencias del profesorado sobre el significado de la tecnología en la enseñanza: Influencia para su inserción en los centros docentes andaluces [Electronic version]. *RELIEVE*, 16(1). Retrieved: 10 March, 2014 from http://www.uv.es/RELIEVE/v16n1/RELIEVEv16n1_5.pdf
- Cabero, J. A. (2004). La investigación en tecnologías de la educación [Electronic version]. Bordón. *Revista de pedagogía*, 56(3), 617-634.
- Costa, F. A. (2007). Tecnologias educativas: análise das dissertações de mestrado realizadas em Portugal [Electronic version]. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, (3), 7-24.
- Dees, W. (2008). Innovative scientometric methods for a continuous monitoring of research activities in educational science. In Kretschmer, H. & Havemann, F. (Ed.), *Proceedings of WIS 2008, Fourth International 30 Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Ninth COLLNET Meeting* (pp. 1-10). Berlin: Ges. für Wissenschaftsforschung. Retrieved: 2 March, 2014 from http://www.eerqi.eu/sites/default/files/DeesWIS2008ism_0.pdf
- Diem, A. & Wolter, S. (2013). The use of bibliometrics to measure research performance in education sciences [Electronic version]. *Research in Higher Education*, 54(1). 86-114. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11162-012-9264-5>
- Edyburn, D. L. (2001). 2000 in review: a synthesis of the special education technology literature [Electronic version]. *Journal of Special Education Technology*, 16(2), 5-17.
- Fichten, C. S., Asuncion, J. V., Wolforth, J., Barile, M., Budd, J., Martiniello, N., & Amsel, R. (2012). Information and communication technology related needs of college and university students with disabilities [Electronic version]. *Research in Learning Technology*, 20(4), 323-344. <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v20i0.18646>

- Formosinho, M., Reis, C., & Renato, P. D. (2013). Ciencias de la Educación: Hacia un renacimiento teórico más allá del reduccionismo [Electronic version]. *Teoría de la Educación*, 25(1), 47-62.
- Gómez, F. C. (2012). Can technology completely replace human interaction in class? [Electronic version]. *World Journal on Educational Technology*, 4(3), 153-164.
- Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010 [Electronic version]. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 65-70. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01183.x>
- Johnson, S. D., & Daugherty, J. (2008). Quality and characteristics of recent research in technology education [Electronic version]. *Journal of Technology Education*, 20(1), 16-31.
- Katz, J. S. (1999). *Bibliometric indicators and the social sciences*. Report prepared for UK Economic and Social Research Council. Retrieved: 15 March, 2014 from <http://arizona.openrepository.com/arizona/bitstream/10150/105920/1/ESRC.pdf>
- Keser, H., Uzunboylu, H., & Ozdamli, F. (2011). The trends in technology supported collaborative learning studies in 21st century [Electronic version]. *World Journal on Educational Technology*, 3(2).
- Liu, G. Z., Wu, N. W., & Chen, Y. W. (2013). Identifying emerging trends for implementing learning technology in special education: A state-of-the-art review of selected articles published in 2008–2012 [Electronic version]. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3618-3628. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.07.007>.
- Mar, M. G. del & Pérez, J. C. (2008). La investigación en educación musical en la base de datos ERIC. *Revista Electrónica de LEEME*, (22). Retrieved: 15 March, 2014 from <http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/656053.pdf>.
- Martín, S., Díaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence [Electronic version]. *Computers & Education*, 57(3), 1893-1906. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.003>.
- Mcanally-Salas, L., Navarro-Hernández, M. R., & Rodríguez-Lares, J. J. (2006). La integración de la tecnología educativa como alternativa para ampliar la cobertura en la educación superior [Electronic version]. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(28), 11-30.
- Miguel, S., Moya-Anegón, F., & Herrero-Solana, V. (2006). Aproximación metodológica para la Identificación del perfil y patrones

- de colaboración de dominios científicos universitarios [Electronic version]. *Revista Española de Documentación Científica*, 29(1), 36-55. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2006.v29.i1.286>.
- Ozarslan, Y., & Balaban-Sali, J. (2012). TOJDE: Electronic publishing and a review of ten years' experience in turkey. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 13(3). Retrieved: 13 March, 2014 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ997825.pdf>.
- Peraer, J., & van Petegem, P. (2012). Measuring integration of information and communication technology in education: An item response modeling approach [Electronic version]. *Computers & Education*, 58(4), 1247-1259. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.015>.
- Phelan, T. J., Anderson, D. S., & Bourke, P. (2000). Educational research in Australia: A bibliometric analysis [Electronic version]. *The impact of educational research* (pp. 573-671). Canberra: Higher Education Division, Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: A systematic review of 12 years of educational research [Electronic version]. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>.
- Rangel, A., & Peñalosa, E. A. (2013). Alfabetización digital en docentes de educación superior: construcción y prueba empírica de un instrumento de evaluación [Electronic version]. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43, 9-23. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2013.i43.01>
- Reddy, M. (2006). Impact of information technology on the ever changing teaching-learning programme [Electronic version]. *Ethiopian Journal of Education and Sciences*, 1(2), 89-101.
- Rodríguez, L. C., & Remón, C. S. (2014). Producción científica en ciencias de la educación y ciencias pedagógicas en el período 2005-2013, reflejada en revistas cubanas de la red del ministerio de educación superior (MES). *Revista Referencia Pedagógica*, 2(1), 73-91. Retrieved: 1 April, 2014 from <http://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/download/47/55>.
- Sáez, J. L., & Ruiz, J. M. (2012). Metodología didáctica y tecnología educativa en el desarrollo de las competencias cognitivas: Aplicación en contextos universitarios [Electronic version]. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(3), 374-391.
- Schneider, J. W. (2004). *Verification of bibliometric methods' applicability for*

- thesaurus construction*. Memory for the degree of Doctor, Department of Information Studies, Royal School of Library and Information Science, Denmark.
- Spinak, E. (2001). *Indicadores científicos*. *ACIMED*, 9(4), 16-18. Retrieved: 1 April, 2014 from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352001000400007.
- SCImago. (2014). SJR — *SCImago Journal & Country Rank*. Retrieved: 2 April, 2014 from (http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=3300&category=3304®ion=all&year=all&order=it&min=0&min_type=it)
- Sieiro, P. G. (1994). Profesorado y nuevas tecnologías [Electronic version]. *Comunicar*, 3, 154-155.
- Strayer, J. J. (2008). ERIC database alternatives and strategies for education researchers [Electronic version]. *Reference Services Review*, 36(1), 86-96. <http://dx.doi.org/10.1108/00907320810852050>
- Yusuf, M. O. (2005). Information and communication technology and education: analysing the Nigerian national policy for information technology [Electronic version]. *International Education Journal*, 6(3), 316-321.

Notes

¹ SCImago Journal & Country Rank is a portal covering journals' and countries' scientific indicators, developed as from the information contained in Scopus® (Elsevier B.V.). Indicators can be used to measure and analyze scientific realms (<http://www.scimagojr.com/index.php>).



Evaluación del profesor universitario: ¿A mayor categoría profesional mejor profesor? ¹

University Professor's evaluation: Does a higher category make a better professor?

Sonia Casillas Martín ¹, Marcos Cabezas González ¹, Ana María Pinto Llorente ²

¹ Facultad de Educación, Universidad de Salamanca, España. {scasillasma, mcabezasgo}@usal.es

² Facultad Educación, Universidad Pontificia de Salamanca, España. ampin_oll@upsa.es

Resumen

El artículo analiza los resultados de la evaluación docente realizada por los alumnos de la Universidad Pontificia de Salamanca. La metodología seguida es *cuantitativa* mediante un cuestionario validado con una muestra piloto de 1.200 cuestionarios obtenidos por muestreo aleatorio estratificado. La muestra de profesores que han sido evaluados por los alumnos es de 177 profesores en 257 materias impartidas. Los resultados ponen de manifiesto la utilidad de la evaluación por los alumnos, dado que son los mejores observadores del proceso de enseñanza- aprendizaje, aunque pueden darse sesgos debido a diversos factores, como puede ser la categoría profesional del profesor, variable que estudiamos en este trabajo. Así, las percepciones de los 4.198 alumnos destacan que en algunos aspectos influye la categoría profesional del profesor para considerarle mejor o peor profesor.

Abstract

This article analyses the results from the professor's evaluation that the students of the Universidad Pontificia de Salamanca made. The methodology used is quantitative and the tool that has been used is a questionnaire applied to 1.200 people and obtained by stratified sampling. 177 professors have been evaluated in 257 different subjects. The results show the importance of the evaluation made by the students since they are the best observers of the learning-teaching process although there can be a bias due to diverse issues like the professor's professional category which is the specific topic that we analyze in this research. The perceptions of 4.198 students show that the professional category has a great influence in considering professors better or worse professionals.

Palabras Clave:

Evaluación; Universidad; Evaluación de la docencia universitaria; Calidad.

Keywords:

Evaluation, University; University Teaching Evaluation; Quality.

1. Introducción

Con este artículo se pretende observar la existencia de diferencias en los resultados de la evaluación docente por los alumnos en la Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA), teniendo en cuenta la categoría profesional del profesor.

Dos son los argumentos fundamentales que resaltan la importancia de estos procesos de la evaluación de la docencia del profesor universitario.

El primero, como pone de manifiesto Rodríguez Espinar (1998: 211-212) es que se están produciendo numerosos cambios en la Educación Superior, en los que es clave la evaluación de la docencia. Algunas de estas transformaciones pueden ser la existencia de puntos débiles en la enseñanza universitaria como consecuencia de la expansión, la internalización, el aumento de los costes de acceso, la exigencia de nuevas funciones u obligaciones..., estos y otros cambios hacen surgir la necesidad de la evaluación de la docencia para mejorar el servicio que se ofrece a los alumnos.

Además, y en la misma línea, De Miguel (2003) incide en la importancia de la evaluación docente que se ha multiplicado por el amplio desarrollo y difusión de esta en los últimos años. Señala una serie de datos que avalan esta premisa como “el incremento del número de trabajos realizados, apertura a otros campos profesionales, desarrollo del marco teórico y metodológico, difusión de un

vocabulario específico y globalización de los aspectos socioprofesionales”. Y este período de expansión provoca una serie de consecuencias como: “nuevas demandas, nuevos clientes, nuevos roles y nuevas tecnologías” (pp. 1-3).

El segundo argumento viene dado en función de la utilidad de los resultados obtenidos. Zabalza (1990) para demostrar esta utilidad resalta para qué se utilizan los resultados obtenidos y las distintas formas de utilizar los resultados de la evaluación docente:

Puede influir directamente en decisiones específicas a tomar, sirve para hacer pequeños ajustes en los programas, para reducir la incertidumbre y ampliar las opciones, para aumentar el control de las actividades del programa, para incrementar la complicidad de las decisiones sobre el programa. (p. 304).

Asimismo, la necesidad y utilidad de la evaluación docente va recobrando cada vez más importancia. De Miguel (1998: 240) considera que dicha evaluación instituye un instrumento ineludible para conseguir los objetivos marcados. Entendemos que es útil porque es provechoso para el fin señalado.

Tejedor (2003) manifiesta que la importancia viene por el papel que desempeña la evaluación de la docencia universitaria. Este es doble:

Como instrumento técnico de control interno de responsabilidad y de imputabilidad: la Universidad es una realidad que implica una relación entre personas, una estructura, tareas, presupuestos, así como una obligación contractual de ofrecer un servicio de calidad a la clientela.

Como un instrumento de formación de intelectuales, de profesionales, en respeto a su misión de sociedad, que es un proyecto intelectual integrado que hace que la universidad sea más

que la aglomeración de personas y de campos específicos... (pp. 158-159)

Por otro lado, la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari a Catalunya (2002: 6- 16) considera que la evaluación de la actividad docente del profesorado universitario es básica, puesto que se trata de una pieza esencial del sistema universitario, como así se expone en el artículo 45. 3 de la LRU. Además, añade que la importancia de la evaluación de la docencia está en que los resultados obtenidos en esta evaluación sean relevantes para el desarrollo profesional del profesor. Estima que para que el profesor sea participe de este proceso y no lo considere un papeleo más de su labor, el feedback recibido de la evaluación tiene que suponer consecuencias importantes para su desarrollo profesional.

