

Factors Facilitating Successful Educational Innovation with ICT in Schools

Factores que facilitan el éxito de la innovación educativa con TIC en los centros escolares

Daniel Losada, Iñaki Karrera, and Estibaliz Jiménez de Aberasturi

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Abstract

This paper proposes an approach to the concept of ICT-based innovation in schools, from the perspective of the factors that facilitate the innovative use of ICT. To this end, a scale has been developed and validated to identify these factors through the participation of 195 teachers from 16 schools considered by the Basque educational authorities as innovators in ICT. The results obtained attest to the validity and reliability of both the scale and the 5 key factors that influence innovation in technology-based teaching. This factor-based structure enables a holistic view of ICT innovation in schools across 3 key areas: school context, teachers and the education authorities.

Keywords: Educational innovation, information and communications technology, educational policies.

Resumen

El presente artículo propone una aproximación al concepto de escuela innovadora con TIC desde la perspectiva de los factores que facilitan el uso innovador de las TIC. Con este objetivo se ha construido y validado una escala para la identificación de estos factores mediante la participación de 195 docentes de 16 centros educativos considerados por la administración educativa vasca como innovadores en TIC. Los resultados obtenidos informan de la validez y la fiabilidad de la escala, así como de 5 factores clave que condicionan la innovación docente basada en la tecnología. Esta estructura factorial obtenida permite tener una visión holística de la innovación con TIC en el entorno escolar a través de 3 agentes clave: Contexto escolar, el profesorado y la administración educativa.

Palabras clave: Innovación educativa, tecnologías de la información y la comunicación, políticas educativas.

Corresponding author: Daniel Losada Iglesias, Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad del País Vasco, Plaza Oñati 3, 20016-Donostia. E-mail: daniel.losada@ehu.es.

Introduction

For some years now there has been intense scientific activity focusing on the impact of Information and Communications Technology on education systems and the factors which facilitate or impede said impact (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; BECTA, 2004; BECTA, 2009; Cuban, 2001; Culp, Hawkins, & Honey, 1999; Condie & Munro, 2007; Drent & Meelissen, 2008; Rudd et al., 2009; Zhao, Pugh, & Sheldon, 2002). These studies all agree that ICT tools may have a significant influence on everyday school life. Consequently, a balance must be struck between the pedagogical and organisational aspects of the school environment.

The priority guidelines laid down by diverse international organisations, such as the OECD and the European Union, play an important role in helping to achieve this balance, despite the fact that they are patently business-oriented (Paredes, 2010). Of the various initiatives carried out, those set in motion by the European Commission, such as *eEurope* (2000, 2002) and *i2010* (2006), are of particular interest. These programmes urge the national administrations of the member states to implement policies and initiatives in the field of education aimed at ensuring the real, effective integration of ICT through the provision of resources, teacher training and the creation of digital educational material.

In response to these recommendations, the Spanish authorities established a number of different policies and initiatives (Segura, Candiotti, & Medina Bravo, 2007), ranging from the *Info XXI* (2000) and *educación.es* (2004) plans to the current *Avanza* Plan (Spanish Government, 2005, 2009). These steps were designed with the aim of generalising the use of ICT among citizens, and in the educational field, programmes such as *Internet en la Escuela y Internet en el Aula* (Internet at School and Internet in the Classroom) have spearheaded the drive to turn schools into efficient, productive organisations, match training with society's real needs and prepare students for their future professional lives (Area, 2006).

Within the educational field, some headway has indeed been made, mainly as regards the improvement of infrastructures, technology resources and teacher training, although the overall situation is still a long way short of the expected results. Underlying the majority of these initiatives is the idea that ICT has the potential to change and improve education. However, the implementation of these technology tools has had a limited impact, mainly due to the imbalance existing between investments and benefits, teachers' failure to change their teaching practice when working with ICT and the rigidity of the current education system (Correa & Martínez-Arbeláiz, 2010).

The emergence of initiatives such as *Escuela 2.0* (2009), which aim to implement *1:1 models* based on the concept “One Laptop per Child”, may bring about a revolution in schools and classrooms. But it is still too early to tell, especially since their application is limited to a specific educational stage and their implementation is gradual.

In the case of the Autonomous Region of the Basque Country, in addition to the programme *Ikasys* (Etxeberria, Lukas, & Santiago, 2011), which focuses on computer-aided learning during primary school, and the initiative related to *Escuela 2.0*, most of the efforts made in this area focus on the generalisation of schools labelled ICT centres, based on the *Technological Maturity Model for Schools* (Basque Government Education Department, 2008). Schools of this kind provide all ICT-related activities with a certain degree of coherence and coordination, both as regards resource provision, training and the creation of teaching material (Losada, Karrera, & Correa, 2011). The model is based on the premise that the incorporation of ICT into everyday school life is of vital importance and constitutes a new way of thinking about the teaching-learning process and school organisation - a way of thinking that requires the involvement of all stakeholders in the community and which is based on the idea of distributed intelligence (Herrero & Brown, 2010). It is an approach based on the concept of

the integrated learning community (McClintock, 2007), which obliges schools to become dynamic organisations with a philosophy rooted in the culture of collaboration and consensus. The idea is to start with a diagnosis of the current technology situation, and then to use this diagnosis to develop an ICT Action Plan in order to mark out the path to improvement.

What is clear is that educational innovation through ICT will not be achieved through administrative orders, regardless of whether those orders are passed down from the European, national or regional authorities. It is teachers themselves who can and must adapt and incorporate these initiatives into their everyday practice. In Spain, this imposition based on a discourse developed outside the school environment has generated difficulties in the administration's educational innovation plans and programmes (Bunes, Cánovas, Ruiz, & López, 2009). And indeed, how is it possible to change the way in which schools operate unless teachers' attitudes and opinions are taken into account? (Tello & Aguadez, 2009). Viewing each technological breakthrough as the quintessence of educational innovation is a mistake; other variables must also be taken into account, such as existing context and culture, educational practices and relations, and the way those involved conceive of teaching-learning processes (Sancho, 2008).

Thus, previous research (Balanskat et al., 2006; De Pablos,

Colás, & González, 2010; Valverde, Garrido, & Sosa, 2010) highlights that the success of technology tools (in the sense of their having a positive impact) does not depend exclusively on the availability or absence of individual factors, but rather on the establishment of a dynamic process involving factors related to the teaching staff, the school and the educational authorities.

In the study carried out by Drent and Meelissen (2008), these three areas are reorganised into a set of two interacting factors and levels. The results obtained show that in addition to individual factors, other factors also play a key role in prompting teachers to use ICT in an innovative manner during the teaching-learning process.

These factors can be divided into two groups, depending on whether their root causes are external or internal. For both teachers themselves and the school in which they work, the factors which facilitate innovation with ICT can be either exogenous or endogenous.

As shown in Figure 1, the school plays an important role in stimulating the endogenous factors of the teaching staff and catalysing exogenous elements such as collaboration with the school community and relations with the educational authorities, in an attempt to create an adequate working atmosphere in which teachers have both the material and organisational resources to ensure innovation with ICT.

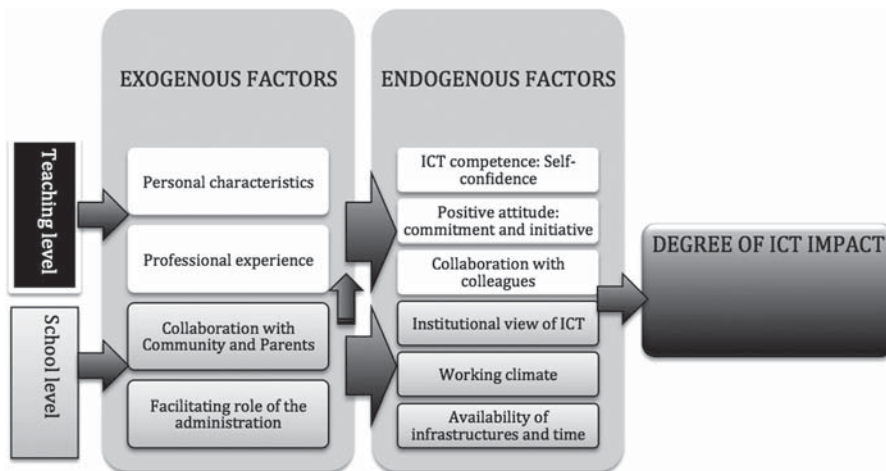


Figure 1. Network-based conceptual framework of the factors which influence the degree of ICT impact. Adapted from Ely (1999), Mumtaz (2000), Drent and Meelissen (2008).

The creation of these favourable conditions mediates the specific combination of knowledge, skills and attitudes which together make up a teacher's ICT competence, and enable their involvement in innovation with ICT. Within this framework, schools play a key role and are the driving force behind educational innovation.

One of the strategies used for identifying these facilitating factors of ICT implementation, use and innovation is the gathering of views, opinions and attitudes to ICT by means of questionnaires (Correa Gorospe & De Pablos Pons, 2009). In the study described below, a scale was developed with the aim of clearly identifying the facilitating factors of innovation with ICT for teaching staff. The development of this scale was based on the results of previous research (Balanskat et al., 2006; De Pablos, González, & González, 2008; De Pablos et al., 2010; Drent & Meelissen, 2008).

Within this framework, the study has two objectives:

- To identify the factors which foster innovation with ICT among teachers in schools, through the development of a scale and the subsequent analysis of its psychometric properties, such as validity and reliability.
- To compare the different types of ICT innovation centres which exist in the Autonomous Region of the Basque Country, in relation to the factors identified.

Method

Participants

The population of this study comprises those infant, primary and secondary schools in the Autonomous Region of the Basque Country which are deemed to be innovative in relation to their use of ICT. In accordance with the approach to educational innovation with ICT outlined in previous studies (De Pablos Pons & Jiménez Cortés, 2007, p. 37), these schools must have realistic, planned and verified proposals which bring about a significant transformation of educational practice, and must use ICT as a means, rather than as an end in itself.

In order to identify schools meeting these criteria, experts in the educational field were consulted and two premises established: firstly that the schools in question had to have formally participated at one time or another in calls issued by the education authority in relation to innovation with ICT, and secondly, that the impact on the everyday life of the school community had to be positive; in other words, a clear transformation must have taken place in the school culture. Based on this incidental sample, a list of 63 innovative schools was drawn up, thus clearly identifying the target population of this study.

Based on this list, 16 schools from the Autonomous Region of the Basque Country finally took part in the study. All are currently im-

mersed in some kind of initiative or innovation project related to Information and Communications Technology, through public calls for subsidy applications. Seven schools are considered by the educational authority to be *ICT Centres*, since they are currently involved in the *Technological Maturity Model for Schools* proposed by the Basque Government. The 9 remaining schools are formally participating in some kind of initiative linked to innovative uses of ICT. For the purposes of this study, these schools are referred to as *Non ICT Centres*.

A review of different national and international studies carried out

by Area (2005) supports the selection of these schools as ICT innovators, since they show that the success of incorporating ICT is based on a combination of variables linked to educational policy, economics, infrastructure, culture and organisation/curriculum. In this sense, the Basque education authority encourages the efficient incorporation of ICT by demanding that any school requiring additional infrastructures or material or human resources must commit to accepting the help and advice of external support teams. To this end, the school must promote and implement an institutional project which fosters and guarantees

Table 1

Descriptive Statistics of the Sample in Terms of Frequencies and Percentages

		Total		Type of school			
				ICT centre		Non ICT centre	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Sex	Men	71	36.4	38	34.5	33	38.8
	Women	124	63.6	72	65.5	52	61.2
Age	21-30	27	13.8	14	12.7	13	15.3
	31-40	28	14.4	15	13.6	13	15.3
	41-50	106	54.4	66	60.0	40	47.1
	51-60	34	17.4	15	13.6	19	22.4
Educational level	Infantil	48	24.6	32	29.1	16	18.8
	Primaria	78	40.0	37	33.6	41	48.2
	Secundaria	69	35.4	41	37.3	28	32.9
Teaching experience (years)	0-10	39	20.0	21	19.1	18	21.2
	11-20	52	26.7	31	28.2	21	24.7
	>20	104	53.3	58	52.7	46	54.1
Total		195	100.0	110	56.4	85	43.6

educational innovation with ICT, while at the same time acting as the foundation for a school climate conducive to the generalised use of new technologies.

