

# **EDUCAR PARA INNOVAR, INNOVAR PARA EDUCAR: LOS CENTROS TIC EN ANDALUCÍA**

**María Dolores Cubillo Fuentes<sup>1</sup>**  
**CEIP Remedios Rojo (Monda)**  
**Centro TIC**  
**Septiembre 2009**

## **Resumen**

El desarrollo y consolidación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha dado paso a la denominada sociedad del conocimiento. La vieja discusión sobre el acceso al desarrollo de las regiones menos favorecidas por la Revolución Industrial ha quedado obsoleta por la nueva situación y ha sido sustituida por una nueva discusión centrada en las consecuencias para el desarrollo de la denominada “*brecha digital*”. En el marco de las políticas públicas de promoción de la Sociedad del Conocimiento, el sistema educativo básico juega un papel central, ya que se considera fundamental que la inmersión en las nuevas tecnologías se produzca en las edades más tempranas. En este artículo se trata de analizar el programa de Centros TIC de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, dentro de un contexto internacional. La autora se centra en responder a la pregunta de si el acceso a las TIC mejora el resultado de los alumnos, para lo que analiza la Evaluación de Diagnóstico de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía y el Informe PISA 2006. Para situar el análisis en un contexto más amplio, se analizan las conclusiones de los estudios realizados sobre diversos proyectos internacionales de integración de las TIC en la escuela. Para concluir, se comentan las evidencias sobre el impacto de las TIC en la productividad de la economía.

## **Contenidos**

1. INTRODUCCIÓN
2. LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y LA BRECHA DIGITAL
3. LA POLÍTICA DE PROMOCIÓN DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA
4. LOS CENTROS TIC EN ANDALUCÍA
5. ¿EL ACCESO A LAS TIC MEJORA EL RESULTADO DE LOS ALUMNOS? LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL
6. EL IMPACTO DE LAS TIC EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA ECONOMÍA

---

<sup>1</sup> María Dolores Cubillo Fuentes es maestra de inglés y licenciada en filología inglesa. Desarrolla su actividad profesional como maestra de inglés en el CEIP Remedios Rojo, en la localidad malagueña de Monda, colegio reconocido como Centro TIC por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Para contactar con la autora: [mdcubillo@hotmail.com](mailto:mdcubillo@hotmail.com).

## 1. INTRODUCCIÓN

La innovación en las sociedades modernas no puede ser considerada como un proceso de generación espontánea e individual, sino que es el fruto de un modelo en el que confluyen una pluralidad de factores sociales, económicos, políticos, educativos y tecnológicos que permiten un desarrollo continuo del conocimiento científico y tecnológico y su aplicación al desarrollo económico y social.

El desarrollo y consolidación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha dado paso a la denominada sociedad del conocimiento. La vieja discusión sobre el acceso al desarrollo de las regiones menos favorecidas por la Revolución Industrial ha quedado obsoleta por la nueva situación y ha sido sustituida por una nueva discusión centrada en las consecuencias para el desarrollo de la denominada “*brecha digital*”. En la práctica, los gobiernos han abandonado la estrategia de industrialización como herramienta de desarrollo y, ahora, los esfuerzos políticos se dirigen, al menos nominalmente, hacia el nuevo tren de las TIC.

En el marco de las políticas públicas de promoción de la Sociedad del Conocimiento, el sistema educativo básico juega un papel central, ya que se considera fundamental que la inmersión en las nuevas tecnologías se produzca en las edades más tempranas. Así, el programa de Centros TIC de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, regulado en la Orden de 21 de julio de 2006, tiene como objetivo desarrollar proyectos educativos de centro para la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación. El nuevo programa Escuela 2.0 del Gobierno de España redonda en esta idea: la generalización del acceso de los escolares a las nuevas tecnologías a través de ordenadores portátiles con conexión a Internet.

El impulso de la investigación e innovación educativa y la elaboración de materiales digitales para aprovechar las oportunidades que ofrecen los planes de incorporación de las TIC a la educación es una cuestión fundamental. Parece difícil que estos programas de promoción de las TIC tengan un efecto real a medio y largo plazo en el nivel educativo de los alumnos y, en definitiva, en el desarrollo socioeconómico, si no van acompañados de un proyecto educativo en el que las nuevas tecnologías sean el eje central del mismo, donde los ordenadores sean los instrumentos básicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje: búsqueda de información, ejercicios prácticos, toma de notas de clase, realización de tareas, ejercicios de refuerzo y recuperación, exámenes tipo test, comunicación entre profesores, alumnos y familias, etc. Ello exige un cambio radical en la forma de entender la enseñanza y el aprendizaje, exige **innovar para educar**.