Como ya hemos señalado en otros trabajos relacionados con el tema (Casillas Martín, S. (2006), Casillas Martín, S. (2007), Casillas Martín, S. (2008), Casillas Martín, Sonia y Cabezas González, Marcos. (2009), Casillas Martín, Sonia y Cabezas González, Marcos. (2010)) la evaluación docente del profesorado está íntimamente relacionada con la mejora de la calidad de dicha docencia. Destacando que los resultados obtenidos en las evaluaciones docentes sean cruciales para la mejora del desarrollo profesional del docente.

Son diversos los estudios que tratan el tema de la evaluación del profesorado, de los estudiantes... en el Sistema Universitario (Gil-Flores, J. (2012), Cano, E. y Ion, G. (2012), Tejedor (2009), etc.). Todos estos autores de prestigio llegan a conclusiones similares a las

que abordamos en este trabajo, no dudando en los beneficios y ventajas de la evaluación en la Universidad.

Sin embargo, también existen problemas o inconvenientes en este proceso de evaluación docente, ya que esta, hoy por hoy, sigue siendo un enigma con muchas limitaciones tanto de índole teórico como práctico. Por lo que se observa en este proceso una amplia diversidad de finalidades, así como la carencia de un modelo de buen profesor. La elección de la estrategia evaluativa adecuada puede suponer una contrariedad, puesto que su validez ha de establecerse indirectamente (Tejedor y García-Valcárcel, 1996: 94).

En la mayoría de las ocasiones el problema surge cuando los implicados en la evaluación de la función docente no la perciben como una estrategia o instrumento para la mejora de su actividad. Lo que ocurre en muchas instituciones en las que se evalúa la actuación docente de sus profesores es que ni estos, ni los alumnos, ni las autoridades, lo consideran un instrumento con utilidad para la reforma de la enseñanza. Por otra parte, la evaluación no puede ser considerada en sentido estricto algo que concierne solo al profesorado, sino que incluye a toda la institución universitaria. En este amplio sentido se incluiría la contratación del personal, así como su promoción y evaluación. Resulta contradictorio que desde la Universidad surjan iniciativas de evaluación del profesorado sin que, de forma previa, se haya incidido en aspectos relevantes como la formación y selección del profesorado universitario. Las opiniones ante la utilidad

son dispersas, la más generalizada es que solamente es útil para las autoridades, ya que disponen de una información “privada” que pueden utilizar según su conveniencia. Se puede afirmar que la falta de utilidad de la evaluación de la función docente del profesorado universitario ha causado daños en las actitudes de los implicados (De Miguel, 1998: 238- 240).

Otro de los problemas es encontrar un criterio aceptable para medir la docencia y posteriormente que tengan la validez suficiente para emitir juicios de valor. Así, Mateo (1990: 319) considera que el mayor inconveniente de cualquier proceso evaluativo es el de encontrar un criterio válido y con una aceptación que tenga un consentimiento común para poder emitir juicios de valor. Concretamente, en el caso de la evaluación de la docencia “determinar el criterio evaluador constituye una ardua tarea, que exige previamente enunciar cuál es su función, hecho que indudablemente va unido a las expectativas discentes de la sociedad a la que va dirigida su labor”. Una de las mayores equivocaciones del proceso de evaluación de la docencia universitaria ha sido considerar la subida salarial como un factor motivacional. Porque la mayoría de las personas que se dedican a la docencia universitaria la eligen por otros motivos, como la sensibilidad hacia gratificaciones intrínsecas, este autor indica: “la enseñanza, el contacto con el mundo de las ideas, la investigación, el intercambio intelectual con colegas, o la necesidad de reflexión” (Guerrero y Vicente, 1999: 580).

Sin embargo, a partir del proceso de evaluación de la docencia, parece que se parte del simple supuesto de que, solamente con conocer los resultados obtenidos, se produce la mejora en la enseñanza, es decir, los profesores cuando ven las valoraciones de sus alumnos tenderán a cambiar aquellos aspectos en los que les han evaluado peor. Este supuesto parece ser candoroso, pues nada hace suponer que el hecho de conocer los resultados de la evaluación produzca cambios dirigidos a la mejora en la actuación del profesor. La mejora lleva consigo un proceso mucho más complejo que contiene “toda una serie de condiciones a la planificación y desarrollo del proceso de evaluación”. Por ello, es importante aclarar en el proceso de evaluación una serie de aspectos, tales como: “Qué tipo de enseñanza funciona bien, qué habilidades, condiciones, actuaciones... son precisas para desarrollarla y cómo se podrían aplicar a nuestro contexto, cuál es mi posición con respecto a dichos aspectos, qué caminos tengo para mejorar esos puntos débiles” (Zabalza, 1990: 310-312). También, Tejedor (2003: 159) cree que el fin de toda actividad evaluadora debe ser el de mejorar la actividad profesional del profesor universitario. Pero para asegurar el éxito de esta acción o proceso de evaluación, este debe ser *útil* para todos los implicados, *viable* en el tiempo, en el espacio y a partir de las condiciones físicas, administrativas, académicas, *exacto*, en términos de utilizar fuentes de información e instrumentos precisos, *objetivo*, descriptivo y potencialmente transformador y ético, siendo

transparente y respetuoso con los valores. Otros estudios vinculan la eficacia del docente únicamente al rendimiento de los alumnos, lo que supone un gran reduccionismo e inconveniente de la evaluación de la labor docente. A propósito de este reduccionismo, Tascón (1998: 818), considera que simplificar la evaluación a la función del profesor sería un inconveniente de este complejo proceso. Jornet (1993: 72- 80) expone que la dificultad de la evaluación del profesorado se corresponde con la de cualquier enfoque institucional. Los planteamientos que definen la evaluación pueden ser demasiado complejos, su uso será correcto si son convenientemente tratados desde modelos estadísticos explicativos o causales. Si no es así, nos puede conducir a *pseudoevaluaciones*, es decir, a realizar unas interpretaciones de los resultados erróneas o ambiguas, que no se correspondan con la realidad. Por ello, la utilización de los resultados obtenidos en las evaluaciones, aunque parezca que no pueden perjudicar al individuo objeto de evaluación, se considera que puedan ser dificultosos por afectar a las situaciones básicas de desarrollo institucional y social, y por tanto, también a los individuos. Lo que puede conducir a decisiones que agraven la discriminación entre los profesores evaluados. Esto implica que no es ni oportuno, ni provechoso, ni decente, sino que, en todo caso, se debe apostar por orientar esfuerzos hacia la calidad. Para ello es necesario adquirir cierto grado de responsabilidad por las personas implicadas en la investigación

básica y metodológica de la educación superior. Así como en la revisión de los procesos e indicadores para su evaluación. Del mismo modo los problemas que surgen en el proceso de la evaluación de la docencia del profesor universitario, se podrían prever con una fundamentación teórica. Esto es de gran ayuda para determinar aspectos como “el planteamiento de hipótesis, la selección de unidades de análisis e identificación de variables, el diseño, la instrumentalización, análisis, estrategias de utilización de la información, etc. De este modo, tomar como punto de partida un modelo de referencia, definido desde cualquier orientación, permite establecer estrategias de evaluación mejor contextualizadas, en definitiva, más válidas”. Otro inconveniente pueden ser las quejas de los profesores, porque ello supone que no están comprometidos para afrontar el cambio. Zabalza recoge como queja más frecuente de los profesores acerca de la evaluación de su función docente: “que nos evalúen pero cuando evalúen todo: ni la Administración, ni las propias instituciones están legitimadas para evaluar a los profesores hasta que ellas mismas no evalúen su funcionamiento y las condiciones en las que actúan aquellos a los que se evalúa” (1990: 314). Desde una perspectiva general de la experiencias de evaluación de la docencia en España, la valoración por parte de los implicados es negativa (Tejedor, 1993: 96- 98). Además de considerar que los implicados valoran de forma negativa este proceso, propone que con la elaboración de un buen diseño del instrumento utilizado que

podría ser bien acogido por la comunidad universitaria. Así, la evaluación podría convertirse en una estrategia útil para la práctica docente empleada de modo eficaz a la buena programación de actividades formativas. Las técnicas utilizadas para la recogida de datos es una dificultad añadida de la evaluación de la docencia. La utilización de los instrumentos elaborados para este fin a nivel institucional, en la mayoría de las

ocasiones, no es eficaz.

Así pues, una de las mayores problemáticas en las evaluaciones de la docencia de los profesores universitarios, aunque la literatura la considera escasamente, está relacionada con el escaso presupuesto destinado para este cometido. Esto a su vez supone que tanto los medios materiales como personales sean escasos y limitados.

2. Objetivo

El presente trabajo forma parte de una investigación más amplia en la que se analizan los resultados de la evaluación de la docencia en la UPSA. El estudio que presentamos en este artículo tiene como propósito analizar la información obtenida sobre la evaluación docente de los profesores de esta Universidad,

refiriéndonos a la valoración otorgada por los alumnos a sus profesores y marcando diferencias por la categoría profesional del profesor evaluado. Recogemos los resultados de la evaluación tanto de las asignaturas teóricas como prácticas impartidas en todas las titulaciones de esta Universidad.

3. Método

Así la opción metodológica que mejor se adecua al trabajo propuesto para dar respuesta a los objetivos es la *metodología cuantitativa*, aunque los datos se van a tratar de forma descriptiva.

Siguiendo a Sabarriego Puig, M. y Bisquerra Alzina, R. (2004: 41), nos posicionamos en un *paradigma positivista* puesto que lo que pretende este trabajo es realizar un *análisis de las variables*, además, la metodología seguida en esta investigación es *cuantitativa*

porque el análisis de los resultados obtenidos con los distintos cuestionarios se realiza a partir de técnicas estadísticas, que nos proporcionan una amplia información de la muestra que estamos estudiando. Además de una metodología cuantitativa, cabe decir que se trata de un método *no experimental* porque no trata de intervenir a partir de los resultados obtenidos, sino que trata de analizar exhaustivamente los resultados.



4. Muestra

Las materias elegidas se presentan en dos modalidades (teóricas y prácticas), con instrumentos diferentes para cada una de ellas. La tabla nos permite observar cuántas son las materias que investiga el estudio. Se puede ver en la tabla siguiente:

	Número de materias prácticas	Número de materias teóricas
Evaluación de alumnos	53	204

Tabla 1: Número de materias seleccionadas para la muestra

La muestra de profesores que han sido evaluados por los alumnos es muy representativa, como se puede ver en la tabla que presentamos a continuación:

Nº total de profesores de todas los Centros y Titulaciones de la UPSA	Nº total de profesores de los Centros y Titulaciones implicados en la evaluación	% de profesores que están implicados en el estudio
198	177	89,3%

Tabla 2: Población y muestra de profesores implicados en el estudio

5. El instrumento

El instrumento que se ha venido utilizando en la mayoría de Universidades Españolas, al igual que en la evaluación de la UPSA es el *cuestionario*.

El Comité de Calidad de la UPSA, utilizando diferentes cuestionarios realizados por otras Universidades Españolas (Salamanca, Deusto, A Coruña, Complutense,...), realizó un cuestionario para la evaluación del profesorado compuesto por 30 ítems para evaluar las materias teóricas y por 28 ítems para las materias de tipo práctico, con puntuaciones en una escala de tipo Likert desde 1 (mínimo acuerdo con la frase) hasta 5 (máximo acuerdo con la frase) incluyendo la opción NA (No Aplicable) para los casos en que no proceda la pregunta para la materia

que se evalúa. Estos cuestionarios son cumplimentados tanto por los alumnos como por el/los profesor/es de la asignatura. En el caso del alumno, se le aconseja no responder al cuestionario si no ha asistido regularmente a clase.

Una vez elaborados los cuestionarios de teoría y práctica, antes de proceder al trabajo de campo para ser cumplimentados por las muestras a las que se dirigen, fue validado en el mismo contexto en el que se iba a realizar el estudio, con una muestra piloto de 1.200 cuestionarios obtenidos por muestreo aleatorio estratificado. Los análisis psicométricos realizados mostraron buenos índices de homogeneidad y discriminación de los ítems, así como fiabilidad y validez en las

escalas finales. Para el estudio de fiabilidad, se ha empleado el coeficiente alfa de Cronbach, siendo este superior a 0,9.

Martín Taberero, M.^a F. y Delgado Álvarez, C. (2002, 4-5), en un artículo sobre la evaluación de la docencia en esta Universidad, exponen que ambos cuestionarios, Teoría y Práctica, incluyen cinco factores de aspectos concretos de la función docente y un factor de valoración global del profesor/a, además de un apartado para la autovaloración del alumno.