From the 16 participating schools, a total sample group of 195 teachers (Table 1) took part in the study. The mean age was 42.65, with a standard deviation of 9.05. Participating teachers were evenly divided in relation to the different educational stages in which they worked, with 24.6 percent being infant teachers, 40 percent primary teachers and 35.4 percent secondary school teachers. The sample group encompassed teachers with a wide variety of different teaching experience, ranging from newly qualified teachers (less than two years' experience) to veterans (35 years in the profession). 110 teachers worked in *ICT centres* while the remaining 85 worked in *Non ICT centres*.

Procedure

Each of the 63 recommended schools was sent a questionnaire developed ad hoc for this study. As mentioned above, 195 completed questionnaires were received from 16 different schools, representing around 25% of the total school population targeted. The data provided were analysed using version 17 of the SPSS statistical software package.

First of all, the questionnaire's statistical guarantees were studied. The item-total correlation of the di-

mension was analysed in order to eliminate those items with a correlation coefficient of below 0.2. Also, the reliability of the scale was analysed using the *Cronbach's Alpha* test. A data collection instrument is only reliable, and therefore valid, when it really measures that for which it was created. The test was applied to the scale in order to statistically prove that the items assessed or diagnosed the true situation regarding the different constructs being studied. This statistic is one of the most commonly used coefficients for determining whether or not a scale is reliable, and consequently, whether or not it is internally consistent. Next, a factor analysis of principal components was conducted in order to determine the internal structure of the questionnaire. However, before carrying out the analysis, and as a prior statistical requisite which guarantees correct application, a series of other tests were performed. Firstly, Bartlett's test of sphericity, which is used to test the hypothesis that the correlation matrix obtained is not an identity matrix; in other words, that significant interrelations exist between the items that justify the factor analysis. Secondly, the KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) index, which measures sampling adequacy (data suitability) in order to carry out the factor analysis. And finally, the reliability of the factors extracted from the questionnaire was analysed, both individually and together.

During a second analysis stage, the data collected by the questionnaire were used to identify the characteristic elements which foster innovation with ICT in the innovative schools studied. A descriptive analysis was carried out of the items which make up the construct of each factor, through the means. Also, an inferential analysis was conducted by comparing the means of the questionnaire factors in relation to sex, age, educational level, years of teaching experience and type of centre. To this end, the T-student test was used in all the variables for independent samples, with the exception of educational level, in which a single-factor analysis of variance (ANOVA) was used.

Measures

The *Scale of Factors which foster Innovation with ICT among school teachers* (SFIICT), developed during the course of the study, was constructed ad hoc in various stages, based on an operational definition of the construct Innovative School in ICT and a series of supporting indicators. This questionnaire aims to establish the factors themselves and the degree of intensity with which they act as both internal and external forces prompting teachers to use and innovate with ICT in those schools which have a true identity and transformative culture thanks to new technologies.

To this end, 25 items were initially established to measure dif-

ferent factors. The majority were extracted and adapted from two dimensions of the *Subjective Wellbeing Scale* developed by the Educational Research, Assessment and Technology Group at the University of Seville (De Pablos et al., 2008). With the aim of strengthening the validity of the item contents, they were evaluated by three judges and the feedback used to reduce the items.

Thus, apart from a series of descriptive professional data, such as age and sex, years of teaching experience, educational level and type of school (ICT or non ICT centre), the questionnaire comprises 21 items, to which participants respond on a five-point Likert-type assessment scale. The five response options are as follows: 1 = I totally disagree; 2 = I disagree; 3 = I neither agree nor disagree; 4 = I agree; and 5 = I totally agree. In short, the teachers completing the questionnaire were asked to indicate the extent to which they agreed or disagreed with the different statements.

Results

The results obtained in the statistical tests applied to the questionnaire attest to its internal consistency and construct validity. None of the items were eliminated as a result of low discriminatory power or low correlation with the dimension as a whole. A Cronbach's alpha of .843 was obtained in the dimen-

Table 2

Matrix of Factors Extracted by Varimax Rotation and Factor Loadings of the Items

Item	F1 EXM	F2 PROR	F3 SOA	F4 CACT	F5 IV
I use ICT because that is what is established in the school's Educational and Curricular Plan.	.664				
I use ICT because it is a requisite for the school to receive resources and infrastructures.	.799				
I use ICT to respond to the demands of the education authority.	.825				
I use ICT because it is my duty and responsibility as a teacher.		.516			
I use ICT because it makes my work easier.		.605			
I use ICT in response to a personal challenge to better myself.		.651			
I use ICT because it is necessary for my students.		.638			
I use ICT because I enjoy it.		.596			
I use ICT because it breaks the monotony of my work and helps me not to get bored in class.		.566			
I use ICT because it provides me with a certain degree of professional recognition at my school.			.736		
I use ICT because it helps me gain a greater degree of social acceptance in my environment.			.815		
I use ICT because it provides me with certain material privileges and other work-related benefits.			.667		
If a school fosters initiative, creativity and professional commitment among its staff, this encourages ICT use.				.785	
A stimulating working environment which is open to innovation, fosters ICT use in schools.				.632	
The fluid, fruitful relations between teachers, students and parents at my school encourages me to use ICT.				.738	
Fluid communications and interaction between teachers fosters ICT use.				.778	
The atmosphere of trust and respect in my school, the freedom I feel to say what I think and feel about the things we do, encourages me to use ICT.				.573	
The pride I feel about working at my school encourages me to use ICT.				.548	
The school's assessment of my professional abilities encourages me to use ICT.					.543
Viewing innovation with ICT as an important value in the school encourages me to use ICT.					.853
The pride I feel at having carried out many joint projects with ICT encourages me to use ICT.					.787
% of variance explained = 60.37	5.27	13.09	8.56	25.58	6.89
Cronbach's alpha α =	.811	.703	.742	.801	.772

sional structure reliability analysis and this result was not found to be significantly improved by the elimination of any of the items from the scale. Bartlett's test of sphericity ($p = .000$) and the Kaiser-Meyer-Olkin sampling adequacy measure (.755) were found to be suitable when analysing the factorial structure of the scale using the *Varimax with Kaiser Normalisation* method for the principal component analysis. Table 2 shows a summary of the matrix of factors extracted, including the statistical reliability of each one.

The principal component factor analysis identified five underlying factors in the questionnaire, with a total explained variance of 60.37%. Each of the factors identified is described below.

- *Factor 1. Extrinsic motivations:* The items of this factor, as they are formulated, tell us about the external reasons which prompt and, sometimes, force teachers to use and innovate with ICT. Both the school itself and the education authority may be elements which foster innovation with ICT. In this sense, the provision of infrastructures and technological resources is often dependent on the school's participation in projects designed to renew ICT-mediated teaching-learning processes. This influences teachers' involvement in ICT innovation. A high level of reliability was obtained in this subscale with these three items (Cronbach's $\alpha = .811$).
- *Factor 2. Professional responsibility:* The six items of this factor reflect certain ways of looking at ICT and its impact on teaching practice. ICT is viewed as an element which facilitates the teaching process and is vital to the learning process, an attitude which considers the incorporation of ICT into educational practice as the duty of all teachers, and a challenge which must be met and overcome. It may also be a means of shaking teachers up, breaking old moulds and habits. But for this to be the case, teachers must feel some kind of emotional link with ICT. The subscale which assesses this factor has a Cronbach's $\alpha = .703$.
- *Factor 3. Social assessment:* The first item of this factor covers the content of the whole category, since the achievement of professional recognition both within and outside the school is a variable for teachers' commitment to innovation with ICT. The educational community is very receptive to ICT, ensuring that teachers who use and innovate with technology enjoy a greater degree of social acceptance. As a result, on many occasions this situation gives rise to certain work-related benefits and material privileges. The three items which make up this subscale have a reliability level of $\alpha = .742$.

— *Factor 4. Creative atmosphere and climate of trust:*

The school must be receptive to innovation and should encourage teachers' initiatives in this field, along with their creativity and professional commitment. To this end, teaching should take place in a context conducive to innovation with ICT, through the fostering of satisfactory, transparent and loyal relationships between the different educational stakeholders. This enables teachers to say what they think in relation to what is going on around them, and this atmosphere of reflection and pride about working in a school with this identity and culture is a key part of the success of innovation with ICT. The six items of this factor together make up one of the most numerous subscales which explains 25.78% of the total variance. Its factor loadings are high, as is its reliability (Cronbach's alpha = .801).

— *Factor 5. Innovation as a value.*

The three items which make up this subscale refer to a school in which innovation with ICT is present both implicitly and explicitly. It is present implicitly because competent teachers who make an effort in this sense are acknowledged and valued, and it is present explicitly because collaborative work on projects is encouraged and fostered within the school. This subscale has a mid-level reliability index (Cronbach's alpha = .772).

Pearson's correlations tests were also carried out between the factors which make up the questionnaire. The data obtained from the means of the items of each factor provide information regarding the construct validity and indicate that all five factors contribute to measuring the dimensions of the construct on innovation with ICT in schools. In short, positive and significant ($p < .01$) correlations were observed between the factors and higher correlations were found in the "Extrinsic motivations" factor in relation to the subscales "Innovation as a value" ($r = .435$) and "Social assessment" ($r = .401$).

After verifying the statistical guarantees of the questionnaire, the results obtained in relation to the set of factors which together foster innovation with ICT in schools were analysed. The responses obtained from teachers working in schools considered innovation centres with ICT reveal the importance of the factors extracted, since the mean of the item values was higher than the mid-point of the assessment scale provided (5-point scale).

As shown in Table 3, the factors which most influence innovation in ICT are *Creative atmosphere and climate of trust* and *Professional responsibility*, with means of 3.43 and 3.28 respectively. On the other hand, the factors which least influence innovation with ICT are *Social assessment*, with a mean of 2.74 and *Extrinsic motivations*, with a mean of 2.8.

Table 3

Differences between the Means for Factors which Foster Innovation with ICT in Accordance with Type of Centre

		F1 EXM	F2 PROR	F3 SOA	F4 CACT	F5 IV
TOTAL N = 195	Mean	2.80	3.28	2.74	3.43	3.13
	sd	.98859	.70092	.89594	.68132	.80683
ICT centres N = 110	Mean	3.02	3.42	2.87	3.59	3.25
	sd	1.06015	.66806	.93519	.58899	.79714
	Sig.	***	**	*	***	*
No ICT centres N = 85	Mean	2.51	3.10	2.57	3.22	2.98
	sd	.80444	.70392	.81621	.73590	.79998
	Sig.	***	**	*	***	*

Note: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. EXM = Extrinsic motivations; PROR = Professional responsibility; SOA = Social assessment; CACT = Creative atmosphere and climate of trust; IV = Innovation as a value.

Table 4

Differences between the Means for Factors which Foster Innovation with ICT in Accordance with Educational Stage

		F1 EXM	F2 PROR	F3 SOA	F4 CACT	F5 IV
Infant N = 48	Mean	2.85	3.09	2.71	3.55	2.94
	sd	.88848	.70874	.77681	.55984	.86523
	Sig.	*	—	—	***	*
Primary N = 78	Mean	2.46	3.30	2.59	3.59	3.06
	sd	.89124	.59139	.96278	.73590	.67828
	Sig.	*	—	—	***	*
Secondary N = 69	Mean	3.14	3.39	2.94	3.15	3.35
	sd	1.04538	.78693	.86937	.81687	.86022
	Sig.	*	—	—	***	*

Note: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. EXM = Extrinsic motivations; PROR = Professional responsibility; SOA = Social assessment; CACT = Creative atmosphere and climate of trust; IV = Innovation as a value.

To validate the scale, a series of mean comparisons were carried out in relation to sex, type of centre, years of experience and educational stage. No statistically significant differences were observed in relation to participants' sex. Diverse cut-off points were established in relation to years of experience and age, with no significant differences being found.

However, the results (Table 3) do indicate significant differences in relation to the type of ICT innovation centres in the Autonomous Region of the Basque Country, with teachers working at ICT centres scoring higher in the mean for all factors; *Extrinsic motivations* ($t = -3,728$; $p = .004$), *Professional responsibility* ($t = -3,283$; $p = .001$), *Social assessment* ($t = -2,378$; $p = .018$), *Creative atmosphere and climate of trust* ($t = -3,955$; $p = .000$) and *Innovation as a value* ($t = -2,265$; $p = .025$).