La pregunta que hay que hacerse sin perder más tiempo: ¿El acceso a las nuevas tecnologías mejora el resultado educativo de los alumnos? Los datos sobre los rendimientos escolares de los alumnos andaluces son un poco desalentadores. No obstante, no se puede segregar el efecto de las TIC del resto de los factores que influyen en esos resultados. El análisis de la experiencia internacional tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo nos enmarca los planes educativos de introducción de nuevas tecnologías en un contexto más amplio y nos permite una visión crítica más fundamentada. Aquellos proyectos que nacen junto con un plan de evaluación sistemático permiten que se conozcan con exactitud estadística el impacto real de los mismos.

Para terminar, este artículo plantea algunas cuestiones sobre la relación entre nuevas tecnologías y desarrollo económico y social. Parece que estudios recientes encuentran evidencias entre la inversión en TIC y el incremento de la productividad de las economías más desarrolladas. La cualificación de los trabajadores se convierte en uno de los factores claves para que esta relación positiva se presente. Es por ello que el sistema educativo en una sociedad moderna que quiera ser competitiva deba pasar por formar personas capaces de innovar en cualquier campo en el que desarrolle su actividad: educar para innovar.

## **2. LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y LA BRECHA DIGITAL**

El desarrollo acelerado que se ha producido en las últimas décadas en las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ha llevado a acuñar el término de “*sociedad del conocimiento*” para denominar un modelo social en el que la capacidad para acceder a la información y su uso adecuado creando conocimiento se convierten en las variables decisivas en la productividad y la competitividad de la economía.

Al mismo tiempo que nació el término de sociedad del conocimiento, en los años 90, se acuñó el de “brecha digital” para designar el diferencial entre los que habitualmente usan un ordenador y están conectados a Internet y los que nunca lo usan. El concepto de brecha digital no sólo se ha usado para describir el nuevo componente de subdesarrollo de los países pobres o en vías de desarrollo, sino que también se usa a nivel interno para caracterizar la desigualdad social que pone de manifiesto el acceso a las nuevas tecnologías. La brecha digital, a nivel individual, se vincula al concepto de igualdad de oportunidades, de manera que el acceso a las nuevas tecnologías se vincula a la posibilidad de obtener un mejor nivel educativo y, consecuentemente, un mejor empleo y mayores ingresos económicos en el futuro. A nivel social, la brecha digital se vincula al desarrollo económico futuro, a la mejora de la productividad general de la economía.

El rápido desarrollo de las nuevas tecnologías ha ido acompañado de una reducción significativa de los costes de acceso, lo que ha permitido una expansión generalizada de los ordenadores personales y de las conexiones a Internet, a nivel global, con una tasa de crecimiento acumulativo anual del 19,73 % para el período 2000-2009.

De acuerdo con los datos presentados en el cuadro 1, la tasa de penetración de Internet a nivel mundial es del 24,66 %, considerándose conectados a la red más de 1.668 millones de usuarios. No obstante, existen grandes desigualdades de acceso entre las diferentes zonas geográficas. Esa es precisamente la primera medida de la brecha digital. Norteamérica, con una tasa de penetración del 73,86 %, la Unión Europea, con un 63,11 % y Oceanía/Australia con un 60,05 % conforman el mundo digital desarrollado. Latinoamérica/Caribe (29,97 %), Resto de Europa (29,73 %), Oriente Próximo y Medio (23,66 %) y Asia (18,49 %) pueden considerarse como en vías de desarrollo. Y, por último, África, como en tantas otras cuestiones, con un 6,65 % de penetración, alcanza el mayor nivel de brecha digital.

CUADRO 1. USO DE INTERNET EN EL MUNDO						
Regiones geográficas	Población (2009 Est.)	Usuarios de internet 31/12/2000	Usuarios de internet 30/06/2009	Tasa de penetración de internet (% sobre la población)	Tasa de crecimiento anualizado 2000-2009	Distribución de usuarios (% sobre el total usuarios)
África	991.002.342	4.514.400	65.903.900	6,65	37,07	3,95
Asia	3.808.070.503	114.304.000	704.213.930	18,49	23,85	42,20
Unión Europea (EU27)	489.601.562	94.398.962	308.967.801	63,11	14,97	18,51
Resto de Europa	314.249.296	10.697.131	93.412.673	29,73	29,03	5,60
Oriente Próximo y Medio	202.687.005	3.284.800	47.964.146	23,66	37,08	2,87
Norteamérica	340.831.831	108.096.800	251.735.500	73,86	10,45	15,08
Latinoamérica/Caribe	586.662.468	18.068.919	175.834.439	29,97	30,69	10,54
Oceanía/Australia	34.700.201	7.620.480	20.838.019	60,05	12,56	1,25
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>6.767.805.208</b>	<b>360.985.492</b>	<b>1.668.870.408</b>	<b>24,66</b>	<b>19,73</b>	<b>100,00</b>
NOTAS: (1) Los datos de usuarios de Internet y la estimación de población mundial están referidos al 30 de junio de 2009. (2) Los datos de población proceden de los datos publicados por el US Census Bureau. (3) Los datos de usuarios de Internet proceden de los datos publicados por Nielsen Online, por la International Telecommunications Union, por GfK, por los reguladores locales y otras fuentes de confianza.						
FUENTE: www.internetworldstats.com. Copyright © 2001 - 2009, Miniwatts Marketing Group. All rights reserved worldwide. Elaboración propia						