El contenido de las dimensiones que compone el cuestionario son las siguientes:

- *Planificación-Organización:* ítems relacionados con la adecuación de la carga de trabajo de la asignatura, la materia explicada en clase, el desarrollo del programa, la adecuada preparación de las clases, etc...
- *Metodología-Motivación:* ítems relacionados con el modo en que se motiva al alumnado por la asignatura, en que se incita a la reflexión sobre la utilidad de los conocimientos..., y otros temas de metodología como en qué medida se utiliza bibliografía adecuada, si señala lo importante del tema...
- *Metodología-Desarrollo de las clases:* ítems relacionados con el modo en que se imparte la asignatura, explicaciones ordenadas, consecución de los objetivos,

uso de material apropiado, utilización de esquemas y/o gráficos explicativos,...

- *Relación-Comunicación:* ítems relacionados con la accesibilidad dentro y fuera de clase, clima de confianza, disposición para el diálogo...
- *Evaluación:* ítems relacionados con si el profesor dará criterios claros sobre la forma en que se realizará la evaluación, orientaciones sobre el tipo de examen, proporciona criterios claros para la elaboración de trabajos...

• *Global:* percepción global del profesor/a. Se añaden al cuestionario siete preguntas adicionales que no valoran al profesor/a y que constituyen una autovaloración del alumno/a en los siguientes aspectos:

- - Pregunta 1 sobre regularidad de la asistencia a clase.
- - Preguntas 2, 3 y 4 sobre variables disposicionales del alumno/a hacia la asignatura: su objeto no es evaluar al profesor/a, sino la habilidad personal del alumno/a hacia los contenidos propios de la asignatura. Las variables evaluadas son: interés por la materia, motivación y deseo de continuar profundizando.
- - Pregunta 5 sobre la percepción de dificultad de la materia y las preguntas 6 y 7 sobre la exigencia del profesor/a y ritmo de la asignatura.

6. Resultados

A continuación se exponen, teniendo en cuenta la categoría profesional, las medias



de las valoraciones que otorgan los alumnos de la docencia tanto de materias de carácter de la UPSA en los diferentes ítems de los cuestionarios elaborados para la evaluación teórico y de carácter práctico.

ÍTEM	Catedrático	Titular	Adjunto	Ayudante
Ítem 1: Desarrolla el programa.	4,20	4,38	3,91	3,79
Ítem 2: Tipo de práctica adecuado a materia.	3,98	4,46	3,89	3,75
Ítem 3: Adecuada preparación de las prácticas.	4,11	4,44	3,78	3,55
Ítem 4: Indica los objetivos de las prácticas.	3,97	4,37	3,66	3,25
Ítem 5: Prácticas bien estructuradas.	3,87	4,21	3,49	3,39
Ítem 6: Sabe contagiar el interés por las prácticas.	2,77	4,25	3,05	2,65
Ítem 7: Incita a la reflexión.	3,60	4,34	3,19	2,88
Ítem 8: Motiva a los alumnos.	3,34	4,22	3,04	2,76
Ítem 9: Las explicaciones se hacen de forma ordenada.	3,52	4,05	3,29	3,29
Ítem 10: Indica lo importante de cada práctica.	3,25	3,92	3,18	2,87
Ítem 11: Hace que el alumno se cuestione aspectos de las prácticas.	3,35	4,22	3,14	2,83
Ítem 12: Facilita explicaciones con esquemas, gráficos...	3,10	3,58	2,89	2,34
Ítem 13: Se le entiende bien.	3,96	4,47	3,34	3,39
Ítem 14: Las prácticas ayudan a conseguir los objetivos del programa.	3,88	4,43	3,60	3,36
Ítem 15: Es accesible para consultar fuera de clase.	3,36	3,67	3,79	3,48
Ítem 16: Disposición para el diálogo.	3,66	4,08	3,85	3,68
Ítem 17: Atiende las inquietudes de los alumnos.	3,89	4,01	3,69	3,54
Ítem 18: Formula preguntas que hacen reflexionar sobre las prácticas.	3,64	4,13	3,12	3,02
Ítem 19: Fomenta el clima de confianza en clase.	4,05	3,96	3,60	3,49
Ítem 20: Indica los criterios de evaluación.	3,52	4,13	3,31	3,11

Ítem 21: Da orientaciones claras sobre el tipo de examen.	3,12	4,07	3,21	3,03
Ítem 22: Comenta los trabajos y actividades.	3,60	4,31	3,66	3,43
Ítem 23: Señala el modo de corrección.	3,04	3,72	3,00	2,86
Ítem 24: Da orientaciones claras para realizar los trabajos.	2,58	4,02	3,29	3,09
Ítem 25: Realiza seguimiento de los trabajos.	3,43	3,66	3,34	3,48
Ítem 26: Es un buen profesor.	3,15	4,64	3,55	3,38
Ítem 27: Le gustaría que volviera a ser su profesor.	2,88	4,39	3,28	3,07
Ítem 28: Al profesor le gusta enseñar esta asignatura.	3,79	4,77	3,91	3,43

Tabla 3: Puntuaciones medias por categoría profesional en materias prácticas

Viendo la tabla 3, se observa que en las valoraciones que otorgan los alumnos a sus profesores en las materias prácticas, los profesores titulares son los que obtienen las medias más altas; excepto en algunos de los aspectos del cuestionario como la *accesibilidad fuera de clase*, donde son los profesores adjuntos los que obtienen las medias más altas y *fomentar la confianza en clase*, donde son los catedráticos los mejor valorados. Sin embargo, son los profesores ayudantes los que obtienen las medias más bajas en la

mayoría de las valoraciones de las materias prácticas que imparten, a excepción de aspectos como *si se le entiende bien* o *si realiza seguimiento de los trabajos*, donde son los profesores adjuntos los que tienen las medias más bajas y en otros como *accesibilidad fuera de clase*, *disposición para el diálogo*, *orientaciones claras para los trabajos* y *les gustaría que volviera a ser su profesor*, donde son los catedráticos los que obtienen las valoraciones más bajas.

ÍTEM	Catedrático	Titular	Adjunto	Ayudante
Ítem 1: Desarrolla el programa de la materia.	4,03	4,31	4,04	2,58
Ítem 2: Cantidad de la materia adecuada.	3,31	3,83	3,49	2,56
Ítem 3: Adecuada preparación.	3,76	4,17	3,98	3,17
Ítem 4: Indica los objetivos.	3,49	3,99	3,84	2,77
Ítem 5: La materia está bien estructurada.	3,57	3,65	3,87	2,23
Ítem 6: Adecuada carga de trabajo.	3,44	3,92	3,35	2,46
Ítem 7: Incita a la reflexión.	3,15	3,53	3,53	2,94

Ítem 8: Motiva a los alumnos.	2,94	3,93	3,50	2,55
Ítem 9: Las explicaciones son adecuadas.	3,42	4,17	3,30	2,63
Ítem 10: Los trabajos facilitan el aprendizaje de los alumnos.	3,52	3,81	3,72	3,79
Ítem 11: Bibliografía adecuada.	3,69	4,09	3,93	3,73
Ítem 12: Indica lo importante del tema.	3,21	3,94	3,56	2,27
Ítem 13: El alumno se cuestiona los aspectos de clase.	3,05	3,88	3,39	2,77
Ítem 14: Facilita explicaciones con esquemas, gráficos,...	3,16	3,55	3,22	3,82
Ítem 15: Se le entiende bien.	3,33	4,14	3,79	2,77
Ítem 16: El desarrollo de las clases ayuda a conseguir objetivos.	3,36	3,75	3,69	2,56
Ítem 17: Es accesible para consultar fuera de clase.	3,48	4,24	4,09	2,45
Ítem 18: Disposición para el diálogo.	3,70	4,37	4,05	2,92
Ítem 19: Atiende las inquietudes de los alumnos.	3,52	4,16	3,87	2,74
Ítem 20: Hace reflexionar al alumno.	3,17	3,71	3,41	2,95
Ítem 21: Fomenta el clima de confianza en clase.	3,35	4,20	3,86	2,61
Ítem 22: Indica los criterios de evaluación.	3,07	3,72	3,65	2,47
Ítem 23: Da orientaciones sobre el examen.	2,93	3,56	3,56	2,29
Ítem 24: Comenta los trabajos y las actividades.	3,43	3,76	3,66	2,50
Ítem 25: Señala el modo de corrección.	2,80	3,39	3,22	2,09
Ítem 26: Da orientaciones claras para realizar los trabajos.	3,12	3,05	3,43	2,08
Ítem 27: Hace seguimiento de los trabajos.	2,76	3,54	3,33	1,74
Ítem 28: Es un buen profesor.	3,32	4,20	3,71	2,61
Ítem 29: Le gustaría que volviera a ser su profesor.	3,01	3,78	3,37	2,17
Ítem 30: Al profesor le gusta enseñar esta asignatura.	3,68	4,61	4,28	3,52

Tabla 4: Puntuaciones medias por categoría profesional en materias teóricas

También en las valoraciones de las materias teóricas, como puede verse en la tabla 4, son los profesores titulares los que obtienen las medias más altas en la mayoría de los aspectos, excepto en ítems como *si la materia está bien estructurada* o *si da orientaciones claras en los exámenes*, donde son los adjuntos

los mejor valorados, o si *facilita explicaciones con esquemas*, donde son los ayudantes los que obtienen la media más alta.

Sin embargo, vuelven a ser los profesores ayudantes los que obtienen las medias más bajas en la mayoría de aspectos valorados en las materias teóricas, excepto en si *los trabajos*

facilitan el aprendizaje, si la bibliografía es adecuada y facilita explicaciones con esquemas, gráficos,... donde son los catedráticos los menos valorados.

Las opiniones de la muestra global se presentan siguiendo los cinco factores considerados en el cuestionario: Planificación y Organización, Metodología-desarrollo de las clases, Relación-comunicación, Evaluación y Valoración global.

Factor 1: Planificación y Organización

Los alumnos manifiestan acuerdo con el factor 1 de los cuestionarios. Las tablas 5 y 6 muestran que la media del factor 1 supera el 3, independientemente de la categoría profesional del profesor que imparte la materia. En el caso de la evaluación de las asignaturas prácticas (tabla 6), las materias impartidas por profesores titulares tienen una media más alta que las materias impartidas por el resto de profesores, aunque las medias son muy similares. Por otro lado, en la evaluación de las asignaturas teóricas (tabla 5), los alumnos muestran más acuerdo con la *Planificación y la Organización* que desarrollan aquellos profesores que pertenecen a la categoría profesional de titular y adjunto (medias más altas), aunque también las medias son muy similares. La diferencia más destacada es que los profesores ayudantes son los que obtienen una media más baja.

Factor 2: Metodología y Motivación

Los alumnos manifiestan acuerdo con el factor 2 de los cuestionarios. Las tablas 5 y 6 indican que la media supera el 3 en la mayoría de los casos. En el caso de la

evaluación de las asignaturas prácticas (tabla 6), los alumnos muestran acuerdo con la *Metodología y Motivación* de la asignatura independientemente de la categoría profesional de sus profesores. Aunque ligeramente más alta, las materias impartidas por profesores titulares tienen una media más alta que las materias impartidas por el resto de profesores y los profesores ayudantes son los que obtienen la media más baja. Por otro lado, en la evaluación de las asignaturas teóricas (tabla 5), los alumnos muestran más acuerdo con la *Metodología y Motivación* que desarrollan aquellos profesores que pertenecen a la categoría profesional de titular y adjunto (medias más altas). La diferencia más destacada es con los profesores ayudantes y con los catedráticos, que obtienen las medias más bajas. Según los alumnos, los profesores catedráticos y los ayudantes, la categoría más alta y la más baja, son los que utilizan una metodología menos apropiada y menos les motivan en sus clases.

Factor 3: Metodología-desarrollo de las clases

Los alumnos manifiestan acuerdo con el factor 3 de los cuestionarios. Las tablas 5 y 6 señalan que la media del factor 3 supera el 3 en la mayoría de los casos. En el caso de la evaluación de las asignaturas prácticas (tabla 6), los alumnos muestran acuerdo en la *Metodología-desarrollo* de las clases, independientemente de la categoría profesional de sus profesores, las materias impartidas por profesores titulares tienen una media más alta que las materias impartidas por el resto de profesores y los profesores ayudantes

son los que obtienen la media más baja. Por otro lado, en la evaluación de las asignaturas teóricas (tabla 5), los alumnos muestran más acuerdo con la *Metodología-desarrollo* de las clases que desarrollan aquellos profesores que pertenecen a la categoría profesional de titular y adjunto (medias más altas). La diferencia más destacada es con los profesores ayudantes que obtienen la media más baja.