The means obtained for each educational stage (Table 4) reveal differences between the factors facilitating educational innovation. An analysis of variance (ANOVA) identified those factors with statistically significant differences of over $\alpha = .05$ in accordance with educational stage. In this sense, the scores for the factors *Extrinsic motivations* [$F(2,192) = 9.468$, $p = .000$], *Creative atmosphere and climate of trust* [$F(2,192) = 9.538$, $p = .000$] and *Innovation as a value* [$F(2,192) = 4.254$, $p = .016$] were found to be significantly different.

With the aim of exploring the exact nature of the differences observed between the different educational stages, Tukey's HSD test was conducted. These comparisons between infant, primary and secondary school stages were only applied to factors found to be statistically significant. As shown in Table 5, extremely significant differences were observed in Factor 1 between the scores obtained by primary and secondary school teachers.

Secondary school teachers rated extrinsic motivations much higher when assessing the promotion of innovation with ICT. Also, in Factor 4 (*Creative atmosphere and climate of trust*), the results indicate that secondary school teachers attach less importance to a creative atmosphere and climate of trust when assessing the promotion of innovation with ICT. This difference is very significant in relation to infant school, and extremely significant in relation to primary school. Finally, in Factor 5, innovation as a value is considered more firmly in secondary schools as a driving force behind innovation with ICT, in comparison with infant schools. The difference observed between the means obtained was statistically significant.

Discussion

The study presented here had a twofold objective. Firstly, it aimed to develop a scale for identifying the factors which foster innovation with

Table 5

Differences between Educational Stages in Factors which Foster Innovation with ICT

Dimension	(I) Educational stage	(J) Educational stage	Mean differences	Standard deviation	Sig.	Confidence interval at 95 %	
						Lower limit	Upper limit
F1 EXM	Infant	Primary	1.15705	.52177	.071	-.0754	2.3895
		Secondary	-.87862	.53458	.230	-2.1413	.3841
	Primary	Infant	-1.15705	.52177	.071	-2.3895	.0754
		Secondary	-2.03567***	.47005	.000	-3.146	-.9254
	Secondary	Infant	.87862	.53458	.230	-.3841	2.1413
		Primary	2.03567***	.47005	.000	.9254	3.1460
F4 CACT	Infant	Primary	-.25160	.71896	.935	-1.9498	1.4466
		Secondary	2.39946**	.73660	.004	.6596	4.1393
	Primary	Infant	.25160	.71896	.935	-1.4466	1.9498
		Secondary	-2.65106***	.64770	.000	1.1212	4.1809
	Secondary	Infant	-2.49946**	.73660	.004	-4.1393	-.6596
		Primary	-2.65106***	.64770	.000	-4.1809	-1.1212
F5 IV	Infant	Primary	-.33333	.43677	.726	-1.3650	.6983
		Secondary	-1.21014*	.44749	.020	-2.2671	-.1532
	Primary	Infant	.33333	.43677	.726	-.6983	1.3650
		Secondary	-.87681	.39348	.069	-1.8062	.0526
	Secondary	Infant	1.21014*	.44749	.020	.1532	2.2671
		Primary	.87681	.39348	.069	-.0526	1.8062

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. EXM = Extrinsic motivations; CACT = Creative atmosphere and climate of trust; IV = Innovation as a value.

ICT among school teachers, and to determine its statistical validity and reliability. And secondly, it aimed to carry out an in-depth analysis of the situation in the Autonomous Region of the Basque Country by comparing different types of ICT innovation centres in relation to the factors identified during the study.

In relation to the first objective, the results obtained during the construction and validation of the *Scale of Factors which foster Innovation with ICT among school teachers* (SFIICT) were satisfactory. According to the reliability coefficients obtained for both the scale on the whole and each of its dimensions,

the instrument was found to be a reliable tool for measuring the factors which influence the promotion of ICT innovation among teachers. Based on the responses of teachers working in schools considered to be particularly innovative in the field of ICT, the study analyses the factors underlying their success.

In this sense, the factor-based structure obtained coincides with the theoretical model of the factors which influence innovation with ICT outlined in the introduction to this paper. The construct validity obtained provides information regarding the different forces which

influence in some way how teachers react to and use ICT. Both internal and external, outside elements are capable of fostering innovation with ICT in schools. The high scores obtained in all the factors, along with the significant, positive correlations observed between them, indicate that they do indeed measure the different aspects of the ICT innovation school construct.

The factor-based structure obtained in the study enables a holistic vision (Figure 2) of innovation with ICT in the school environment, uniting three key elements which interrelate with the principal com-

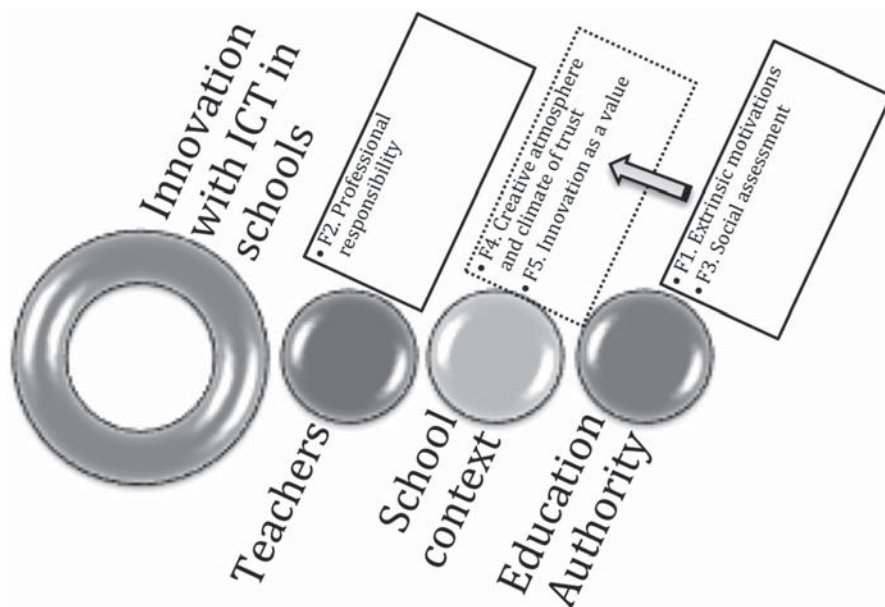


Figure 2. Key elements underlying innovation with ICT in schools, in relation to the factors of the SFIICT scale.

ponents of the scale: the school context, the teaching staff who work there and the educational authority which governs it.

The first key element focuses on the educational institution from the perspective of an efficient organisation of technological and human factors. In order to achieve this efficient organisation, the right atmosphere and climate must first be established. The school's effort to stimulate initiative, creativity and professional commitment should be evident to its teaching staff. Teachers should feel valued by the institution, and should have the sense that their opinions are taken into consideration, especially when they become involved in innovative collaborative projects. It is clear that professional recognition for this kind of activity is an important factor in promoting innovation within schools; said recognition may be expressed through reduced teaching hours for staff members involved in the project or the earmarking of certain economic and technological resources.

Also, in addition to the assignation of certain work-related and material benefits, the school should strive to ensure a firm relational framework and fluid interactions between the various educational stakeholders, based always on trust and respect. Innovation should be considered a value in the school, a characteristic which sets it apart from the rest. In this sense, innovation with ICT requires the establishment

of communications channels and opportunities for thought, reflection and collaboration in schools, in order to foster the effective and efficient engagement of the teaching staff, management team and families. To this end, it is vital that the school express and reflect this ICT innovation-oriented philosophy in its Education Plan and Syllabuses.

However, an adequate school context alone is not enough to ensure innovation with ICT. From their hypothetical distance, education authorities also play a key role and have much to offer. This second key element interacts with the first one in a number of basic aspects, such as the provision of resources and infrastructures, teaching training and guidance and counselling. As Somekh (2004) so rightly says, it is time to stop trying to introduce ICT into the current education system in a superficial way, and to start tackling the subliminal processes of institutional resistance which have, until now, successfully managed to curtail its transformative power.

Thus, the basic objective of the education authority should be to avoid overburdening those teachers and schools which set in motion innovative ICT projects, since this may end up generating a hostile attitude to technology by those involved, and may seriously impede any future ICT-related initiatives.

The final key element to bear in mind are the teachers themselves, who are the key figures and direct executers of any educational in-

novation in the classroom. Certain beliefs and attitudes among teachers in relation to ICT and its implementation in teaching-learning processes foster innovation in this field. Professional responsibility based on a positive, practical view of ICT as a helpful tool in the classroom fosters innovation, providing of course that teachers do not go to the other extreme and start viewing each new technological breakthrough (especially those related to information processing) as the ultimate answer to the problems of school-based teaching and learning (Sancho, 1994).

In relation to possible improvements to the scale, future studies would do well to consider its main limitation. It is clear that a core element exists which fosters innovation with ICT: teachers' level of technological competence. A school will have a hard time innovating with ICT if its staff lack the skills required to use and implement it. Based on the intrinsic and extrinsic motivation elements analysed above, ICT-based innovation projects must provide basic training to participants in order to ensure that the full potential of the technologies being used help teachers, both in areas related to teaching and learning processes and as regards improving the school's own internal organisation.

In relation to the study's second objective, it was observed that institutional support, such as that provided by the *Technological Ma-*

turity Model in the Autonomous Region of the Basque Country, significantly improves all the factors analysed in relation to other innovative schools not participating in this project. Given the incidental nature of the sample group, however, it is best to interpret these data with a certain degree of caution. Nevertheless, schools involved in this initiative scored higher in all three key elements which were found to foster innovation with ICT: education authority, the school itself and the teaching staff as the backbones of ICT-based innovation.

Teachers in this type of school who develop this model when innovating with ICT perceive a greater degree of positive social assessment in their environment. Here, it is important to mention that the initiative in question can be adapted to the diverse needs of different schools, depending on their level of maturity or degree of ICT innovation, and therefore provides contextualised personal and technological resources. Innovation is seen as a value by the education authority and is therefore an important focus of action in these schools. All this serves to generate a creative atmosphere and climate of trust when setting in motion collaborative projects between different stakeholders who facilitate the incorporation of ICT initiatives.

It is vital to have a model which aims to guarantee the integration and use of, and innovation with ICT by means of a new way of understanding teaching-learning and

management processes which goes beyond the mere provision of technological resources. In this sense, the *Technological Maturity Model* aims to transform the daily life of schools by changing the role of all the stakeholders in the educational community, from students engaged in life-long learning to teachers with new functions and profiles which permit them to move from being mere sources of information to being facilitators of ICT use. By offering families real opportunities for training and participation within the school environment, the model increases their capacity to cope with and successfully resolve everyday problems. Also, the participation of families in the school's everyday life serves to diversify its existing cultural intelligence and enables it to respond more effectively to current educational demands (Ramis & Krastina, 2010). This may be one of the basic reasons why teachers who participate in this model express a feeling of greater professional responsibility, thanks to a more positive attitude towards technology and a stronger conviction regarding its impact on schools.

For other types of characteristics, such as educational stage, very

specific differences were found in relation to certain factors such as the role of context in ICT-based innovation, the type of atmosphere in the school and the importance attached to innovation within the institution. In this sense, both schools and the education authorities tend to put much less pressure on teachers of lower educational levels (such as primary school, for example) than on those teaching older children. The possible benefits of innovation (both material and work-related) were not found to be determining factors. The value of innovation in infant school is not considered to be as important as it is in secondary education. However, in secondary schools, atmosphere was found to have much less of an impact on facilitating ICT innovation than in primary and infant schools. The organisational structure of the schools tends to hamper the establishment of the cooperative working environment so necessary for ICT-based innovation.

In conclusion then, a school which innovates with ICT is a school which manages to make efficient use of the possibilities offered by the education authorities, its own idiosyncrasies and the idiosyncrasies of its teaching staff.