A favor de las zonas más deprimidas digitalmente, se muestran los datos de crecimiento acumulativo del número de usuarios, alcanzando tasas anuales que permiten duplicar la población conectada cada tres años: Oriente Próximo y Medio, 37,08 %; África, 37,07 %; Latinoamérica/Caribe, 30,69 %; Resto de Europa, 29,03 %; y Asia, 23,85 %. El primer mundo digital, a pesar de partir de tasas de penetración ya elevadas, sigue teniendo crecimientos anuales muy fuertes, todavía de dos dígitos.

El propio desarrollo de las TIC ha hecho evolucionar el concepto de brecha digital, sobre todo en los países más desarrollados, de manera que el acento ya no se pone en si se tiene o no acceso a Internet, ya que éste se considera generalizado, sino en la calidad de dicho acceso. Ahora se analizan otras cuestiones que influyen en el tamaño de la brecha digital (The Henry J. Kaiser Family Foundation, 2004):

- La velocidad de las conexiones a Internet. La banda ancha permite el acceso a un nivel de información que los antiguos routers telefónicos no lo permitían, por lo que es imprescindible para un uso eficiente de recursos digitales que se consideran importantes para la educación, la sanidad, la búsqueda de empleo, la investigación, el teletrabajo, etc. Como se muestra en el cuadro 2, en los 20 países con mayor penetración de la banda ancha, la tasa de penetración media es del 23,12 %, mientras que en el resto del mundo esa tasa se queda en el 2,57 %. En el caso de España, aunque no se encuentra en la lista de los Top-20, la penetración de la banda ancha es similar a la media de los mismos, contando con una tasa de penetración del 16,68 %<sup>2</sup>. Nótese que Estados Unidos

<sup>2</sup> Como puede verse en el cuadro 2, la fuente de los datos correspondientes a España es la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT), en su boletín mensual de julio de 2007. Esa fuente ofrece el número de líneas de banda ancha contratadas en España, por lo que no se trata de número de usuarios, ya que una misma línea puede ser utilizada por todos o parte de los miembros de un "hogar". El Instituto Nacional de Estadística (INE) a través de la "Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Año 2007" recoge que el 39 % de los hogares tienen conexión de banda ancha a Internet", por lo que en esa medida tampoco se tiene en cuenta el número de usuarios, sino de hogares.

se encuentra en el lugar 19 de la lista anterior, con una tasa de penetración de la banda ancha del 21,40 %.

- El tipo de acceso a Internet en los colegios. Una vez superada (o casi) la primera fase de que todos los colegios estuvieran conectados a Internet, ahora el diferencial entre unos y otros se marca en si la conexión es universal (“*un niño, un ordenador*”, en terminología inglesa “*one-to-one*”) o si la conexión del colegio se centraliza en uno o varios ordenadores por aula (el “rincón de las TIC”) o a través de un laboratorio o aula informática.
- El grado de alfabetización tecnológica de los jóvenes. Ahora ya no se trata sólo de que los niños y jóvenes utilicen el ordenador para jugar con videojuegos on-line, o para estar comunicados con sus amigos mediante correo electrónico, foros, chat o mensajería inmediata, sino que el acceso pueda ser utilizado, también, para realizar los trabajos de clase y mejorar su rendimiento escolar, para lo que es necesario que conozcan y utilicen los buscadores de información, las bibliotecas digitales, los procesadores de texto, las hojas de cálculo, los gestores de bases de datos, los programas de diseño gráfico, etc.