Factor 4: Relación-comunicación

Los alumnos manifiestan acuerdo con el factor 4 de los cuestionarios. Las tablas 5 y 6 muestran que la media supera el 3 en la mayoría de los casos. En el caso de la evaluación de las asignaturas prácticas (tabla 6), los alumnos muestran acuerdo en el factor, independientemente de la categoría profesional de sus profesores. Ligeramente, las materias impartidas por profesores titulares tienen una media más alta que las materias impartidas por el resto de profesores y los profesores ayudantes son los que obtienen la media más baja. Por otro lado, en la evaluación de las asignaturas teóricas (tabla 5), los alumnos muestran más acuerdo con las materias impartidas por profesores que pertenecen a la categoría profesional

de titular y adjunto (medias más altas), la diferencia más significativa es con los profesores ayudantes que obtienen la media más baja.

Factor 5: Evaluación

Los alumnos manifiestan acuerdo con el factor 5 de los cuestionarios. Las tablas 5 y 6 señalan que la media supera el 3 en la mayoría de los casos. En el caso de la evaluación de las asignaturas prácticas (tabla 6), los alumnos muestran acuerdo en este factor independientemente de la categoría profesional de sus profesores. Aunque las medias son muy próximas, las materias impartidas por profesores titulares tienen una media más alta que las materias impartidas por el resto de profesores y los profesores catedráticos son los que obtienen la media más baja. Por otro lado, en la evaluación de las asignaturas teóricas (tabla 5), los alumnos muestran más acuerdo con las materias impartidas por profesores que pertenecen a la categoría profesional de titular y adjunto (medias más altas), la diferencia más significativa es con los profesores ayudantes, que obtienen la media más baja.

7. Discusión

La evaluación en la Universidad nos permite conocer los aspectos fuertes y los débiles de la institución, así como las áreas de mejora, el rendimiento académico logrado,... etc. La mayoría de estudios consideran que la evaluación de la docencia universitaria debería

formar parte de un programa más amplio referido a la institución universitaria, porque se trata de un fenómeno complejo, enfocado a conseguir una mejora de la enseñanza.

Se concluye que la importancia de la evaluación de la docencia puede venir dada, o

bien en función de la utilidad de los resultados obtenidos, o bien en la propia mejora que genera.

Aun cuando los problemas o inconvenientes de la evaluación docente son diversos, al menos las investigaciones revelan que es importante tener claro qué queremos evaluar, exigiendo coherencia entre las dimensiones propuestas para ser evaluadas con los objetivos de la evaluación, además de elegir bien el sistema de evaluación, para evitar la resistencia del profesorado a su evaluación.

En cuanto a las fuentes de la evaluación, algunos estudios rechazan la de evaluación por colegas, y consideran de mayor utilidad la evaluación por los alumnos, dado que son los mejores observadores del proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque pueden darse sesgos debido a diversos factores (calificaciones que otorga el profesor, la reputación del mismo, su dedicación, teorías del buen profesor, tipo de materia, años de experiencia, categoría profesional o rango del profesor, obligatoriedad de las materias, características personales del profesor, niveles altos de trabajo y dificultad, interés previo del alumno, razón para elegir, variables del profesor y variables del estudiante, características del curso y contexto, el tipo de test utilizado y si los que valoran son alumnos o ex alumnos). Si tenemos en cuenta uno de los sesgos que se señalan en la mayoría de estudios relacionados con el tema, la categoría profesional, en este trabajo se encuentran diferencias, pero no demasiado significativas en la mayoría de los casos.

Tanto en asignaturas prácticas como en teóricas, los alumnos manifiestan estar de acuerdo con los ítems del cuestionario, independientemente de la categoría profesional del profesor. Sin embargo, en las prácticas valoran mejor, en muchos de los aspectos, a los *profesores titulares* y con medias más bajas a los profesores *ayudantes*. Las materias teóricas que están impartidas por los profesores *ayudantes* son las peor valoradas. Quizá la falta de experiencia profesional pueda ser la causa por la que los alumnos consideren peor profesor al profesor ayudante respecto a los profesores de otras categorías.

En el análisis de la disposición del alumno hacia la materia, en función de la categoría profesional del profesor, pone de manifiesto que los que cursan asignaturas impartidas por profesores titulares tienen una disposición ligeramente más alta que el resto de alumnos. Sin embargo manifiestan menor disposición cuando los profesores son ayudantes. En las materias teóricas, los alumnos están más dispuestos en las impartidas por profesores titulares y adjuntos, y menos en las impartidas por profesores ayudantes.

Los alumnos en materias prácticas perciben mayor dificultad, exigencia y ritmo cuando son impartidas por profesores titulares y adjuntos, con puntuaciones ligeramente más altas, que cuando son impartidas por los profesores del resto de categorías profesionales, incluidos los profesores catedráticos. Según los alumnos, las materias teóricas de mayor dificultad, ritmo y exigencia son las impartidas por



profesores ayudantes. Este dato puede ser relevante y curioso para profundizar en otras investigaciones sobre el tema.

Puede parecer sorprendente, pues la hipótesis que nos planteábamos de partida era la contraria, a mayor categoría profesional más dificultad, exigencia, ritmo de las asignaturas, así como mayor disposición de los alumnos hacia las materias y también más valoración en los ítems de evaluación docente. Pero en este estudio no vemos que esta relación sea clara en todos los casos. Por lo que no podemos afirmar que a mayor categoría profesional del profesor los alumnos consideren que este sea mejor o más competente. Lo que sí podemos afirmar, en líneas generales, es que en este estudio los profesores de la Universidad Pontificia mejor considerados por sus alumnos son los titulares, no los catedráticos, así como los peor valorados los ayudantes.

Numerosos trabajos recogen ideas sobre el buen profesor, algunas de ellas mediante la recopilación de una serie de características y otras mediante una serie de comportamientos

que debería llevar a cabo el profesor universitario en su actividad docente, entre ellos Álvarez; García y Gil (1999a: 447), De la Orden (1990: 17), Kulik y McKeachie (1975: 219), Wotruba y Wright (1974: 656), McKeachie (1983: 37- 39), Debesse y Mialaret (1980: 124), Gallego (1988: 127), Tejedor y Montero (1990: 263). Sin embargo ninguno de estos autores incluye en sus planteamientos la relación entre categoría profesional y ser mejor profesor. Se refieren fundamentalmente a características relacionadas con el desarrollo de las clases, características de personalidad del profesor, relaciones interpersonales y evaluación. Aunque muchos de ellos también consideran importante las cuestiones relacionadas con los métodos de enseñanza y con la participación y necesidades de los alumnos. Otros, aunque en menor medida, consideran importante destacar la apariencia del profesor y la adecuada carga docente y exigencia docente. Por lo que la categoría profesional no la consideran importante para la calidad del desempeño docente del profesor universitario.

8. Referencias

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari a Catalunya (2002). Marco general de la evaluación del profesorado, Barcelona.

Álvarez Rojo, V., García Jiménez, E., & Gil Flores, J. (1999). Características de la

docencia mejor evaluada por los alumnos en las diferentes áreas de enseñanza universitaria, *Revista española de pedagogía*, 214, 445-465.

Cano, E., & Ion, G. (2012). Prácticas evaluadoras en las Universidades Catalanas: Hacia un modelo centrado en competencias.

- Revista Estudios sobre Educación*, 22, 155-177.
- Casillas Martín, S. (2006). Las percepciones de los alumnos sobre el desempeño docente de sus profesores en función de distintas variables. *Revista Ciencias de la Educación*, 208, 519-539.
- Casillas Martín, S. (2007). Competencias y tareas específicas del profesor universitario. *Revista Papeles Salmantinos de Educación*, 9, 313-326.
- Casillas Martín, S. (2008). El proceso de evaluación de la docencia en la Universidad. *Revista Papeles Salmantinos de Educación*, 11, 89-105.
- Casillas Martín, S., & Cabezas González, M. (2009). La evaluación del profesorado universitario. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 17(1,2), 75-84.
- Casillas Martín, S., & Cabezas González, M. (2010). Distintas concepciones sobre la buena docencia universitaria. *Revista Ciencias de la Educación*, 223, 351-369.
- De la Orden, A. (1990). Evaluación, selección y promoción del profesorado universitario. *Revista Complutense de Educación*, 1(1), 11-29.
- De Miguel Díaz, M. (1998). La evaluación del profesor universitario: Criterios y propuestas para mejorar la función docente. *Revista de Educación*, 315, 67-85.
- De Miguel Díaz, M. (2003). Nuevos retos en el ámbito de la educación. Ponencia presentada en: XI Congreso sobre modelos de investigación educativa, Granada, (25- 27 de septiembre), (pp. 1-19).
- Debesse, M., & Mialaret, G. (1980). *La función docente*. Barcelona: OIKOS- TAU.
- Gallego, P. (1988). El perfeccionamiento del profesorado: Un proyecto en clase formativa y multidimensional. En las *Actas del II Congreso mundial Vasco*, Servicio Central de Publicaciones de Gobierno Vasco, TOMO IV (pp. 124- 129).
- Gil-Flores, J. (2012). La evaluación del aprendizaje en la Universidad según la experiencia de los estudiantes. *Revista Estudios sobre Educación*, 22, 133-153.
- Guerrero Barona, E., & Vicente Castro, F. (1999). Estudios sobre la importancia del factor humano en la realización profesional y personal: satisfacciones e insatisfacciones de la profesión docente universitaria. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 2(1), 579-586. Extraído el 10 de enero de 2013, de: <http://www.uva.es/aufop/publica/revelfop/99-v2n1.htm>.
- Jornet, J. M. (1993). Enfoques de la evaluación universitaria. En las *Actas III Jornadas*

- Nacionales de Didáctica Universitaria “Evaluación y desarrollo profesional”.* Ponencias y réplicas. Universidad las Palmas de Gran Canaria (pp. 63-83).
- Kulik, J. A., & McKeachie, W. J. (1975). The evaluation of teachers in higher education. *Review of Research in Education*, 3, 210- 240.
- L.R.U. (Ley Orgánica 11/ 1983, de 25 de Agosto, de Reforma Universitaria -BOE núm. 209, de 1 de Septiembre).
- Martín Tabernero, M.^a F., & Delgado Álvarez, C. (2002). *Análisis estadístico de la percepción de la docencia en estudiantes de psicología*. Publicaciones UPSA, “Temas de Psicología IX”.
- Mateo, J. (1990). Función docente y demanda discente. *Revista Española de Pedagogía*, 186(XLVIII), 319- 326.
- McKeachie, W. J. (1983). The role of Faculty Evaluation in Enhancing College Teaching, National Forum. *Phi Kappa Journal*, 63(2), 37-39.
- Rodríguez Espinar, S. (1998). Evaluación del profesorado y titulaciones universitarias. En las *Actas del Congreso Nacional: La formación del profesorado. Evaluación y Calidad*, (pp. 211- 235). Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de Publicaciones Universidad Las Palmas de Gran Canaria.
- Sabarriego Puig, M., & Bisquerra Alzina, R. (2004). Fundamentos metodológicos de la investigación educativa. En Bisquerra Alzina, R. (Coord), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 17- 49). Madrid: La Muralla.
- Tascón Trujillo, C. (1998). Calidad de vida laboral en las instituciones universitarias: sugerencias en torno a la evaluación de la calidad en la Universidad. En las *Actas del Congreso Nacional: la formación del profesorado. Evaluación y calidad* (pp. 817- 827). Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Tejedor Tejedor, F. J., & García-Valcárcel, A. (1996). La evaluación de la calidad de la docencia universitaria (en el marco de la evaluación institucional) desde la perspectiva de los alumnos. En: Tejedor Tejedor, F. J., & Rodríguez Diéguez (Eds.), *Evaluación Educativa II. Evaluación Institucional. Fundamentos Teóricos y Aplicaciones Prácticas* (pp. 93- 122). Documentos Didácticos 157, IUCE, Universidad de Salamanca.
- Tejedor Tejedor, F. J. (1993). Experiencias Españolas de evaluación de la enseñanza Universitaria y nuevas perspectivas. En las *Actas de las III Jornadas Nacionales de didáctica Universitaria* (pp. 87-109). Las Palmas de Gran Canaria: Universidad Las Palmas de Gran Canaria.