References

- Area, M. (2005). Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sistema Escolar: Una revisión de las líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(1), 3-25. Taken from http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.pdf
- Area, M. (2006). Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar. In J. M. Sancho Gil (Ed.), *Tecnologías para transformar la educación* (pp. 199-232). Madrid: Universidad Internacional de Andalucía / Akal.
- AVANZA. (2007). *Las tecnologías de la información y comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005-2006)*. Taken from http://w3.cnice.mec.es/informacion/informe_TIC/TIC_extenso.pdf
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe European Schoolnet. European Communities* Taken from <http://ec.europa.eu/education/doc/reports/doc/ictimpact.pdf>
- BECTA. (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. Taken from http://www.e-learningcentre.co.uk/Resource/CMS/Assets/5c10130e-6a9f-102c-a0be-003005bbceb4/form_uploads/Literature_review_barriers_to_the_uptake_of_ICT_by_teachers.pdf
- BECTA. (2009). *Harnessing technology review 2009. The role of technology in education and skills*. Taken from http://dera.ioe.ac.uk/1422/1/becta_2009_htreview_report.pdf
- Bunes, M., Cánovas, M. J., Ruiz, M. J., and López, R. (2009). Innovación educativa en España. *Educatio Siglo XXI*, 27(1), 133-168.
- European Commission. (2000). Plan de acción E-Europe 2002. *Consejo y la Comisión Europea para el Consejo Europeo de Feira 19-20 de junio de 2000*. Taken on 4 August 2008 from http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/2002/action_plan/actionplan_es.pdf
- European Commission. (2002). Plan de acción E-Europe 2005. *Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y social y al Comité de las Regiones*. Taken on 4 August 2008 from http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2002/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_es.pdf
- European Commission. (2006). *Iniciativa —i2010—, Primer Informe Anual sobre la Sociedad de la Información Europea. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones*. Taken on 4 August 2008 from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0215:FIN:ES:PDF>
- Condie, R., and Munro, B. (2007). *The impact of ICT in schools - a landscape review*. Taken from http://dera.ioe.ac.uk/style/images/fileicons/application_pdf.png
- Correa Gorospe, J. M., & De Pablos Pons, J. (2009). *Nuevas Tecnologías*

- e Innovación Educativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14(1), 133-145.
- Correa, J. M., & Martínez-Arbelaiz, A. (2010). ¿Qué hacen las escuelas innovadoras con la tecnología? Las TIC al servicio de la escuela y la comunidad en el colegio Amara Berri. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 230-261. Taken from http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/5841/5867
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Harvard, Massachusetts: Harvard University Press.
- Culp, K. M., Hawkins, J., & Honey, M. (1999). *Review paper on educational technology research and development. Commissioned by the Intel Corporation*. Taken from http://cct.edc.org/admin/publications/policybriefs/research_rp99.pdf
- De Pablos, J., Colás, M. P., & González, T. (2010). Factores facilitadores de la innovación con Tic en los centros escolares. Un análisis comparativos entre diferentes políticas autonómicas. *Revista de Educación*, 352, 23-51.
- De Pablos, J., González, T., & González, T. (2008). El bienestar emocional del profesorado en los centros TIC como factor de innovación educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(2), 45-55. Taken from <http://campus-virtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec>
- Departamento de Educación del Gobierno Vasco. (2008). Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo. Taken on 2 may 2009 from http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r432459/es/contenidos/informacion/dig_tic/es_dig_tic/images/ico_.pdf.gif
- Drent, M., & Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers and Education*, 51(1), 187-199.
- Ely, D. P. (1999). Conditions That Facilitate the Implementation of Educational Technology Innovations. *Educational Technology*, 39(6), 23-27.
- Etxeberria, J., Lukas, J. F., & Santiago, K. (2011). Evaluation of a programme for computer-assisted learning. *Revista de Psicodidáctica*, 16(2), 311-329.
- Gobierno de España. (2000). INFO XXI: La Sociedad de la información para todos. Taken on 2 November 2006 from <http://www.internautas.org/documentos/infoxxi.pdf>
- Gobierno de España. (2004). Plan España. es. Taken on 12 August 2008 from http://www.astic.es/eAdministracion/Documents/Espana_es_Actuaciones.pdf
- Gobierno de España. (2005). Plan 2006-2010 para el desarrollo de la Sociedad de la Información y de Convergencia con Europa y entre Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas. *Plan AVANZ@*. Taken on 2 September 2008 from <http://www.planavanza.es/InformacionGeneral/PlanAvanza1/Resumen>
- Gobierno de España. (2009). Presentación. *Plan AVANZ@2*. Taken on 2 March 2009 from <http://www.planavanza.es/InformacionGeneral/Resumen+Ejecutivo2/>
- Herrero, C., & Brown, M. (2010). Distributed Cognition in Community-Based Education. *Revista de Psicodidáctica*, 15(2), 253-268.
- Losada, D., Karrera, I., & Correa, J. M. (2011). Políticas sobre la integración

- de las TIC en la escuela de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 10(1), 21-36. Taken from <http://campusvirtual.unex.es/revistas/index.php?journal=relatec>
- McClintock, R. (2007). Renovación del vínculo progresista con la posteridad a través de la construcción social de las comunidades de aprendizaje digital. Una agenda para educadores. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 11(1), 1-61.
- Mumtaz, S. (2000). Factors Affecting Teachers' Use of Information and Communications Technology: a review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319-342
- Paredes, J. (2010). Políticas europeas sobre buenas prácticas sobre TIC en la escuela. In J. M. Correa (Ed.), *Políticas educativas TIC en el País Vasco y buenas prácticas de enseñanza y aprendizaje* (pp. 20-28). Madrid: Paraninfo.
- Ramis, M., & Krastina, L. (2010). Cultural Intelligence in the School. *Revista de Psicodidáctica*, 15(2), 239-252.
- Rudd, P., Teeman, D., Marshall, H., Mundy, E., White, K., Lin, Y., & Cardozo, V. (2009). *Harnessing Technology Schools Survey 2009: analysis report*. Taken from <http://dera.ioe.ac.uk/1546/>
- Sancho, J. M. (1994). La tecnología: Un modo de transformar un mundo cargado de ambivalencia. In J. M. Sancho Gil (Ed.), *Para una tecnologías educativa*. Barcelona: Horsori.
- Sancho, J. M. (2008). De TIC A TAC, el difícil tránsito de una vocal. *Investigación en la Escuela*, 64, 19-30.
- Segura, M., Candiotti, C., & Medina Bravo, C. J. (2007). *Las TIC en la Educación: panorama internacional y situación española*. F. Santillana (Ed.) *XXII Semana Monográfica de la Educación*. Taken from http://www.fundacionsantillana.com/upload/ficheros/paginas/200906/xxii_semana_monografica.pdf
- Somekh, B. (2004). Taking the sociological imagination to school: an analysis of the (lack of) impact of information and communication technologies on education systems. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(2), 163-179.
- Tello, J., & Aguadez, J. I. (2009). Desarrollo profesional docente ante los nuevos retos de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los centros educativos. *Pixel-Bit. Revista de Educación y Medios*, 34, 31-47. Taken from <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n34/3.pdf>
- Valverde, J., Garrido, C., & Sosa, M. J. (2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza-aprendizaje: La percepción del profesorado. *Revista de Educación*, 352, 99-124.
- Zhao, Y., Pugh, K., & Sheldon, S. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515.

Daniel Losada has a PhD in Education and is a lecturer with the Department of Didactics and School Organisation at the University of the Basque Country's University Teacher Training College in San Sebastián. His research focuses on Information and Communications Technology from different educational perspectives, as well as on teacher training. He has published a number of papers in collective national works.

Iñaki Karrera has a PhD in Education and is a lecturer with the Department of Didactics and School Organisation at the University of the Basque Country's University Teacher Training College in San Sebastián. His research focuses on Learning Communities and Special Education, as well as on teacher training. He has published a number of papers in collective national works.

Estibaliz Jimenez de Aberasturi has a PhD in Education and is a lecturer with the Didactics of Self-expression through Movement, Music and Plastic Department at the University of the Basque Country's University Teacher Training College in San Sebastián. Her research focuses on teacher training. She has published a number of papers in collective national works.

Received date: 1-7-11

Review date: 31-8-11

Accepted date: 13-10-11

Factores que facilitan el éxito de la innovación educativa con TIC en los centros escolares

Factors Facilitating Successful Educational Technology Innovations in the School

Daniel Losada, Iñaki Karrera, y Estibaliz Jiménez de Aberasturi

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Resumen

El presente artículo propone una aproximación al concepto de escuela innovadora con TIC desde la perspectiva de los factores que facilitan el uso innovador de las TIC. Con este objetivo se ha construido y validado una escala para la identificación de estos factores mediante la participación de 195 docentes de 16 centros educativos considerados por la administración educativa vasca como innovadores en TIC. Los resultados obtenidos informan de la validez y la fiabilidad de la escala, así como de 5 factores clave que condicionan la innovación docente basada en la tecnología. Esta estructura factorial obtenida permite tener una visión holística de la innovación con TIC en el entorno escolar a través de 3 agentes clave: Contexto escolar, el profesorado y la administración educativa.

Palabras clave: Innovación educativa, tecnologías de la información y la comunicación, políticas educativas.

Abstract

This article proposes an approach to the concept of innovative school with ICT from the perspective of the factors that facilitate the innovative use of ICT. With this objective has been constructed and validated a scale to identify these factors through the participation of 195 teachers from 16 schools considered by the Basque educational authorities as innovators in ICT. The results reported about the validity and reliability of the scale and 5 key factors that influence innovation in technology-based teaching. Its factor structure allows a holistic view of ICT innovation in schools across 3 key players: school context, teachers and education authority.

Keywords: Educational technology innovation, information and communication technologies, educational policies.

Correspondencia: Daniel Losada Iglesias, Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad del País Vasco, Plaza Oñati 3, 20016-Donostia. Email: daniel.losada@ehu.es.

Introducción

Desde hace algunos años, existe una abundante producción científica sobre el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los sistemas educativos y los factores que lo facilitan y lo obstaculizan (Balanskat, Blamire, y Kefala, 2006; BECTA, 2004; BECTA, 2009; Condie y Munro, 2007; Cuban, 2001; Culp, Hawkins, y Honey, 1999; Drent y Meelissen, 2008; Rudd et al., 2009; Zhao, Pugh, y Sheldon, 2002). La coincidencia de estos estudios se basa en que las herramientas tecnológicas pueden tener una incidencia significativa en la vida diaria de las escuelas. Para ello se debe conseguir una homeostasis entre lo pedagógico y lo organizativo.

En la consecución de este equilibrio tienen mucho que decir las directrices prioritarias realizadas por diversos organismos internacionales tales como la OCDE y la Unión Europea, aunque su vocación empresarial es evidente (Paredes, 2010). Entre las diferentes iniciativas promovidas destacan las realizadas por la Comisión Europea tales como *eEurope* (2000, 2002) e *i2010* (2006). Dentro de las mismas, en el terreno educativo se plantea a las diferentes administraciones nacionales llevar a cabo políticas e iniciativas orientadas a una integración real y eficiente de las TIC mediante la dotación de recursos, la formación del profesorado y la creación de materiales digitales educativos.

Diferentes políticas e iniciativas promovidas por las autoridades españolas son el resultado de estas recomendaciones (Segura, Candiotti, y Medina Bravo, 2007), desde los planes *Info XXI* (2000) y *educación.es* (2004) hasta el actual Plan *Avanza* (Gobierno de España, 2005, 2009). Estas medidas se formularon con la intención de generalizar el uso de las TIC por parte de la ciudadanía y programas como *Internet en la Escuela* e *Internet en el Aula* han sido en el ámbito educativo su punta de lanza con la intención de convertir a las escuelas en espacios eficientes y productivos, conectar la formación con las necesidades de la sociedad y preparar a los alumnos para el desarrollo profesional (Area, 2006).

Por lo que respecta al mundo educativo se han conseguido una serie de logros, sobre todo en la mejora de las infraestructuras, recursos tecnológicos y formación de profesorado pero dista mucho de cumplir las expectativas esperadas (AVANZA, 2007). Detrás de la mayoría de estas iniciativas subyace una visión de las TIC a la que se le atribuye potencial de cambio y mejora en la educación. La implantación de estas herramientas tecnológicas han tenido un limitado impacto debido principalmente a un desequilibrio entre inversiones y beneficios, a la falta de transformación de la práctica por parte de los docentes a la hora de trabajar con TIC y a la rigidez de los sistemas educativos actuales (Correa y Martínez-Arbelaz, 2010).

La irrupción de iniciativas como *Escuela 2.0* (2009) con la intención de implantar *modelos 1:1* basadas en el concepto de «Un ordenador por niño» (One Laptop Per Child) puede traer una revolución en las aulas y escuelas. Pero todavía es prematuro aventurarse, máxime, cuando su aplicación se reduce a una etapa en concreto y su implantación es gradual.

En el caso de la Comunidad Autónoma Vasca, aparte del programa *Ikasys* (Etxeberria, Lukas, y Santiago, 2011) para el aprendizaje asistido por ordenador en Primaria y la iniciativa relacionada con *Escuela 2.0*, se está apoyando la generalización de los denominados centros TIC basados en el *Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo* (Departamento de Educación del Gobierno Vasco, 2008). Esta tipología de centro está proporcionando coherencia y coordinación a todas las actuaciones en materia TIC tanto en relación a la dotación de recursos, formación y creación de materiales (Losada, Karrera, y Correa, 2011). Este modelo parte de la premisa de que la incorporación de las TIC en la vida diaria del centro es clave y supone una nueva concepción del proceso de enseñanza aprendizaje y la organización escolar, al ser necesario involucrar a todos los agentes de la comunidad y avanzar así en la línea de la inteligencia distribuida (Herrero y Brown, 2010). Un planteamiento basado en el concepto de comunidad de aprendizaje integrada (Mc-

Clintock, 2007) obliga a los centros implicados a ser organizaciones dinámicas con una filosofía basada en la cultura de la colaboración y del consenso, partiendo del diagnóstico de la situación tecnológica para posteriormente realizar un Plan de Actuación TIC que construya un camino de mejora a seguir.

Lo que queda claro, es que la innovación educativa con TIC no va darse por una prescripción administrativa, ya sea, europea, nacional o autonómica, son los propios profesores los que pueden y deben adaptar estas iniciativas a su práctica. En España, esta imposición basada en un discurso elaborado desde fuera de la escuela, ha provocado dificultades en los planes y programas de la administración en relación a la innovación educativa (Bunes, Cánovas, Ruiz, y López, 2009). Pero tampoco se puede transformar la realidad escolar si no se toma en cuenta las actitudes y valoraciones del profesorado (Tello y Aguadez, 2009). Considerar cada avance tecnológico como la quintaesencia de la innovación educativa es un error, se debe tener en cuenta entre otras variables, el contexto y la cultura existente, las prácticas educativas y sus relaciones, así como las concepciones sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje (Sancho, 2008).

Por lo tanto, investigaciones anteriores (Balanskat et al., 2006; De Pablos, Colás, y González, 2010; Valverde, Garrido, y Sosa, 2010) señalan que el éxito de las herramientas tecnológicas a la hora de produ-

cir un impacto positivo no depende exclusivamente de la disponibilidad o ausencia de factores individuales, sino que se determina en un proceso dinámico donde confluyen factores a nivel de docente, a nivel de escuela y a nivel de administración educativa.

En el estudio desarrollado por Drent y Meelissen (2008) estos tres niveles se reorganizan en base a dos factores y dos niveles que interactúan. Los resultados obtenidos muestran que los docentes que utilizan las TIC de forma innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de los factores a nivel docente, existen otros factores a nivel de centro escolar que desempeñan un papel clave. Asimismo, estos factores pueden catalogarse en relación a las causas que lo originan en

externas o internas. Tanto para los docentes como para la propia escuela donde desarrolla su labor, los factores que pueden facilitar la innovación con TIC pueden ser de índole exógena y endógena.

Como se puede observar en la Figura 1, la escuela juega un papel en la estimulación de los factores endógenos del docente, catalizando elementos exógenos como puede ser la colaboración con la comunidad escolar y el trato con la administración educativa para crear un clima de trabajo adecuado donde existan medios materiales y organizativos para la innovación con TIC por parte del profesorado.

La creación de estas condiciones favorables mediatiza la combinación específica de conocimientos, habilidades y actitudes que confor-

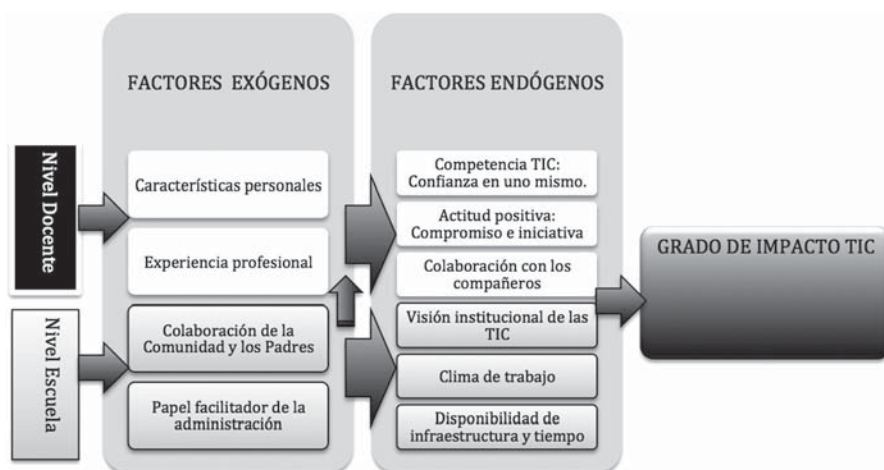


Figura 1. Marco conceptual en red sobre los factores que inciden en el grado de impacto de las TIC. Adaptado de Ely (1999), Mumtaz (2000), Drent y Meelissen (2008).

man las competencias TIC de un docente y posibilita su implicación en la innovación con TIC. En este marco, los centros escolares han asumido su papel protagonista y son el motor de la innovación educativa.

Una de las estrategias seguidas para conocer estos factores facilitadores de la implementación, uso e innovación con TIC ha sido la recogida de perspectivas, opiniones y actitudes ante las TIC mediante cuestionarios de opinión (Correa Gorospe, y De Pablos Pons, 2009). En la investigación que se describe a continuación, se ha realizado una escala con el objeto de intentar delimitar con claridad cuáles son los factores facilitadores de la innovación con TIC para el profesorado apoyado en investigaciones anteriores (Balanskat et al., 2006; De Pablos, González, y González, 2008; De Pablos et al., 2010; Drent y Meelissen, 2008).

Bajo este marco, el presente estudio se propone dos objetivos:

- Identificar los factores que fomentan la innovación con TIC del profesorado en los centros educativos mediante el desarrollo de una escala y su posterior análisis de las propiedades psicométricas tales como la validez y la fiabilidad.
- Comparar las diferencias entre las distintas tipologías de centros innovadores TIC existentes en la Comunidad Autónoma Vasca en relación a los factores identificados.

Método

Participantes

La población que constituye este estudio está compuesta por los centros educativos innovadores de Infantil, Primaria y Secundaria de la Comunidad Autónoma del País Vasco en relación a la utilización de las TIC. Siguiendo el planteamiento sobre la innovación educativa con TIC en investigaciones anteriores (De Pablos Pons y Jiménez Cortés, 2007, p. 37) deben ser escuelas con propuestas realistas, planificadas y contrastadas que supongan una transformación significativa de la práctica educativa y que utilicen las TIC como medio y no como un fin.

Con la intención de conocer escuelas con estas características se consultó a expertos en el terreno educativo en base a dos premisas. Por un lado, los centros son o han sido alguna vez participantes formales en convocatorias de la administración educativa relacionadas con la innovación con TIC y por otro lado el impacto sobre la vida diaria de la comunidad escolar debe ser positivo, en definitiva una transformación clara en la cultura escolar de los mismos. A partir de esta muestra incidental, se confeccionó un listado de 63 centros innovadores con TIC identificando claramente la población objeto de este estudio.

Partiendo de este listado tomaron parte 16 centros educativos de la Comunidad Autónoma del País Vasco que están inmersos actual-

mente en algún tipo de iniciativa y proyecto de innovación relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación mediante convocatorias públicas. Siete centros escolares están considerados por la administración educativa como *Centros TIC* puesto que actualmente están implicados en el *Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo* propuesto por el Gobierno Vasco. Los 9 centros restantes, están participando formalmente en otro tipo de iniciativas vinculadas a usos innovadores con las TIC, a los que se han denominado como *No Centro TIC*.

La revisión de distintas investigaciones nacionales e internacionales

realizada por Área (2005) avala la selección de estos centros como innovadores con TIC puesto que ponen de manifiesto que el éxito de la incorporación de las TIC es consecuencia de un cruce de variables de naturaleza política educativa, de naturaleza económica e infraestructural, naturaleza cultural y de naturaleza organizativa-curricular. En este sentido, la administración educativa vasca está impulsando la incorporación eficiente de las TIC a partir de un compromiso que debe ser asumido por los centros que requieran una mayor dotación de infraestructuras y recursos tanto materiales como humanos, mediante el asesoramiento de equipos de apoyo

Tabla 1

Estadísticos Descriptivos de la Muestra en Términos de Frecuencias y Porcentajes

		Total		Tipo de centro			
				Centro TIC		No Centro TIC	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Sexo	Hombre	71	36.4	38	34.5	33	38.8
	Mujer	124	63.6	72	65.5	52	61.2
Edad	21-30	27	13.8	14	12.7	13	15.3
	31-40	28	14.4	15	13.6	13	15.3
	41-50	106	54.4	66	60.0	40	47.1
	51-60	34	17.4	15	13.6	19	22.4
Nivel educativo	Infantil	48	24.6	32	29.1	16	18.8
	Primaria	78	40.0	37	33.6	41	48.2
	Secundaria	69	35.4	41	37.3	28	32.9
Experiencia docente (años)	0-10	39	20.0	21	19.1	18	21.2
	11-20	52	26.7	31	28.2	21	24.7
	>20	104	53.3	58	52.7	46	54.1
Total		195	100.0	110	56.4	85	43.6

externo. Para ello, el centro escolar debe promover y llevar a cabo un proyecto institucional que impulse y avale la innovación educativa con TIC y a su vez sea la base de un clima escolar favorable a la irrupción de las nuevas tecnologías.

De estas instituciones participaron como muestra 195 docentes (Tabla 1) con una media de edad de 42.65 años y una desviación típica de 9.05 años. Los profesores que han participado se repartían uniformemente en relación a las distintas etapas donde trabajaban, siendo en infantil una representatividad del 24.6 por cien, en primaria del 40 por cien y en secundaria del 35.4 por cien. Entre los profesores recogidos en esta muestra la experiencia docente es variada, incluyendo desde profesores noveles (menos de dos años) hasta veteranos (35 años de profesión). De entre estos profesionales, se obtuvieron 110 profesores pertenecientes a *Centros TIC*, mientras que los 85 profesores restantes llevaban a cabo su labor en *No Centros TIC*.

Procedimiento

Se envió a cada uno de los 63 centros recomendados un cuestionario realizado ad hoc para su cumplimentación. Como se ha comentado anteriormente, se recibieron 195 cuestionarios de 16 centros lo que ronda un 25 por ciento de la población de centros a estudiar. Los datos recogidos fueron analiza-

dos mediante el paquete estadístico SPSS en su versión 17.

En primer lugar, se estudiaron las garantías estadísticas del cuestionario. En ese primer paso, se analizó la correlación ítem-total de la dimensión, con el objeto de eliminar aquellos ítems con un coeficiente de correlación inferior a 0.2 puntos. Asimismo, se realizó el análisis de la fiabilidad de la escala mediante la aplicación de la prueba *Alpha de Cronbach*. Un instrumento de recogida de datos es fiable y por lo tanto, válido, cuando mide realmente aquello para lo que ha sido creado. La prueba se realizó a la escala con la intención de probar estadísticamente que los ítems evalúan o diagnostican la realidad de los distintos constructos a estudiar. Este estadístico es uno de los coeficientes más utilizados a la hora de determinar si una escala es fiable y por lo tanto, si dispone de consistencia interna. A continuación, se aplicó un análisis factorial de componentes principales para determinar la estructura interna del cuestionario. Antes de realizarlo y como requisito estadístico previo que garantice la aplicación de los mismos, fue necesario realizar una serie de pruebas. Por un lado, el Test de esfericidad de Bartlett que se emplea para contrastar que la hipótesis de que la matriz de correlaciones obtenidas no es una matriz identidad, o dicho de otro modo, que existen interrelaciones significativas entre los ítems que justifican el análisis factorial. Por otro lado, el Índice de

KMO de Kaiser-Mayer-Olkin que mide la adecuación de la muestra (idoneidad de los datos) para realizar el análisis factorial. Por último, se analizó la fiabilidad de los factores extraídos del cuestionario y el conjunto.