- Tejedor Tejedor, F. J. (2003). Un modelo de evaluación del profesorado universitario. *Revista Española de Pedagogía*, 186, 259-279. *RIE*, 21(1), 157- 181.
- Tejedor Tejedor, F. J. (2009). Evaluación del profesorado universitario: Enfoque metodológico y algunas aportaciones de la investigación. *Revista Estudios sobre Educación*, 16, 79-102.
- Tejedor Tejedor, F. J., & Montero, L. (1990). Indicadores de la Calidad Docente para la evaluación del profesorado universitario. *Revista Española de Pedagogía*, 186, 295-317.
- Wotruba, T. R., & Wright, P. L. (1974). How to develop a teacher-rating instrument: A research approach. *Journal of Higher Education*, 46(6), 653- 663. <http://dx.doi.org/10.2307/1979060>
- Zabalza Beraza, M. A. (1990). Evaluación orientada al perfeccionamiento. *Revista Española de Pedagogía*, 186, 295-317.

Notes

¹ Este trabajo ha contado con el apoyo y la financiación de la Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA) en su marco de la evaluación del profesorado para la mejora de la calidad de la educación superior.

Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en educación secundaria obligatoria a través de la selección de indicadores clave

Design of an information literacy competences assessment instrument for secondary education through key indicators selection

Marcos Bielba Calvo, Fernando Martínez Abad, María Esperanza Herrera García, María José Rodríguez Conde

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, España. {mbielba, fma, espe, mjrcode}@usal.es

Resumen

El estudio que se presenta, forma parte de un proyecto de investigación integrado en el marco del I+D+i EDU2012-34000, que planifica realizar una evaluación del desarrollo de competencias clave en estudiantes y profesorado de educación secundaria, e implementar programas formativos para el desarrollo de competencias clave, basados en el uso de las TIC. El presente estudio pretende diseñar y validar un instrumento de evaluación, basado en estándares internacionales y adaptados al currículo español, del rendimiento real de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria en competencias informacionales. Como primera fase del estudio, se presenta el procedimiento de recopilación, análisis y comparación de los modelos de normas publicados relativos a las competencias informacionales. En segundo lugar, se muestra el diseño de una tabla de especificaciones creada a partir de los indicadores recogidos en los modelos de normas, y posteriormente, la equiparación de esta con el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en España. Finalmente se muestra el procedimiento realizado para la selección de indicadores clave con criterios numéricos. A partir de la aplicación de un diseño no experimental de tipo ex-post-facto, se muestran los indicadores clave seleccionados al finalizar el proceso de valoración, basado en tres criterios: estándares internacionales, aspectos curriculares y valoración de expertos.

Palabras Clave:

Competencias básicas; Competencia Digital; Alfabetización Informacional; Currículo; Educación Secundaria Obligatoria; Evaluación.

Abstract

The study presented here is a research project integrated into the framework of the R+D+i EDU 2012-34000, which plans to carry out an assessment of the development of key competences in students and teachers who belong to Secondary Education, and to implement formative programs for the development of key competences based on the use of ICT. This study aims to design and validate an assessment instrument, based on international standards and adapted to the Spanish curriculum that measures the current level of information literacy, for students who belong to Compulsory Secondary Education. In the first phase, the research shows the process of compilation, analysis and comparison of rules handbooks published that are related to the information literacy. In second place, the design of a table of specification, created through to the standards which contain the handbooks of rules, and posteriorly, the comparison between the table of specifications and the curriculum of Compulsory Secondary Education in Spain. Finally, it shows the selection of key standards with numeric criteria. From the application of a non-experimental design of type ex-post-facto, it shows the standards finally selected at the end of the valuation process based on three criteria: international standards, curricular aspects and valuation on behalf of highly qualified judges

Keywords:

Key Competences; Digital Competence; Literacy Information; Curriculum; Secondary Education; Assessment.

1. Introducción

La generalización del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la producción y transmisión de la información ha provocado un ecosistema informacional (Dini, Iqani, & Mansell, 2011) que gira alrededor de los sujetos. Este proceso de sobrecarga informativa o “explosión de la información” (Burkhardt, MacDonald, & Rathemacher, 2003; Toffler, 1970) es considerado por algunos autores como un proceso capaz de generar enfermedades relacionadas con la búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación de la información, definidas como “infobesidad”, “information fatigue syndrome”, “inflogut” o “infoxicación” (Baker & Orton, 2006; Kabachinski, 2004; Oppenheim, 1997; Sauvajol-Rialland, 2013; Thomas, 1998; Zeldes, 2009). Debido a este fenómeno informativo se precisa la necesidad de adquirir competencias informacionales con el fin de dar respuesta a estos problemas. Las competencias informacionales son definidas por la CRUE-REBIUN (2013, p. 8) “como la adquisición por parte del estudiante de las habilidades siguientes: el estudiante busca la información que necesita, el estudiante analiza y selecciona la información de manera eficiente, el estudiante organiza la información adecuadamente, el estudiante utiliza y comunica la información eficazmente de forma ética y legal, con el fin de construir conocimiento”.

En el marco educativo, la Ley Orgánica de

Educación (2006) establece 8 competencias clave como parte de su currículo prescriptivo: competencia de comunicación lingüística, competencia matemática, competencia de conocimiento e interacción con el mundo físico, competencia de tratamiento de la información y competencia digital, competencia social y ciudadana, competencia cultural y artística, competencia aprender a aprender y competencia de autonomía e iniciativa personal.

Sin embargo, debido al cambio curricular producido con la aprobación y aplicación de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013), estas competencias se han visto reducidas a 7: competencia en comunicación lingüística, competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología, competencia digital, competencia para aprender a aprender, competencias sociales y cívicas, competencias de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y competencia en conciencia y expresiones culturales.

A pesar de este cambio curricular, no se han previsto cambios respecto a las directrices señaladas desde el Parlamento y el Consejo Europeo (Diario oficial de la Unión Europea, 2006) donde se establece un marco de referencia con el fin de facilitar y fomentar un sistema educativo basado en la formación por competencias y estructurado por los 3 componentes elementales: saber, saber hacer



y saber ser/estar (Delors, 1997; Martínez Clares & Echeverría Samanes, 2009).

Las competencias informacionales se encuentran recogidas dentro del marco educativo en la competencia de Tratamiento de la Información y Competencia Digital (TICD), que es definida como las “habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013, p. 21).

Calvani *et al.* (2008, p. 186) señalan que la persona tiene que “ser capaz de explorar y enfrentarse a nuevas situaciones tecnológicas de manera flexible, para analizar, seleccionar y evaluar de manera crítica los datos y la información, para explotar los potenciales tecnológicos con el fin de representar y resolver problemas y construir conocimiento compartido y de colaboración, fomentando al mismo tiempo la conciencia de las propias responsabilidades personales y el respeto de los derechos/obligaciones recíprocas”. Es por eso, que establecen el marco de la competencia digital en base a tres componentes elementales: componente tecnológico, componente ético y componente cognitivo.

Desde las instituciones educativas europeas se están realizando valiosos avances relacionados

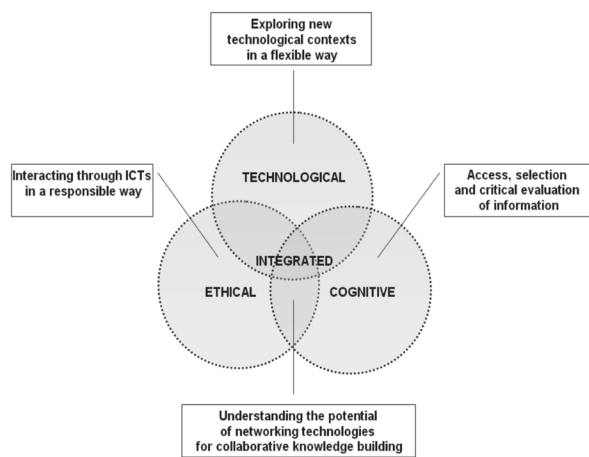


Ilustración 1. Marco de la Competencia Digital. Extraído de Calvani et al. (2008, p. 187)

con el establecimiento de descriptores de la competencia digital (Ala-Mutka, 2011; Ferrari, 2013). No solo desde Europa se está trabajando en los descriptores, sino que otras instituciones internacionales también están re-especificando los descriptores de la competencia digital, al igual que el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en España, cuyos avances se han plasmado en la publicación de la Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas (2013).

Obtener información, búsqueda, selección, registro y tratamiento	Transformar la información en conocimiento	Comunicar la información
<ul style="list-style-type: none"> Acceder a la información utilizando técnicas y estrategias específicas. Buscar, seleccionar, registrar, tratar y analizar la información. Dominar y aplicar en distintas situaciones y contextos lenguajes específicos básicos: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro. Dominar las pautas de decodificación y transferencia. Aplicar en distintas situaciones y contextos los diferentes tipos de información, sus fuentes, sus posibilidades y su localización, así como los lenguajes y soportes más frecuentes. Manejar estrategias para identificar y resolver los problemas habituales de software y hardware. Hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles. 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar la información, relacionarla, analizarla, sintetizarla, hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad. Resolver problemas reales de modo eficiente. Tomar decisiones. Trabajar en entornos colaborativos. Conseguir objetivos y fines de aprendizaje, trabajo y ocio. Evaluar y seleccionar nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas en función de su utilidad para acometer tareas. Procesar y gestionar adecuadamente la información. Comprender e integrar la información en los esquemas previos de conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar la información y los conocimientos. Usar las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse. Emplear diferentes recursos expresivos además de las TIC. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación como instrumento de trabajo intelectual (función transmisora y generadora de información y conocimientos). Generar producciones responsables y creativas.

Ilustración 2. Descriptores de la Competencia Tratamiento de la Información y Competencia Digital (TICD). Extraído de la Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas (2013, p. 52)

Las competencias informacionales están

alcanzando un gran impacto en la literatura científica (Pinto Molina, Uribe Tirado, Gómez Díaz, & Cordón, 2011; Rodríguez Conde, Olmos Migueláñez, & Martínez Abad, 2013; Rodríguez Conde, Olmos Migueláñez, Pinto Molina, Martínez Abad, & García Rianza, 2011), aunque a nivel nacional no se recoge ningún proyecto de diseño de instrumento de evaluación del rendimiento real en competencias informacionales.

Las investigaciones científicas, relacionadas con el diseño e implementación de instrumentos para la evaluación del nivel alcanzado en competencias informacionales, son cuantiosas (Appleton, 2005; González, Marciales, Castañeda-Peña, & Barbosa-Chacón, 2013; Grant & Brett, 2006; Hernández-Ramos, Martínez-Abad, García-Peñalvo, Herrera García, & Rodríguez-Conde, 2014; Kuiper, Volman, & Terwel, 2009; Rangachari & Rangachari, 2007; Saito & Miwa, 2007), aunque en el mejor de los casos consisten en la elaboración y aplicación de escalas “ad hoc”, sin validación previa o escalas validadas pero de autopercepción de la propia competencia (Pinto Molina, 2010; Rodríguez-Conde, Olmos Migueláñez, & Martínez Abad, 2012).

Asimismo, la mayoría de estas investigaciones se focalizan en la educación universitaria, mientras que las desarrolladas en la educación básicas solo atienden a dimensiones concretas de las competencias informacionales (Fuentes Agustí & Monereo, 2008; Head & Eisenberg, 2009; Pifarré, Sanuy, Vendrell, & Gòdia, 2009).

La carencia de estudios destinados a la enseñanza elemental, junto con el desarrollo de la autonomía de los estudiantes en la búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación de la información (Blasco Olivares & Durban Roca, 2012) y de la situación del estudiante a nivel cognitivo, situándose en la etapa de las operaciones formales que le capacitan para desarrollar la abstracción sobre conocimientos concretos (Piaget, 1973, 1975), han sido valiosas razones para centrar el estudio en el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria. Además, otra razón importante para seleccionar esta etapa educativa y este rango de edad, es la aplicación de algunas evaluaciones diagnósticas internacionales como PISA, que aplica un instrumento de evaluación a estudiantes con edades comprendidas entre 14-16 años.

A nivel nacional existen pocos estudios sobre las competencias informacionales, aunque desde la CRUE-TIC & REBIUN (2009, 2013) se ha tratado de responder a las inquietudes generadas por las competencias informacionales, con la traducción y adaptación de manuales (Handbook for Information Literacy Teaching, publicado por la Universidad de Cardiff). Sin embargo, a nivel internacional existen varios estudios y manuales (AASL, 2008; ALA/ACRL, 2000; ALA, 1989; Bundy & ANZIIL, 2004; CAUL, 2001; ISTE, 2007; SCONUL, 2001), que recogen estándares para el diseño de instrumentos de evaluación en competencias informacionales, aunque estos se muestran

contradictorios en algunas de las dimensiones e indicadores de rendimiento.

En definitiva, se pretende llevar a cabo una selección inicial de los indicadores clave de las competencias informacionales basada en estándares internacionales y adaptada al currículo español, para estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria, con el fin de diseñar y validar un instrumento de evaluación del nivel de rendimiento real en competencias informacionales.

El presente artículo contiene otros cuatro

apartados, además de esta introducción. En el segundo apartado se presentan los objetivos que se pretenden alcanzar con este estudio.

El tercer apartado contiene la metodología utilizada, que se compone de varios sub-apartados: diseño, muestra, variables e instrumentos, procedimiento y análisis de datos. A continuación, en el cuarto apartado, se muestran los resultados obtenidos de la investigación y, finalmente, se presentan las principales conclusiones e implicaciones y posibles futuras investigaciones.

2. Objetivos

El objetivo principal de esta investigación es diseñar y validar un instrumento de evaluación de competencias informacionales en Educación Secundaria Obligatoria. Como objetivos específicos se establecen los siguientes:

- Diseñar una tabla de especificaciones de las dimensiones, resultados de aprendizaje e indicadores de rendimiento de las competencias informacionales a partir de la revisión, cotejo, unificación y selección de estándares de diversos manuales.

- Hacer una selección previa de los indicadores a partir de la equiparación de la tabla de especificaciones con el contenido del currículo de Educación Secundaria Obligatoria en España.
- Seleccionar los indicadores clave a partir de la importancia relativa que los indicadores tienen en el currículo, su importancia en el proceso de puesta en marcha de las competencias informacionales y la importancia asignada por evaluadores expertos.

3. Metodología

3.1 Diseño

Se utiliza un diseño de tipo no experimental a partir de estudios de tipo descriptivo-

correlacional con una metodología ex-post-facto.

3.2 Muestra

Para el desarrollo de la Fase 4 (consultar procedimiento) la muestra está constituida por 14 expertos en competencias informacionales, pertenecientes a distintas ramas de conocimiento (ciencias de la educación, biblioteconomía, informática, etc.).

La selección de la muestra se realiza a través del análisis de los autores de las publicaciones en

revistas científicas nacionales e internacionales de impacto relacionadas con las competencias informacionales (competencia digital, gestión de la información, etc.), y de la búsqueda de expertos integrados en comités nacionales e internacionales sobre competencias informacionales.

3.3 Variables e instrumentos

El instrumento utilizado para la recogida de datos en esta investigación, que se muestra en la ilustración 3, es un cuestionario realizado en la plataforma Google Drive, en concreto el instrumento, cuyas variables son los 42 indicadores iniciales, seleccionados tras la revisión de las normas de los manuales y adaptados al nivel de Educación Secundaria Obligatoria en España, tipo Likert (1 al 10) con el fin de valorar la pertinencia de los indicadores de las competencias informacionales en los estudiantes de dicho nivel.

Valoración de los indicadores principales para la evaluación de las Competencias Informacionales en ESO

El presente cuestionario forma parte de un proyecto de investigación I+D+i financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad titulado "evaluación, formación e innovación sobre competencias clave en educación secundaria: TIC, competencia informacional y resolución de conflictos", y desarrollado por el Instituto de Investigación de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca junto al Grupo de Evaluación Educativa y Orientación (GE2O).

El objetivo de la investigación es diseñar un instrumento de evaluación de competencias informacionales en el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria.

De cara a la validación inicial, hemos contactado con usted como juez experto con el fin de que valore la importancia para los estudiantes de ESO de los indicadores de la competencia informacional seleccionados.

El cuestionario es totalmente anónimo, con la finalidad única y exclusiva de la investigación.

Muchas gracias por su ayuda y dedicación.

***Obligatorio**

Centro de trabajo *
Universidad, Centro de Investigación...

Categoría Profesional
Sólo para profesores universitarios

Departamento
Sólo para profesores universitarios

Ilustración 3. Cuestionario de Valoración de los indicadores principales para la evaluación de las Competencias Informacionales en Educación Secundaria Obligatoria

3.4 Procedimiento

El proceso de selección de los indicadores clave para el diseño y validación del instrumento de evaluación en competencias informacionales de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria consta de cinco fases.

La primera fase del estudio se centra en el

análisis y comparación de los modelos de normas publicados, con el objetivo de diseñar una tabla de especificaciones que recoja todos los indicadores de los modelos publicados. Los manuales que se utilizan para la diseño de la tabla de especificaciones son los publicados

por: American Library Association junto con su división Association of College & Research Libraries (2000), Australian and New Zealand Institute for Information Literacy (2004), Council of Australian University Librarians (2001), International Society for Technology in Education (2007), Society of College, National and University Librarians (2001, 2004) y Conferencia de Rectores de Universidades Españolas, junto a la Red de Bibliotecas Universitarias Españolas y la Comisión Sectorial de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2009, 2013).

Tras el diseño de la tabla de especificaciones a partir de la recopilación de los indicadores de los modelos de normas, en la segunda fase se tiene como objetivo realizar la equiparación de los indicadores establecidos en la tabla de especificaciones con el contenido del currículo de Educación Secundaria Obligatoria en España. Para llevar a cabo este proceso, se tienen en cuenta los criterios recogidos en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, Competencias Básicas en Educación Secundaria Obligatoria, Competencia Tratamiento de Información y Competencia Digital, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria; y los descriptores de la Competencia de Tratamiento de la Información y Competencia Digital recogidos en la Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas publicado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. De este modo, se realiza una revisión completa

al currículo con el objetivo de conocer los criterios establecidos por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España respecto a las competencias informacionales en Educación Secundaria Obligatoria.

En esta fase se obtiene la primera puntuación del estudio, que se refiere a la importancia de cada indicador en función del peso específico que cada uno tienen el currículo.

En la tercera fase se procede a realizar un diagrama de flujo con el objetivo de representar la relación que existe entre las dimensiones de las competencias informacionales (búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación), así como identificar los nodos principales

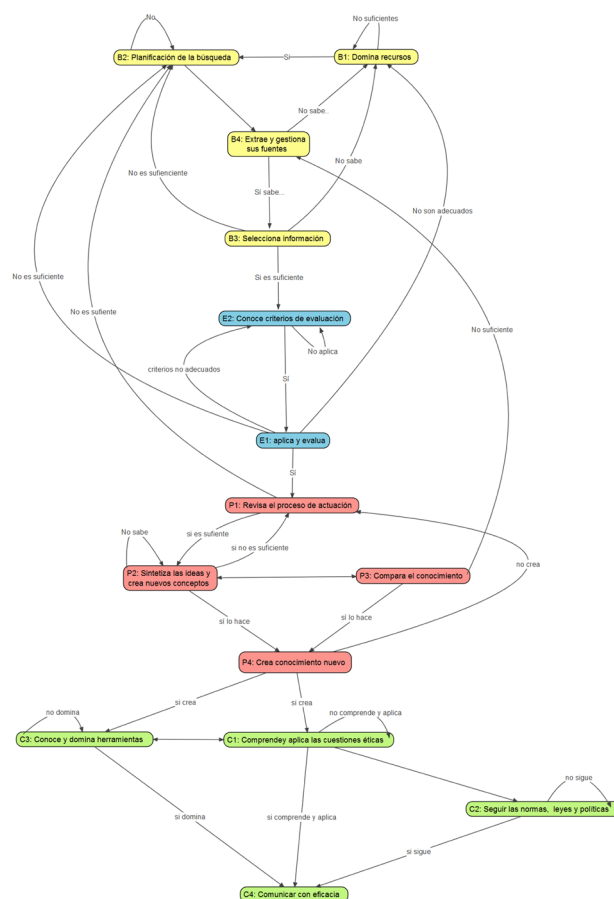


Ilustración 4. Diagrama de flujo de competencias informacionales

(resultados de aprendizaje esperados en cada fase del desarrollo de las competencias

informativas) y sus relaciones.

Por lo tanto, en esta fase se revisan, cotejan, unifican y seleccionan los indicadores válidos para el estudio y se asigna una puntuación a cada uno de los nodos, en base a enlaces que envía (1 punto) y a enlaces que recibe (2 puntos).

En la cuarta fase se realiza una valoración por expertos pertenecientes a distintos ámbitos científicos (ciencias de la educación, documentación, biblioteconomía, informática, psicología, etc.) con el objetivo de asignar una puntuación media a cada indicador.

Los expertos valoran de 1 a 9 la importancia de cada uno de los indicadores seleccionados y relacionados con las competencias

informativas en Educación Secundaria Obligatoria.

En la quinta fase se realiza un proceso sumatorio ponderado, a través de la tipificación de las puntuaciones reales a puntuaciones Z, de los resultados extraídos en las fases anteriores. Para el cálculo de las puntuaciones finales, se establece un valor del 25% a la equiparación de la tabla de especificaciones al currículo de Educación Secundaria Obligatoria, obtenido en la segunda fase. Otro 25% resulta de las conexiones establecidas entre los nodos principales (resultados de aprendizaje) del diagrama de flujo, obtenido en la tercera fase. Y finalmente, el 50% restante, es extraído de la valoración realizada por los expertos.

3.5 Análisis de datos

Se utilizan diversas técnicas descriptivas tales como el análisis de tablas de frecuencias, el cálculo de las medias, desviaciones típicas y el coeficiente de variación.

Para la quinta fase, concretamente para la

selección de indicadores finales, se aplican técnicas estadísticas para el cálculo de percentiles a partir de las puntuaciones ponderadas de las tres variables calculadas en la segunda, tercera y cuarta fase.

4. Resultados

Como resultados de la primera fase, se muestra la tabla de especificaciones final que se estructura en torno a 4 dimensiones de competencias informativas, 14 resultados de aprendizaje y 42 indicadores (Tabla 1). Se prescinde de la dimensión necesidad de información, también citada en varios manuales, ya que se considera una

dimensión presente durante todo el proceso informacional.

En cuanto a los resultados que se obtienen en la segunda fase, en la que se compara la tabla de especificaciones con los descriptores de la ilustración 2, se observa que el resultado de aprendizaje E2 (conocer criterios de



Dimensiones	Resultados de aprendizaje	Indicadores
D1: Búsqueda de Información	4	13
D2: Evaluación de la Información	2	8
D3: Procesamiento de la Información	4	10
D4: Comunicación de la información	4	11
Total	14	42

Tabla 1. Tabla de especificaciones fin

evaluación) es el que más descriptores contiene (27 descriptores). Por el contrario, el resultado de aprendizaje C1 (comprende y aplica cuestiones éticas) con 4, es el que menos descriptores contiene.

Se puede percibir que la dimensión búsqueda de información predomina frente a otras dimensiones, situándose tres de sus resultados de aprendizaje en los primeros lugares (B2: planificación de la búsqueda; B3; selecciona información y B4: extrae y gestiona sus fuentes, con 18, 18 y 15 descriptores respectivamente). En la última posición se encuentra la dimensión de comunicación de la información, cuyos resultados de aprendizaje son los que menos descriptores contienen.

En cuanto a los indicadores que componen cada uno de los resultados de aprendizaje se obtienen los siguientes resultados.

En la dimensión búsqueda de información, el indicador que más descriptores contiene (9 descriptores cada uno) es el indicador B3_09 (utiliza diversos sistemas de búsqueda para recuperar la información en formatos diferentes) y B3_10 (utiliza personalmente o en línea los servicios especializados disponibles en la institución para recuperar la información necesaria), ambos incluidos

dentro del resultado de aprendizaje B3.

En cuanto a la dimensión evaluación, 3 indicadores pertenecientes al resultado de aprendizaje E2, adquieren el mismo número de descriptores (7 descriptores cada uno). Estos indicadores son: E2_17 (examina y compara la formación de varias fuentes para evaluar su fiabilidad, validez, corrección, autoridad, oportunidad y punto de vista o sesgo), E2_18 (identifica la finalidad y los destinatarios de los recursos potenciales) y E2_20 (reconoce y pone en cuestión los prejuicios, el engaño o la manipulación).