En un segundo paso, se utilizaron los datos recogidos en el cuestionario para identificar los elementos característicos que impulsan la innovación con TIC en estos centros innovadores. Se ha procurado realizar un análisis descriptivo de los ítems que componen el constructo de cada factor mediante las medias. Asimismo, se ha realizado un análisis inferencial mediante la comparación de medias entre los factores de los cuestionarios en relación al sexo, edad, nivel educativo, años de experiencia docente y tipología de centro. Para ello se ha utilizado en todas las variables la Prueba T-Student para muestras independientes, excepto para nivel educativo, donde se ha utilizado un análisis de varianza de un factor (ANOVA).

Instrumento de medida

La *Escala sobre los Factores que fomentan la Innovación con TIC del profesorado en los centros escolares* (EFITIC) desarrollada en este estudio, se ha construido ad hoc en varias etapas a partir de una definición operacional del constructo Escuela innovadora con TIC y una serie de indicadores que la sustentan. Con este cuestionario se busca delimitar los factores y su grado de

intensidad que actúan como fuerzas tanto internas como externas que llevan al profesorado a utilizar e innovar con TIC en estos centros donde hay una verdadera identidad y cultura transformadora gracias a las tecnologías.

Con este propósito, se establecieron inicialmente 25 ítems para medir diferentes factores, la mayoría de ellos extraídos y adaptados de dos dimensiones de la *Escala de Bienestar Subjetivo* elaborada por el Grupo de Investigación, Evaluación y Tecnología Educativa de la Universidad de Sevilla (De Pablos et al., 2008). Con el objeto de fortalecer inicialmente la validez de contenido de los mismos, se sometieron a criterio de tres jueces y con las sugerencias recibidas se redujeron los ítems.

Por lo tanto, la escala, a parte de una serie de datos profesionales de corte descriptivo, tales como edad y sexo, años de experiencia docente, nivel educativo y tipo de institución (Centro TIC o no), se compone de 21 ítems contruidos según una escala valorativa de tipo Likert de cinco alternativas que oscila entre uno y cinco. Las cinco opciones de respuesta tiene una valoración de 1 = Totalmente en desacuerdo; 2 = Desacuerdo; 3 = Ni acuerdo ni desacuerdo; 4 = Acuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo. En definitiva, los profesores que han rellenado los cuestionarios deben indicar con valor o dirección si están de acuerdo o en desacuerdo con los diferentes enunciados.

Resultados

A la vista de los resultados obtenidos en los diferentes estadísticos aplicados al cuestionario, la consistencia interna y su validez de constructo han quedado de manifiesto. Ningún ítem fue eliminado por su bajo poder discriminante o por su baja correlación con el total de la dimensión. En el análisis de la fiabilidad de la estructura dimensional, se obtuvo un alfa de Cronbach de .843. Asimismo, en ninguno de los ítems su retirada de la escala mejoraba significativamente este dato. El test de esfericidad de Bartlett ($p = .000$) y la medida de adecuación muestral Kaiser-Mayer-Olkin (.755) mostraron la idoneidad a la hora de analizar la estructura factorial de la escala mediante el método *Normalización Varimax con Kaiser* para el análisis de componentes principales. La tabla 2 muestra un resumen de la matriz de factores extraídos, incluyendo la fiabilidad estadística de cada uno.

El análisis factorial de componentes principales ha logrado identificar cinco factores subyacentes en el cuestionario con un total de varianza explicada del 60.37 por cien. A continuación, se describen cada uno de los factores identificados.

— *Factor 1. Motivaciones extrínsecas*: Los ítems de este factor, tal y como están formulados nos informan sobre las razones externas que empujan y a veces obligan a los docentes a utilizar

e innovar con las TIC. Tanto el centro escolar como la propia administración pueden ser elementos propiciadores de la innovación con TIC. En este sentido, la dotación de infraestructuras y recursos tecnológicos, está muchas veces condicionada a la participación de las escuelas en proyectos renovadores de los procesos de enseñanza-aprendizaje mediatizados por las TIC. Este hecho incide en la implicación de sus docentes a la hora de innovar con TIC. Con los tres ítems se ha logrado una fiabilidad alta en esta subescala (Alfa de Cronbach = .811).

- *Factor 2. Responsabilidad Profesional*: Los seis ítems de este factor recogen ciertas concepciones sobre las TIC y su influencia en la labor docente. Las tecnologías son consideradas como facilitadoras a la hora de enseñar y necesarias a la hora de aprender, lo que sitúa la incorporación de las TIC en las prácticas educativas como un deber de todo el profesorado y por lo tanto un reto al que hay que enfrentarse. Asimismo, pueden ser un revulsivo para el docente, rompiendo viejas formas de actuar, pero para ello es necesaria la presencia de un componente afectivo hacia las TIC. La subescala que evalúa este factor posee una fiabilidad de Alfa de Cronbach = .703.
- *Factor 3. Valoración social*: El primer ítem de este factor condensa el contenido de toda la ca-

Tabla 2

Matriz de Factores Extraídos por Rotación Varimax y Cargas Factoriales de los Ítems

Ítem	F1 MEX	F2 RPRO	F3 VSO	F4 ACL	F5 INN
Utilizo las TIC porque así está planteado en el Proyecto Educativo y Curricular de Centro	.664				
Utilizo las TIC porque es un requisito para que el centro obtenga recursos e infraestructuras	.799				
Utilizo las TIC para dar respuesta a las exigencias de la administración	.825				
Utilizo las TIC porque es mi deber y responsabilidad como docente		.516			
Utilizo las TIC porque me facilita mi trabajo		.605			
Utilizo las TIC como un reto personal de superación		.651			
Utilizo las TIC porque es necesario para mi alumnado		.638			
Utilizo las TIC porque me gustan		.596			
Utilizo las TIC porque rompen la monotonía de mi trabajo y me ayuda a no aburrirme en clase		.566			
Utilizo las TIC porque me proporciona cierto reconocimiento profesional dentro de mi centro			.736		
Utilizo las TIC porque me aporta mayor aceptación social en mi entorno			.815		
Utilizo las TIC porque me reporta ciertos privilegios materiales y otros beneficios laborales			.667		
El fomento de la iniciativa, la creatividad y el compromiso profesional por parte del centro favorece que utilice las TIC				.785	
El ambiente de trabajo del centro, estimulante y receptivo hacia la innovación, favorece que utilice las TIC				.632	
Las relaciones fluidas y fructíferas entre profesores, alumnos y padres de mi centro facilita que utilice las TIC				.738	
La comunicación e interacción fluida entre profesores favorece que utilice las TIC				.778	
El clima de confianza y respeto en el centro para expresar lo que pensamos y sentimos en relación a las cosas que hacemos favorece que utilice las TIC				.573	
El orgullo de trabajar en el centro favorece que utilice las TIC				.548	
La valoración de la competencia profesional por parte del centro favorece que utilice las TIC					.543
La consideración de la innovación con TIC como un valor importante en el centro favorece que utilice las TIC					.853
El orgullo de haber hecho muchos proyectos con TIC en común favorece que utilice las TIC					.787
% de varianza explicada = 60.37	5.27	13.09	8.56	25.58	6.89
Alfa de Cronbach α =	.811	.703	.742	.801	.772

tegoría puesto que el logro del reconocimiento profesional dentro y fuera de la institución escolar es una variable para la implicación en la innovación con TIC por parte de los docentes. La comunidad educativa es muy receptiva a las TIC, produciendo una aceptación social mucho mayor al profesorado que usa e innova con tecnología. Como consecuencia, en muchas ocasiones esta situación se traduce en ciertos beneficios laborales y privilegios materiales. Los tres ítems que componen esta subescala poseen una fiabilidad de alfa = .742.

- *Factor 4. Ambiente creativo y clima de confianza:* El centro escolar debe ser receptivo a la innovación e impulsar la iniciativa del profesorado en este terreno, su creatividad y el compromiso profesional. Para ello, debe desarrollarse la labor docente en un contexto propicio para la innovación de la TIC mediante el fomento de relaciones satisfactorias, transparentes y leales entre los distintos agentes educativos. Este hecho permite expresar lo que piensan los docentes en relación a lo que les rodea y en ese marco de reflexión y en el orgullo de trabajar en un centro con esta identidad y cultura, se encuentra una clave importante del éxito en la innovación con TIC. Los seis ítems de este factor conforman uno de los más numerosos y explica el 25.78

por cien de la varianza total. Sus cargas factoriales son elevadas y su fiabilidad es alta (Alfa de Cronbach = .801).

- *Factor 5. Innovación como valor.* Los tres ítems que componen la subescala hacen referencia a una escuela donde implícita y explícitamente se encuentra la innovación con TIC. Implícitamente porque los profesores competentes que realizan un esfuerzo son tenidos en cuenta y valorados y explícitamente porque se fomenta el trabajo colaborativo en proyectos dentro del centro. La fiabilidad que posee esta subescala es media (Alfa de Cronbach = .772).

Asimismo, se han realizado correlaciones de Pearson entre los factores que componen este cuestionario. Los datos obtenidos de las medias de los ítems de cada factor nos informan sobre la validez de constructo e indican que los cinco factores contribuyen a medir las dimensiones del constructo sobre la innovación con TIC en los centros escolares. En definitiva, los factores están positiva y significativamente ($p < .01$) correlacionados entre ellos y se aprecian correlaciones más altas en el factor «Motivaciones extrínsecas» en relación a la subescala «Innovación como valor» ($r = .435$), así como la denominada «Valoración social» ($r = .401$).

Tras verificar las garantías estadísticas del cuestionario, es necesario dar a conocer los resultados

obtenidos respecto al conjunto de factores que fomentan la innovación con TIC en los centros escolares. Las respuestas obtenidas del profesorado que trabaja en escuelas consideradas como innovadoras con TIC informan de la relevancia de los factores extraídos puesto que se observa que la media de los valores de los ítems es superior al promedio de la escala valorativa (5 puntos).

En la tabla 3 se puede observar que los factores que más inciden son *Ambiente creativo y clima de confianza* y *Responsabilidad profesional*, con medias de 3.43 y 3.28 puntos respectivamente. En contraposición, los factores que menos peso reflejan son *Valoración social* con una media de 2.74 puntos y *Motivaciones extrínsecas* con 2.8 puntos de media.

Para validar la escala se han realizado una serie de contrastes de medias en relación al sexo, tipología de centro, años de experiencia y etapa. En lo que respecta al sexo de las personas participantes no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas. Para los años de experiencia y edad se establecieron diversos puntos de corte sin encontrar tampoco diferencias significativas.

En relación a la tipología de los centros innovadores TIC de la Comunidad Autónoma Vasca, los resultados (Tabla 3) informan de diferencias significativas con una mayor puntuación en la medias de todos los factores entre los profesores que trabajaban en Centros TIC; *Motivaciones extrínsecas* ($t = -3,728$; $p = .004$), *Responsabilidad profes-*

Tabla 3

Diferencias de las Medias de los Factores que Fomentan la Innovación con TIC en Relación al Tipo de Centro

		F1 MEX	F2 RPRO	F3 VSO	F4 ACL	F5 INN
TOTAL N = 195	Media d.t.	2.80 .98859	3.28 .70092	2.74 .89594	3.43 .68132	3.13 .80683
Centros TIC N = 110	Media d.t. Sig.	3.02 1.06015 ***	3.42 .66806 **	2.87 .93519 *	3.59 .58899 ***	3.25 .79714 *
No Centros TIC N = 85	Media d.t. Sig.	2.51 .80444 ***	3.10 .70392 **	2.57 .81621 *	3.22 .73590 ***	2.98 .79998 *

Nota: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. MEX = Motivaciones extrínsecas; RPRO = Responsabilidad Profesional; VSO = Valoración social; ACL = Ambiente creativo y clima de confianza; INN = Innovación como valor.