Dentro de la dimensión procesamiento de la información, ocurre un caso excepcional, en el que el indicador P3_28 (comprende que el conocimiento no es estático), el cual no registra ningún descriptor de los proporcionados por el documento creado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte. Por otra parte, los indicadores P1_22 (organiza y pone en relación la información disponible) y P1_23 (maneja distintos modos de acceso a la información) son los indicadores que más descriptores reúnen (7 descriptores cada uno).

En la dimensión comunicación de la información, se sitúan como indicadores

con un número mayor de descriptores (6 descriptores cada uno), el indicador C4_41 (comunicar con claridad y un estilo adecuado a los fines de la audiencia) y C4_42 (comunicar de manera objetiva y respeta los valores universalmente aceptados).

En cuanto a las medias de cada uno de los resultados de aprendizaje, se observa que el resultado de aprendizaje B3 (selecciona información), obtiene 9 descriptores de media, mientras que el indicador que menos descriptores por media reúne es C1 (comprende y aplica las cuestiones éticas).

Finalmente, se aprecia que los resultados obtenidos en los indicadores coinciden con los observados por dimensión, es decir, la dimensión de búsqueda de información aparece en primer lugar, mientras que en último lugar se sitúa la dimensión comunicación de la información.

Los resultados procedentes de la tercera fase, extraídos del diagrama de flujo realizado, muestra que el resultado de aprendizaje B2 es el nodo que más enlaces envía y recibe (2-5) obteniendo, en base a los criterios establecidos, una puntuación de 12; seguido de B1 (2-4), C1 (4-3) y P2 (4-3), todos ellos con 10 puntos. En la última posición se encuentra P3 y B3 (3-1, ambos) con una suma total de 5 puntos.

Si se realiza una visión por dimensiones, la dimensión búsqueda de información es la dimensión cuya media es más elevada, siendo la dimensión evaluación de la información la más baja.

La cuarta fase comienza con la eliminación

de las puntuaciones atípicas extremas localizadas, específicamente aquellas cuyas puntuaciones se alejen más de 3 veces del rango intercuartil de la variable, debido al uso de la media como estadístico de tendencia central. En concreto, se eliminan cuatro puntuaciones correspondientes a tres variables.

Los resultados obtenidos en esta fase de valoración de la importancia de los indicadores por expertos en la materia son los siguientes. En primer lugar, se sitúa el indicador B1_02 (selecciona las fuentes de información que mejor se ajusten a la tarea a realizar) y el indicador P2_25 (extiende la síntesis inicial hacia un nivel mayor de abstracción para construir nuevas hipótesis que pueden requerir información adicional) con una puntuación media, en ambos casos, de 9,43. Por el contrario, el indicador menos valorado por los expertos es el indicador B3_10 (utiliza personalmente o en línea los servicios especializados disponibles en la institución para recuperar la información necesaria) con una puntuación de 6,93.

En cuanto al resultado de aprendizaje cuyos indicadores tienen una mejor valoración media es el P2 (sintetiza las ideas y crea nuevos conceptos) con 8,97 puntos. Mientras que es el resultado de aprendizaje B3 con una valoración media de 7,54 el que ocupa la última posición.

A nivel de dimensión, se puede decir que entre las cuatro que conforman las competencias informacionales, la que mayor valoración consigue por parte de los expertos es la dimensión procesamiento de

Dimensión				
Búsqueda de Información				
Resultados de aprendizaje	B1	B2	B3	B4
		Domina Recursos	Planificación de la búsqueda	Extrae y gestiona sus fuentes
n _i /n	2/4	3/4	0/2	0/2
Xres	0,23	0,46	-0,66	-0,40
Xdim	-0,09			
Evaluación de la Información				
Resultados de aprendizaje	E1		E2	
	Aplica y evalúa		Conoce criterios de evaluación	
n _i /n	1/3		2/4	
Xres	-0,10		0,09	
Xdim	-0,01			
Procesamiento de la información				
Resultados de aprendizaje	P1	P2	P3	P4
	Revisa el proceso de actuación	Sintetiza las ideas y crea nuevos conceptos	Compara el nuevo conocimiento	Crea conocimiento nuevo
n _i /n	2/2	3/3	2/3	1/2
Xres	0,50	0,73	-0,08	-0,35
Xdim	0,20			
Evaluación de la Información				
Resultados de aprendizaje	C1	C2	C3	C4
	Comprende y aplica las cuestiones éticas	Sigue las normas, leyes y políticas	Conoce y domina herramientas	Es capaz de comunicar con eficacia
n _i /n	0/3	1/3	1/2	1/3
Xres	-0,45	-0,15	-0,03	-0,14
Xdim	-0,19			

Tabla 2. Frecuencia en la selección de los indicadores e importancia media en las dimensiones estandarizadas

la información; aunque la diferencia entre las distintas dimensiones no es grande. Entre la puntuación máxima y mínima solo existe medio punto de diferencia, estando las cuatro puntuaciones comprendidas entre 8,2 y 8,7 puntos en términos absolutos.

Una vez realizada la puntuación final mediante la ponderación de las 3 puntuaciones resultantes, se advierte que el indicador P2_25 (extiende la síntesis inicial hacia un nivel mayor de abstracción para construir nuevas hipótesis que pueden requerir información adicional) obtiene las mejores puntuaciones. En concreto, ocupa el percentil 2, con lo que deja al 98% de indicadores por debajo suyo en importancia. Mientras, el indicador B2_10 (utiliza personalmente o en línea los servicios especializados disponibles en la institución para recuperar la información necesaria), se sitúa en el último lugar en importancia.

La tabla 2 muestra la cantidad de indicadores seleccionados de cada resultado de aprendizaje. Llama la atención que, en cuanto a la dimensión búsqueda de información, únicamente son seleccionados un total de cinco de doce indicadores posibles.

Por otro lado, en la dimensión evaluación de la información, se recogen tres de siete indicadores. Algo más se observa en la dimensión procesamiento de la información, donde de 10 indicadores, son seleccionados 8, es decir, casi todos los indicadores de este resultado de aprendizaje superan el percentil 50. Por lo tanto, se puede considerar, a primera vista, como muy importante esta dimensión. Por último, se encuentra la

dimensión comunicación de la información, cuyos indicadores seleccionados son 3 de 11 posibles. Si en la dimensión anterior se producía el porcentaje más alto de indicadores seleccionados, en esta última es donde se registra el porcentaje más bajo.

Para un análisis más exhaustivo y profundo de estos datos, se obtienen las medias a partir de las puntuaciones tipificadas de los indicadores para los resultados de aprendizaje y las dimensiones (Tabla 2).

A nivel de las dimensiones, la media más elevada la obtiene la dimensión procesamiento de la información, con 0,20, mientras que la media más baja es la obtenida en la dimensión comunicación de la información. En cuanto a las dimensiones de búsqueda y evaluación de la información, se puede mostrar que registran un resultado cercano a cero.

Si se observan las dimensiones a través de sus resultados de aprendizajes, se extraen resultados interesantes.

En la dimensión búsqueda de información, aparecen dos resultados de aprendizaje con medias claramente negativas y dos con medias claramente positivas. En este caso, la media de la dimensión es negativa debido al peso que ejercen las medias negativas frente a las medias positivas.

De las medias positivas, se puede decir que la media de B1 es moderada, mientras que B2 es media. Por otro lado, de las negativas, la media de B3 es media-alta, situándose por encima de 0,5 y la de B4 es media.

En la dimensión evaluación de la información, se aprecia que prácticamente su media es

cero. Esto se debe a que E1 tiene una media negativa moderada, mientras que E2 tienen una media positiva moderada. Por lo tanto, entre ambas medias no existen grandes diferencias.

La dimensión procesamiento de la información, que como se apuntó anteriormente es la dimensión con la media más elevada, está formada por dos resultados de aprendizaje superiores a la media, con un valor moderado, P1, y otro medio-alto, P2; y dos resultados de aprendizaje inferiores a la media, cuyas

medias son prácticamente nulas en un caso, P3, y de valor medio en sentido negativo, en otro, P4.

Finalmente, en la dimensión comunicación se observa que todas las medias obtenidas son negativas. El resultado de aprendizaje C1, se sitúa en -0,45, que es considerado de valor medio, mientras que los demás resultados de aprendizaje se sitúan dentro de medias moderadas en sentido negativo.

Por lo tanto, se puede indicar que las puntuaciones obtenidas en la Tabla 2, en

Dimensión	Resultado de Aprendizaje	Indicadores	
Búsqueda	B1: domina recursos	B1_01	Conoce los distintos tipos de fuentes de información.
		B1_02	Selecciona las fuentes de información que mejor se ajusten al problema en concreto.
	B2: Planifica la búsqueda	B2_08	Emplea diversas fuentes primarias y secundarias para conseguir información.
		B2_07	Construye una estrategia o plan de búsqueda.
		B2_06	Identifica palabras clave, sinónimos y términos relacionados con la información que necesita.
Evaluación	E1: aplica y evalúa	E1_14	Valora la calidad, cantidad y relevancia de los resultados de la búsqueda determinando, si es necesario, utilizar otras estrategias o fuentes.
	E2: conoce criterios de evaluación	E2_17	Es capaz de evaluar la fiabilidad y validez de la información seleccionada a partir de unos criterios concretos.
		E2_20	Es capaz de identificar los prejuicios, el engaño o la manipulación en un texto.

Proceso	P1: revisa el proceso de actuación	P1_23	Maneja distintos modos de acceso a la información.
		P1_22	Organiza y pone en relación la información disponible.
	P2: sintetiza las ideas y crea nuevos conceptos	P2_25	Extiende la síntesis inicial hacia un nivel mayor de abstracción para construir nuevas hipótesis que pueden requerir información adicional.
		P2_26	Analiza y sintetiza la información de la que dispone utilizando diversas técnicas (mapas conceptuales, esquemas...).
		P2_24	Reconoce la interrelación entre conceptos y los combina en nuevos enunciados primarios potencialmente útiles con el apoyo de las evidencias correspondientes.
	P3: compara el nuevo conocimiento	P3_29	Integra la nueva información con la información o el conocimiento previo.
		P3_27	Comprueba si la nueva información contradice o verifica los conocimientos previos.
	P4: crea conocimiento nuevo	P4_31	Combina los conocimientos previos con los conocimientos adquiridos.
Comunicación	C2: sigue las normas, leyes y políticas	XC2_35	Emplea una identidad digital propia.
	C3: conoce y domina herramientas	XC3_38	Elige el medio de comunicación que mejor apoye la finalidad del producto o la actividad y los destinatarios a los que se dirige.
	C4: es capaz de comunicar a los con eficacia	XC4_41	Comunica con claridad y un estilo adecuado a los fines de la audiencia.

Tabla 3. Descripción de los indicadores seleccionados de cada resultado de aprendizaje

relación a las dimensiones de las competencias comunicacionales, tienen diferencias mínimas. comunicación parece tener una importancia inferior al resto.

Destacar que, aunque solo ligeramente, el procesamiento, como ya se había indicado, y resultados de aprendizaje seleccionados parece tener una importancia mayor, y que la (Tabla 3).

5. Conclusiones

Tras el análisis y comparación que se realiza de los manuales de normas utilizados en este estudio se concluye que los modelos utilizan distintos criterios, y por lo tanto se observan diferencias que radican en la utilización de distinto número de dimensiones, diferentes perspectivas de abordar las competencias informacionales, modelos prácticos o cognitivos, etc.

Este estudio considera que la dimensión necesidad de información se encuentra presente durante todo el proceso informativo. De esta manera, se está de acuerdo con otros estudios (Becerril Balín & Badia, 2013; Pinto Molina, 2010) y en consecuencia, se consideran dimensiones propias de las competencias informacionales: la búsqueda, evaluación, procesamiento y comunicación de la información.

En cuanto a la valoración de las dimensiones establecidas, en cada una de las fases de esta primera parte del estudio con el que se pretende validar un instrumento de evaluación del nivel actual en competencias informacionales, las dimensiones de las competencias informacionales tienen valores distintos dependiendo la fase en la que se encuentre.

En la segunda fase, en la que se equipara la tabla de especificaciones a los contenidos recogidos en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre y se compara con los descriptores publicados en la Guía para

la formación en centros del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la dimensión búsqueda de información es considerada la más valiosa. Del mismo modo sucede en la tercera fase, en la que a partir del diagrama de flujo se extraen datos de las relaciones resultantes entre los principales nodos, donde la dimensión búsqueda de información se establece como dimensión más valorada.