Tabla 4

Diferencias de las Medias de los Factores que Fomentan la Innovación con TIC en Relación a la Etapa Educativa

		F1 MEX	F2 RPRO	F3 VSO	F4 ACL	F5 INN
Infantil N = 48	Media	2.85	3.09	2.71	3.55	2.94
	d.t.	.88848	.70874	.77681	.55984	.86523
	Sig.	*	—	—	***	*
Primaria N = 78	Media	2.46	3.30	2.59	3.59	3.06
	d.t.	.89124	.59139	.96278	.73590	.67828
	Sig.	*	—	—	***	*
Secundaria N = 69	Media	3.14	3.39	2.94	3.15	3.35
	d.t.	1.04538	.78693	.86937	.81687	.86022
	Sig.	*	—	—	***	*

Nota: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. MEX = Motivaciones extrínsecas; RPRO = Responsabilidad Profesional; VSO = Valoración social; ACL = Ambiente creativo y clima de confianza; INN = Innovación como valor.

sional ($t = -3,283$; $p = .001$), *Valoración social* ($t = -2,378$; $p = .018$), *Ambiente creativo y clima de confianza* ($t = -3,955$; $p = .000$) e *Innovación como valor* ($t = -2,265$; $p = .025$).

Las medias obtenidas en cada nivel educativo (Tabla 4) muestran diferencias entre los factores impulsores de la innovación educativa. Mediante el análisis de varianza (ANOVA) se hallaron aquellos factores que han presentado diferencias significativas estadísticamente con niveles superiores a $\alpha = .05$ en función del nivel educativo. En este sentido, los factores *Motivaciones extrínsecas* [$F(2,192) = 9.468$, $p = .000$], *Ambiente creativo y clima de confianza* [$F(2,192) = 9.538$, $p = .000$] e *Innovación como valor*

[$F(2,192) = 4.254$, $p = .016$] muestran puntuaciones diferenciadas.

Con el objeto de explorar el sentido de las diferencias entre los distintos niveles educativos se ha aplicado la prueba HSD de Tukey. Estas comparaciones entre los niveles infantil, primaria y secundaria sólo se ha aplicado a los factores que son estadísticamente significativos. En la Tabla 5 se puede observar que en el Factor 1 existen diferencias extremadamente significativas entre las puntuaciones obtenidas del profesorado de primaria y secundaria.

Los profesores de secundaria han valorado mucho más la importancia de las motivaciones extrínsecas a la hora de fomentar las innovaciones con TIC. Asimismo, en el

Tabla 5

Diferencias entre Niveles Educativos en los Factores que Fomentan la Innovación con TIC

Dimensión	(I) Nivel educativo	(J) Nivel educativo	Diferencias de medias	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
F1 MEX	Infantil	Primaria	1.15705	.52177	.071	-.0754	2.3895
		Secundaria	-.87862	.53458	.230	-2.1413	.3841
	Primaria	Infantil	-1.15705	.52177	.071	-2.3895	.0754
		Secundaria	-2.03567***	.47005	.000	-3.146	-.9254
	Secundaria	Infantil	.87862	.53458	.230	-.3841	2.1413
		Primaria	2.03567***	.47005	.000	.9254	3.1460
F4 ACL	Infantil	Primaria	-.25160	.71896	.935	-1.9498	1.4466
		Secundaria	2.39946**	.73660	.004	.6596	4.1393
	Primaria	Infantil	.25160	.71896	.935	-1.4466	1.9498
		Secundaria	-2.65106***	.64770	.000	1.1212	4.1809
	Secundaria	Infantil	-2.49946**	.73660	.004	-4.1393	-.6596
		Primaria	-2.65106***	.64770	.000	-4.1809	-1.1212
F5 INN	Infantil	Primaria	-.33333	.43677	.726	-1.3650	.6983
		Secundaria	-1.21014*	.44749	.020	-2.2671	-.1532
	Primaria	Infantil	.33333	.43677	.726	-.6983	1.3650
		Secundaria	-.87681	.39348	.069	-1.8062	.0526
	Secundaria	Infantil	1.21014*	.44749	.020	.1532	2.2671
		Primaria	.87681	.39348	.069	-.0526	1.8062

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. MEX = Motivaciones extrínsecas; ACL = Ambiente creativo y clima de confianza; INN = Innovación como valor.

Factor 4 (*Ambiente creativo y clima de confianza*), los datos recogidos informan de una menor importancia en la etapa de secundaria del ambiente creativo y de un clima de confianza a la hora de condicionar la innovación con TIC. En relación a infantil esta diferencia es muy significativa mientras que en relación

a primaria es extremadamente significativa. Por último, en el Factor 5, la innovación como valor es considerada en secundaria con mayor rotundidad como impulsora de la innovación TIC comparada con la etapa de infantil, con una diferencia entre las medias obtenida estadísticamente significativa.

Discusión

El estudio presentado se ha planteado con un doble objetivo. Por un lado, se ha pretendido desarrollar una escala para identificar los factores que fomentan la innovación con TIC del profesorado en las escuelas y determinar su validez y fiabilidad estadística. Por otro lado, se ha realizado un análisis concreto de la realidad de la Comunidad Autónoma Vasca mediante una comparación de las diferencias entre las distintas tipologías de centros innovadores TIC existentes en relación a los factores identificados en esta investigación.

En relación al primer objetivo, los resultados obtenidos en el proceso de construcción y validación de la *Escala sobre los Factores que fomentan la Innovación con TIC del profesorado en los centros escolares* (EFITIC) son satisfactorios. El instrumento demuestra ser una herramienta fiable para medir los condicionantes a la hora de impulsar la innovación con TIC por parte del profesorado. Así lo indican los coeficientes de fiabilidad obtenidos en la escala y en cada uno de las dimensiones. Partiendo de profesorado que trabaja en centros considerados como innovadores con TIC se ha podido determinar que subyace detrás de este tipo de centros.

En este sentido, la estructura factorial obtenida concuerda con el modelo teórico sobre los factores que inciden en la innovación con TIC expuestos en el inicio de este

estudio. La validez del constructo obtenida nos informa de distintas fuerzas que motivan de alguna manera la acción del profesorado ante las TIC. Elementos tanto internos como externos, ajenos a estos profesionales, son sensibles a propiciar la innovación TIC en los centros. Las puntuaciones altas obtenidas en todos los factores, así como las correlaciones significativas y positivas entre los mismos indican que miden aspectos diferenciados del constructo escuela innovadora con TIC.

Esta estructura factorial obtenida en este estudio permite tener una visión holística (Figura 2) de la innovación con TIC en el entorno escolar, uniendo tres elementos clave que se interrelacionan con los componentes principales de la escala: El contexto escolar, el profesorado que lo conforma y la administración educativa que lo regula.

El primer elemento clave gira en torno a la institución educativa mediante una organización eficiente de factores tecnológicos y humanos. Esta tarea exige como condición previa la necesidad de un ambiente y un clima adecuado. El estímulo por parte del centro de la iniciativa, la creatividad y el compromiso profesional deben ser reconocibles por el profesorado. A su vez el docente debe sentirse valorado y tenido en cuenta por la institución, sobre todo cuando se implica en proyectos colaborativos innovadores. Esta claro que el reconocimiento profesional de este tipo de tareas por parte del centro es un factor importante para

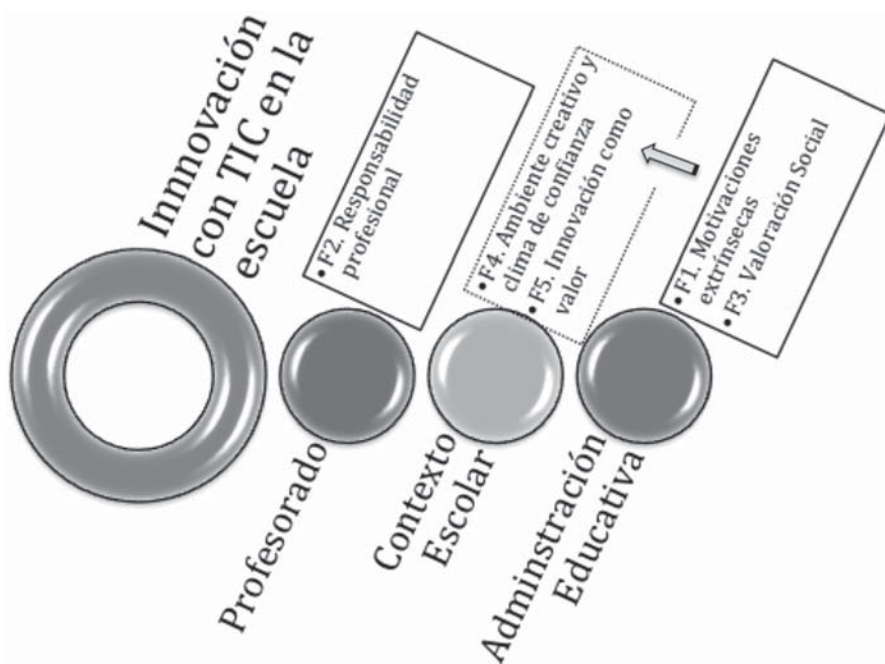


Figura 2. Elementos clave que subyacen en la innovación con TIC escolar relacionados con los factores de la escala EFITIC.

el fomento de la innovación dentro de los centros escolares y lo puede llevar a cabo mediante la liberación de tiempo y la asignación de diversos recursos económicos y tecnológicos.

Asimismo, aparte de la asignación de determinados beneficios laborales y materiales, se debe garantizar un marco relacional y de interacción fluido entre los diferentes agentes educativos basado en la confianza y el respeto. La innovación debe ser considerada como un valor de la escuela, una señal de identidad

diferenciadora. En este sentido, la innovación con TIC requiere dotar de vías de comunicación y espacios para la reflexión y la colaboración en los centros escolares para propiciar la participación posible y eficiente del profesorado, equipo directivo y familias. Para ello, es muy importante que la escuela conciba y refleje esta filosofía garante de la innovación con TIC en el Proyecto Educativo de Centro y la articule en los Proyectos Curriculares.

Pero un contexto escolar propicio no es suficiente para compren-

der la innovación con TIC. Las administraciones educativas desde esa hipotética lejanía tienen mucho que decir y ofertar. Este segundo elemento clave interactúa con el anterior en aspectos tan básicos como la dotación de recursos e infraestructuras, formación del profesorado y asesoría. Como menciona Somekh (2004) es hora de dejar de tratar de introducir en las escuelas de un modo superficial las TIC en el sistema educativo actual y hacer frente a los procesos subliminales de resistencia institucional que hasta ahora han sido eficaces para castrar su poder transformador.

Por lo tanto, el objetivo fundamental de la administración educativa debe ser no sobrecargar la labor profesional de aquellos docentes y centros escolares que ponen en marcha proyectos innovadores con TIC. De lo contrario, puede suponer una animadversión hacia lo tecnológico por parte de los implicados y frenar cualquier iniciativa relacionada con las TIC.

El último elemento clave a tener en cuenta son los docentes, que en definitiva son los actores y ejecutores directos de cualquier innovación educativa en las aulas. Ciertas concepciones entre el profesorado de los centros ante las TIC y su implantación en los procesos de enseñanza-aprendizaje favorecen la innovación en este terreno. Una responsabilidad profesional basada en una visión positiva y práctica de las TIC como herramientas beneficiosas dentro del aula subyace dentro

de la acción de innovar, eso sí, sin llegar al extremo de un tecnófilo, es decir, aquéllos que encuentran en cada nueva aportación tecnológica, sobre todo las situadas en el ámbito del tratamiento de la información, la respuesta última a los problemas de la enseñanza y el aprendizaje escolar (Sancho, 1994).

Desde la perspectiva de las mejoras posibles a esta escala, es necesario considerar para estudios posteriores la principal limitación que presenta. Está claro que existe un elemento nuclear favorecedor de la innovación con TIC como es la competencia del profesorado ante lo tecnológico. Un centro difícilmente podrá innovar con TIC si carece de profesorado con habilidades en su uso e implementación. A parte de elementos de la motivación intrínseca y extrínseca del docente analizada anteriormente, los proyectos innovadores con TIC requieren de una formación básica de sus participantes para que la potencialidad de lo tecnológico ayuden a estos profesionales de la educación tanto en temas relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje como de los que implican una mejora de la organización escolar.

En relación con el segundo objetivo, se puede observar que un apoyo institucional como el que brinda el *Modelo de Madurez Tecnológica* en la Comunidad Autónoma Vasca mejora significativamente todos los factores analizados en relación a otras escuelas innovadoras que no participan en el

mismo. Dado el carácter incidental de la muestra conviene tomar estos datos con cierta cautela. No obstante, en los centros inmersos en esta iniciativa se aprecia una mejora de los 3 elementos clave que fomentan la innovación con TIC: Administración Educativa, centro escolar y profesorado como ejes vertebradores de la innovación TIC.

Los docentes de esta tipología de centros que desarrollan este modelo a la hora de innovar con TIC perciben un mayor grado de valoración social en su contexto. En este punto es necesario mencionar que esta iniciativa permite adaptarse a las necesidades diversas de las escuelas en base a niveles de madurez o grados de innovación con TIC en los que se encuentra, y por tanto dotar de recursos personales y tecnológicos contextualizados. La innovación es considerada como valor por la administración y por ello en estos centros es un eje importante de actuación. Todo ello genera un ambiente creativo y un clima de confianza a la hora de poner en práctica proyectos colaborativos entre distintos agentes que facilitan la incorporación de iniciativas TIC.

Es necesario un modelo que quiera garantizar la integración, uso e innovación con TIC mediante una nueva concepción de los procesos de enseñanza-aprendizaje y de gestión para superar la mera dotación de recursos tecnológicos. En este sentido, el *Modelo de Madurez Tecnológica* provoca una transformación de la vida diaria de las escuelas

mediante una transformación del rol de todos los agentes de la comunidad educativa, desde un alumnado centrado en el aprendizaje permanente hasta un profesorado dotado de nuevas funciones y perfiles que le permite pasar de ser una mera fuente de información a facilitador del uso de las TIC. Al ofrecer a las familias posibilidades reales de formación y participación en el centro escolar, aumentan las posibilidades de afrontar y resolver con éxito problemas cotidianos. Así, con la participación de las familias en la vida del centro se diversifica la inteligencia cultural existente en éste y se responde de forma más adecuada a las exigencias educativas actuales (Ramis y Krastina, 2010). Todo esto puede ser una de las causas fundamentales por la cuales los docentes que participan en este modelo explicitan una mayor responsabilidad profesional gracias a concepciones más positivas sobre la tecnología y una visión de su impacto más determinante en sus escuelas.

Otro tipo de características como puede ser la etapa educativa nos reportan ciertas diferencias muy concretas en relación a ciertos factores como la obligación del contexto a la hora de innovar con TIC, el tipo de ambiente y la importancia de la innovación en la propia institución. En este sentido, la presión que ejercen los centros escolares y la administración en niveles educativos inferiores sobre su profesorado, como puede ser el caso de primaria en relación a secundaria,

es mucho menor. Los beneficios posibles, tanto materiales como laborales, no son asumidos como determinantes. El valor de la innovación en infantil no es considerada como un factor tan importante en relación a secundaria. En cambio, el ambiente es mucho menos significativo a la hora de facilitar la innovación con TIC en los institutos de secundaria comparados con

niveles educativos inferiores. La propia estructura organizacional de los institutos dificulta ambientes de trabajo cooperativo tan necesarios para la innovación con TIC.

En conclusión, una escuela que innova con TIC, es una escuela que aprovecha eficientemente las posibilidades de la administración educativa, su propia idiosincrasia de centro y la de su profesorado.

Referencias

- Area, M. (2005). Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sistema Escolar: Una revisión de las líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(1), 3-25. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.pdf
- Area, M. (2006). Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar. In J. M. Sancho Gil (Ed.), *Tecnologías para transformar la educación* (pp. 199-232). Madrid: Universidad Internacional de Andalucía / Akal.
- AVANZA. (2007). *Las tecnologías de la información y comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005-2006)*. Recuperado de http://w3.cnice.mec.es/informacion/informe_TIC/TIC_extenso.pdf
- Balanskat, A., Blamire, R., y Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe European Schoolnet. European Communities*. Recuperado de <http://ec.europa.eu/education/doc/reports/doc/ictimpact.pdf>
- BECTA. (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. Recuperado de http://www.e-learningcentre.co.uk/Resource/CMS/Assets/5c10130e-6a9f-102c-a0be-003005bbceb4/form_uploads/Literature_review_barriers_to_the_uptake_of_ICT_by_teachers.pdf
- BECTA. (2009). *Harnessing technology review 2009. The role of technology in education and skills*. Recuperado de http://dera.ioe.ac.uk/1422/1/becta_2009_htreview_report.pdf
- Bunes, M., Cánovas, M. J., Ruiz, M. J., y López, R. (2009). Innovación educativa en España. *Educatio Siglo XXI*, 27(1), 133-168.
- Comisión Europea. (2000). Plan de acción E-Europe 2002. *Consejo y la Comisión Europea para el Consejo Europeo de Feira 19-20 de junio*

- de 2000. Recuperado el 4 de agosto de 2008, desde http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/2002/action_plan/actionplan_es.pdf
- Comisión Europea. (2002). Plan de acción E-Europe 2005. *Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europea, al Comité Económico y social y al Comité de las Regiones*. Recuperado el 4 de agosto de 2008, desde http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2002/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_es.pdf
- Comisión Europea. (2006). Iniciativa —i2010—, Primer Informe Anual sobre la Sociedad de la Información Europea. *Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones*. Recuperado el 4 de agosto de 2008, desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0215:FIN:ES:PDF>
- Condie, R., y Munro, B. (2007). *The impact of ICT in schools - a landscape review*. Recuperado de http://dera.ioe.ac.uk/style/images/fileicons/application_pdf.png
- Correa Gorospe, J. M., y De Pablos Pons, J. (2009). Nuevas Tecnologías e Innovación Educativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14(1), 133-145.
- Correa, J. M., y Martínez-Arbelaiz, A. (2010). ¿Qué hacen las escuelas innovadoras con la tecnología? Las TIC al servicio de la escuela y la comunidad en el colegio Amara Berri. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 230-261. Recuperado de http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/5841/5867
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Harvard, Massachusetts: Harvard University Press.
- Culp, K.M., Hawkins, J., y Honey, M. (1999). *Review paper on educational technology research and development. Commissioned by the Intel Corporation*. Recuperado de http://cct.edc.org/admin/publications/policybriefs/research_rp99.pdf
- De Pablos, J., Colás, M. P., y González, T. (2010). Factores facilitadores de la innovación con Tic en los centros escolares. Un análisis comparativos entre diferentes políticas autonómicas. *Revista de Educación*, 352, 23-51.
- De Pablos, J., González, T., y González, T. (2008). El bienestar emocional del profesorado en los centros TIC como factor de innovación educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(2), 45-55. Recuperado de <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec>
- Departamento de Educación del Gobierno Vasco. (2008). Modelo de Madurez Tecnológica de Centro Educativo. Recuperado el 2 de mayo de 2009, desde http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-2459/es/contenidos/informacion/dig_tic/es_dig_tic/images/ico_pdf.gif
- Drent, M., y Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers and Education*, 51(1), 187-199.
- Ely, D. P. (1999). Conditions That Facilitate the Implementation of Educational Technology Innovations. *Educational Technology*, 39(6), 23-27.
- Etxeberria, J., Lukas, J. F., y Santiago, K. (2011). Evaluation of a programme for computer-assisted learning. *Re-*

- vista de *Psicodidáctica*, 16(2), 311-329.
- Gobierno de España. (2000). INFO XXI: La Sociedad de la inform@ción para todos. Recuperado el 2 de noviembre de 2006, desde <http://www.internautas.org/documentos/infoxxi.pdf>
- Gobierno de España. (2004). Plan España.es. Recuperado el 12 de agosto de 2008, desde http://www.astic.es/eAdministracion/Documents/Espana_es_Actuaciones.pdf
- Gobierno de España. (2005). Plan 2006-2010 para el desarrollo de la Sociedad de la Información y de Convergencia con Europa y entre Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas. *Plan AVANZ@*. Recuperado el 2 de septiembre de 2008, desde <http://www.planavanza.es/InformacionGeneral/PlanAvanza1/Resumen>
- Gobierno de España. (2009). Presentación. *Plan AVANZ@2*. Recuperado el 2 de marzo de 2009, desde <http://www.planavanza.es/InformacionGeneral/Resumen+Ejecutivo2/>
- Herrero, C., y Brown, M. (2010). Distributed Cognition in Community-Based Education. *Revista de Psicodidáctica*, 15(2), 253-268.
- Losada, D., Karrera, I., y Correa, J. M. (2011). Políticas sobre la integración de las TIC en la escuela de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 10(1), 21-36. Recuperado de <http://campusvirtual.unex.es/revistas/index.php?journal=relatec>
- McClintock, R. (2007). Renovación del vínculo progresista con la posteridad a través de la construcción social de las comunidades de aprendizaje digital. Una agenda para educadores. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 11(1), 1-61.
- Mumtaz, S. (2000). Factors Affecting Teachers' Use of Information and Communications Technology: a review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319-342.
- Paredes, J. (2010). Políticas europeas sobre buenas prácticas sobre TIC en la escuela. En J. M. Correa (Ed.), *Políticas educativas TIC en el País Vasco y buenas prácticas de enseñanza y aprendizaje* (pp. 20-28). Madrid: Paraninfo.
- Ramis, M., y Krastina, L. (2010). Cultural Intelligence in the School. *Revista de Psicodidáctica*, 15(2), 239-252.
- Rudd, P., Teeman, D., Marshall, H., Mundy, E., White, K., Lin, Y., y Carozo, V. (2009). *Harnessing Technology Schools Survey 2009: analysis report*. Recuperado de <http://dera.ioe.ac.uk/1546/>
- Sancho, J. M. (1994). La tecnología: Un modo de transformar un mundo cargado de ambivalencia. In J. M. Sancho Gil (Ed.), *Para una tecnologías educativa*. Barcelona: Horsori.
- Sancho, J. M. (2008). De TIC A TAC, el difícil tránsito de una vocal. *Investigación en la Escuela*, 64, 19-30.
- Segura, M., Candiotti, C., y Medina Bravo, C. J. (2007). *Las TIC en la Educación: panorama internacional y situación española*. F. Santillana (Ed.) *XXII Semana Monográfica de la Educación*. Recuperado de http://www.fundacionsantillana.com/upload/ficheros/paginas/200906/xxii_semana_monografica.pdf
- Somekh, B. (2004). Taking the sociological imagination to school: an analysis of the (lack of) impact of information and communication technologies on education systems. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(2), 163-179.

- Tello, J., y Aguadez, J. I. (2009). Desarrollo profesional docente ante los nuevos retos de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los centros educativos. *Pixel-Bit. Revista de Educación y Medios*, 34, 31-47. Recuperado de <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n34/3.pdf>
- Valverde, J., Garrido, C., y Sosa, M. J. (2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza-aprendizaje: La percepción del profesorado. *Revista de Educación*, 352, 99-124.
- Zhao, Y., Pugh, K., y Sheldon, S. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515.

Daniel Losada es doctor en Ciencias de la Educación y profesor del departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad del País Vasco en la Escuela Universitaria de Magisterio de San Sebastián. Su línea de investigación se enmarca en el tema de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desde diferentes perspectivas educativas, así como, otro ámbito de interés del autor es la formación del profesorado. Cuenta con diferentes publicaciones en obras colectivas nacionales.

Iñaki Karrera es doctor en Ciencias de la Educación y profesor del departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad del País Vasco en la Escuela Universitaria de Magisterio de San Sebastián. Su línea de investigación se enmarca en el tema de las Comunidades de Aprendizaje y la Educación Especial, así como, otro ámbito de interés del autor es la formación del profesorado. Cuenta con diferentes publicaciones en obras colectivas nacionales.

Estibaliz Jiménez de Aberasturi es doctora en Ciencias de la Educación y profesor del departamento de Didáctica de la Expresión Corporal, Musical y Plástica de la Universidad del País Vasco en la Escuela Universitaria de Magisterio de San Sebastián. Su línea de investigación se enmarca en el tema de la formación del profesorado. Cuenta con diferentes publicaciones en obras colectivas nacionales.

Fecha de recepción: 1-7-11

Fecha de revisión: 31-8-11

Fecha de aceptación: 13-10-11