Sin embargo, es en la cuarta fase, valoraciones de los expertos, donde se produce un cambio y se establece como dimensión más valorada la dimensión procesamiento de la información.

Esta diversidad en la importancia asignada a las dimensiones en las fases puede deberse a algún tipo de sesgo inicial en el establecimiento de los descriptores que aparecen en los manuales de normas utilizados (AASL, 2008; ALA/ACRL, 2000; ALA, 1989; Bundy & ANZIIL, 2004; CAUL, 2001; ISTE, 2007; SCONUL, 2001) como la propuesta del Ministerio analizada (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013) y a que los expertos parten de una perspectiva diferente a la de los actores que intervienen en las dos primeras fases.

Finalmente, la evidencia obtenida indica la existencia de dimensiones con una importancia claramente mayor a otras. En este caso, la dimensión más importante resulta ser la dimensión procesamiento de la información. La vital importancia atribuida a esta dimensión por los expertos en la

cuarta fase puede tener que ver con la amplia tradición en la investigación en el campo de las Ciencias de la Educación y la Psicología Evolutiva, relacionada íntimamente en muchos casos con aspectos concretos del procesamiento de la información (Acuña Castillo, García Rodicio, & Sánchez Miguel, 2011; Beishuizen & Stoutjesdijk, 1999; Rosales, Sánchez Miguel, & Pérez, 2004). Pese a estas diferencias que tienen las dimensiones a nivel numérico, es necesario aclarar que todas son importantes en su conjunto, ya que existe una interdependencia e interrelación entre ellas como muestra el diagrama de flujo plasmado en la tercera fase.

En cuanto a debilidades del estudio, se señala que del conjunto inicial de más de 30 expertos que fueron invitados a valorar la importancia de los indicadores, tan solo 14 responden, lo cual puede ser una importante fuente de sesgo. Por otro lado, debemos ser cautos a la hora de valorar el impacto de esta selección de indicadores clave, debido al hecho de encontrarnos en una fase tan inicial

del proyecto, por lo que las generalizaciones no deberían ser hechas en esta fase.

Respecto a la construcción futura del instrumento, se han conseguido alcanzar los objetivos de la etapa de la investigación aquí mostrada, que no eran otros que establecer una selección de indicadores clave que permitan el diseño de un instrumento que establezca las bases para la evaluación de las competencias informacionales en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria.

Por tanto, se abre una línea futura principal relacionada con el diseño y validación de un instrumento para la evaluación de competencias informacionales para estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria y se abren otras relacionadas con el establecimiento y estandarización de procedimientos formales que permitan la selección de los principales indicadores a la hora de diseñar instrumentos de evaluación para la educación básica, con una extensión y contenido adecuados al nivel educativo de los sujetos.

6. Referencias

- AASL. (2008). *Standards for the 21st-century. Learner in Action*. American Library Association.
- Acuña Castillo, S. R., García Rodicio, H., & Sánchez Miguel, E. (2011). Fostering Active Processing of Instructional Explanations of Learners with High and Low Prior Knowledge. *European Journal of Psychology of Education, 26*(4), 435–452. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10212-010-0049-y>
- ALA. (1989). *Presidential Committee on Information Literacy. Final Report*. Chicago: American Library Association.



- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- ALA/ACRL. (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Chicago IL: ACRL.
- Appleton, L. (2005). Examination of the impact of information-skills training on the academic work of health-studies students: A single case study. *Health Information and Libraries Journal*, 22(3), 164–172. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1471-1842.2005.00576.x>
- Baker, E. L., & Orton, S. (2006). Managing in the information age: preventing “electronic fatigue syndrome”. *Journal of Public Health Management and Practice: JPHMP*, 12(3), 298–300. <http://dx.doi.org/10.1097/00124784-200605000-00013>
- Becerril Balín, L., & Badia, A. (2013). La competencia informacional en la Educación Secundaria. Demanda de aprendizaje y resolución colaborativa de problemas relativos a la información con apoyo de las TIC. *Revista de Educación*, (362), 659–689.
- Beishuizen, J. J., & Stoutjesdijk, E. T. (1999). Study strategies in a computer assisted study environment. *Learning and Instruction*, 9(3), 281–301. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752\(98\)00027-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-4752(98)00027-9)
- Blasco Olivares, A., & Durban Roca, G. (2012). La competencia informacional en la enseñanza obligatoria a partir de la articulación de un modelo específico. *Revista Española de Documentación Científica*, (Monográfico), 100–135. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2012.mono.979>
- Bundy, A., & ANZIIL. (2004). *Australian and New Zealand information literacy framework principles, standards and practice*. Adelaide (Australia): Australian and New Zealand Institute for Information Literacy.
- Burkhardt, J. M., MacDonald, M. C., & Rathemacher, A. J. (2003). *Teaching information literacy: 35 practical, standards-based exercises for college students*. Chicago: American Library Association.
- Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2008). Models and Instruments for Assessing Digital Competence at School. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 4(3), 183–193.
- CAUL. (2001). *Information literacy standards*. Canberra: University of South Australia.
- CRUE-TIC & REBIUN. (2009). *Competencias informáticas e informacionales en los estudios de grado*. Madrid: CRUE-TIC & REBIUN.
- CRUE-TIC & REBIUN. (2013). *Manual para la formación en competencias informáticas e informacionales (CI2)*. Madrid: CRUE-TIC

& REBIUN.

Delors, J. (1997). *La educación encierra un tesoro: informe a la UNESCO de la Comisión Internacional de la Educación para el Siglo XXI*. Madrid: UNESCO.

Diario oficial de la Unión Europea. (2006). *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Bruselas: Parlamento Europeo y Consejo de la Unión europea.

Dini, P., Iqani, M., & Mansell, R. (2011). The (im)possibility of interdisciplinarity: lessons from constructing a theoretical framework for digital ecosystems. *Culture, Theory and Critique*, 52(1), 3–27. <http://dx.doi.org/10.1080/14735784.2011.621668>

Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: a framework for developing and understanding digital competence in Europe. (Y. Punie & B. N. Brecko, Eds.). Luxemburgo: Publications Office of the European Union.

Fuentes Agustí, M., & Monereo, C. (2008). Cómo buscan información en Internet los adolescentes. *Investigación en la escuela*, (64), 45–58.

González, L., Marciales, G., Castañeda-Peña, H., & Barbosa-Chacón, J. (2013). Competencia informacional: desarrollo de un instrumento para su observación. *Lenguaje*,

41(1), 105–131.

Grant, M. J., & Brettell, A. J. (2006). Developing and evaluating an interactive information skills tutorial. *Health Information and Libraries Journal*, 23(2), 79–86. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1471-1842.2006.00655.x>

Head, A. J., & Eisenberg, M. B. (2009). *Lessons Learned: How College Students Seek Information in the Digital Age* (SSRN Scholarly Paper No. ID 2281478). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=2281478>

Hernández-Ramos, J. P., Martínez-Abad, F., García-Peñalvo, F. J., Herrera García, M. E., & Rodríguez-Conde, M. J. (2014). Teachers' attitude regarding the use of ICT. A factor reliability and validity study. *Computers in Human Behavior*, 31, 509–516. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2013.04.039>

ISTE. (2007). *National Educational Technology Standards for Student*.

Kabachinski, J. (2004). Coping with information fatigue syndrome. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 38(3), 209–12.

Kuiper, E., Volman, M., & Terwel, J. (2009). Developing web literacy in collaborative inquiry activities. *Computers & Education*, 52(3), 668–680. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.001>

org/10.1016/j.compedu.2008.11.010

LOE. (2006). Ley Orgánica de Educación (LOE) 2/2006, de 3 de mayo. En BOE de 4 de mayo de 2006.

LOMCE. (2013). Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) 8/2013, de 9 de diciembre. En BOE de 10 de diciembre de 2013.

Martínez Clares, P., & Echeverría Samanes, B. (2009). Formación basada en competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 125–147.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2013). *Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas* (p. 199). Madrid: Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE).

Oppenheim, C. (1997). Managers' use and handling of information. *International Journal of Information Management*, 17(4), 239–248. [http://dx.doi.org/10.1016/S0268-4012\(97\)00002-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0268-4012(97)00002-9)

Piaget, J. (1973). *Estudios de psicología genética*. Buenos Aires: Emecé Editores.

Piaget, J. (1975). *Seis estudios de psicología*. Barcelona. México: Seix Barral.

Pifarré, M., Sanuy, J., Vendrell, C., & Gòdia, S. (2009). *Internet en la educación secundaria:*

pensar, buscar y construir conocimiento en la red. Lleida: Milenio.

Pinto Molina, M. (2010). Design of the IL-HUMASS survey on information literacy in higher education: A self-assessment approach. *Journal of Information Science*, 36(1), 86–103. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0165551509351198>

Pinto Molina, M., Uribe Tirado, A., Gómez Díaz, R., & Cordón, J. A. (2011). La producción científica internacional sobre competencias informacionales e informáticas: tendencias e interrelaciones. *Información, Cultura Y Sociedad*, (25), 29–62.

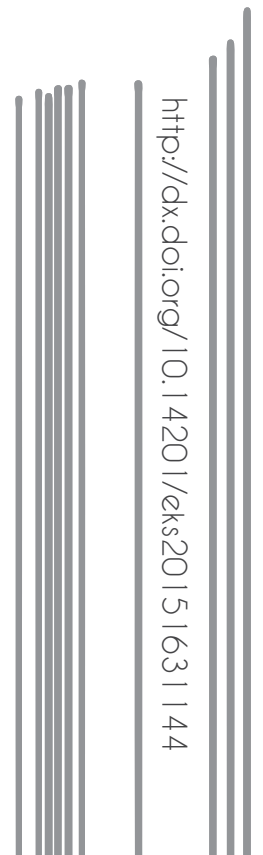
Rangachari, P. K., & Rangachari, U. (2007). Information literacy in an inquiry course for first-year science undergraduates: A simplified 3C approach. *Advances in Physiology Education*, 31(2), 176–179. doi: <http://dx.doi.org/10.1152/advan.00092.2006>

Rodríguez Conde, M. J., Olmos Migueláñez, S., & Martínez Abad, F. (2013). Evaluación de competencias informacionales en educación secundaria: un modelo causal. *Cultura y Educación*, 25(3), 361–373. <http://dx.doi.org/10.1174/113564013807749687>

Rodríguez Conde, M. J., Olmos Migueláñez, S., Pinto Molina, M., Martínez Abad, F., & García Riaza, B. (2011). Informational literacy and information and communication technologies use by secondary education

- students in Spain: a descriptive study. *Contemporary Issues in Education Research (CIER)*, 4(4), 1–12.
- Rodríguez-Conde, M. J., Olmos Migueláñez, S., & Martínez Abad, F. (2012). Propiedades métricas y estructura dimensional de la adaptación española de una escala de evaluación de competencia informacional autopercebida (IL-HUMASS). *Revista de Investigación Educativa*, 30(2).
- Rosales, J., Sánchez Miguel, E., & Pérez, J. R. G. (2004). Interacción profesor-alumno y comprensión de textos: el papel del profesor en la organización de la responsabilidad conjunta. *Revista de Educación*, (334), 347–360.
- Saito, H., & Miwa, K. (2007). Construction of a learning environment supporting learners' reflection: A case of information seeking on the Web. *Computers & Education*, 49(2), 214–229. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2005.07.001>
- Sauvajol-Rialland, C. (2013). *Infobésité: Comprendre et maîtriser la déferlante d'informations*. Paris: Viubert.
- SCONUL. (2001). *Information skills in higher education: a SCONUL position paper*. London: SCONUL.
- SCONUL. (2004). *Learning outcomes and information literacy*. U.K.: SCONUL.
- Thomas, S. P. (1998). Information fatigue syndrome - Is there an epidemic? *Issues in Mental Health Nursing*, 19(6), 523–524. <http://dx.doi.org/10.1080/016128498248818>
- Toffler, A. (1970). *Future Shock*. New York: Random House.
- Zeldes, N. (2009). Infoglut: It's the disease of the new millennium. How do we treat it? *IEEE Spectrum*, 45(10), 30–55. <http://dx.doi.org/10.1109/MSPEC.2009.5267994>





<http://dx.doi.org/10.14201/eks20151631144>

Septiembre
2015
vol. 16 n°3
e-ISSN:
2444-8729