CUADRO 2. PAÍSES CON MAYOR PENETRACIÓN DE BANDA ANCHA					
		Tasa de penetración (%)	Suscriptores	Población (2007 Est.)	Fuente de los datos y fecha
1	Bermuda	36,55	23.600	64.574	ITU - Sept./07
2	Holanda	32,76	5.388.000	16.447.682	ECTA - March/07
3	Dinamarca	31,78	1.728.359	5.438.698	OECD - Dec./06
4	Islandia	29,34	87.738	299.076	OECD - Dec./06
5	Suiza	28,45	2.140.309	7.523.024	OECD - Sept./06
6	Liechtenstein	28,07	10.000	35.622	ITU - Sept./06
7	Mónaco	28,10	9.397	33.443	ITU - Sept./06
8	Finlandia	27,95	1.474.605	5.275.491	ECTA - March/07
9	Korea del Sur	27,37	14.042.728	51.300.989	OECD - Dec./06
10	Noruega	27,45	1.278.346	4.657.321	OECD - Dec./06
11	Suecia	27,21	2.478.003	9.107.795	ECTA - March/07
12	Hong Kong	25,12	1.796.200	7.150.254	ITU - Sept./06
13	Luxemburgo	23,81	110.317	463.273	ECTA - March/07
14	Canadá	23,66	7.675.533	32.440.970	OECD - Dec./06
15	Reino Unido	23,12	13.957.111	60.363.602	ECTA - March/07
16	Bélgica	22,38	2.353.956	10.516.112	OECD - Dec./06
17	Francia	22,29	13.677.000	61.350.009	Teleco - March/07
18	Singapur	21,80	796.500	3.654.103	ITU - Sept./07
19	Estados Unidos	21,40	64.614.000	301.967.681	FCC/CTIA - Dec./06
20	Islas Faroe	20,30	10.100	49.760	ITU - Sept./07
<hr/>					
Países Top 20		23,12	133.651.802	578.139.479	IWS - Sept.30/07
<b>España</b>		<b>16,68</b>	<b>7.505.456</b>	<b>45.003.663</b>	<b>CMT - July/07</b>
Resto del mundo		2,57	152.949.236	5.951.523.275	IWS - Sept.30/07
Total mundial		4,47	294.106.494	6.574.666.417	IWS - Sept.30/07
Nota: (1) Por Banda ancha se entiende Internet rápido e incluye diversas tecnologías (ADSL, Cable, Líneas Dedicadas, etc.)					
FUENTE: www.internetworldstats.com. Copyright © 2001 - 2009, Miniwatts Marketing Group. All rights reserved worldwide. Elaboración propia					

En esta dirección, se han propuesto distintas metodologías de análisis con el objetivo de segmentar la población total conectada a Internet, de manera que pueda llegarse a un conocimiento más preciso de la realidad digital de una comunidad. Una de estas metodologías, aplicada a la población española es la recogida en la publicación digital en versión preliminar (beta) “Atlas de la brecha digital. España 2007” (Río, J. del, 2007). El criterio de segmentación es funcional, de manera que se clasifica a la población por el tipo de uso que le da a la conexión a Internet. De manera resumida, tendríamos que partiendo de la población total, distinguiríamos entre:

- **Los desconectados**, si no se conectan a Internet todos los días o al menos una vez cada cinco días.
- **Los conectados**, si se conectan a Internet todos los días o al menos una vez por semana. Se distingue, a su vez entre:
  - **Los que acceden**, no utilizan Internet como medio activo de comunicación.
  - **Los que viven digitalmente**, utilizan Internet como medio activo de comunicación a través de redes sociales, foros, grupos de debate, listas de distribución, etc. Estos también pueden ser divididos en dos grupos:
    - **Los que participan**, consumiendo contenidos pero no generan contenidos en Internet.
    - **Los que producen** y generan contenidos de cualquier tipo en Internet (el autor los denomina los “prosumers” en contraposición de los “consumers”). Por último, se hace una división más, no funcional, sino generacional:
      - **Los inmigrantes digitales**, son aquellos que tienen más de 44 años.
      - **Los nativos digitales**, son aquellos que tienen 44 o menos años.

Salvo esta última división, que podría discutirse sobre su oportunidad o utilidad, el resto de segmentaciones son adecuadas para evaluar la calidad del acceso a Internet de la población. De las distintas brechas digitales que se pueden poner de manifiesto, posiblemente la más importante sea aquella que existe entre los consumidores de contenidos digitales y los productores de contenidos digitales. En este sentido, la presente metodología nos ayuda a cuantificar y ubicar territorialmente esta brecha.

Como principal carencia de esta propuesta metodológica puede señalarse la no distinción entre el tipo de contenidos a los que se accede, especialmente, en el caso de los jóvenes en edad escolar, si los contenidos que consumen o producen son dirigidos al “ocio” o relacionados con sus estudios o formación complementaria. Esta cuestión es básica para analizar si el acceso a Internet distrae a los jóvenes de sus obligaciones escolares o si, por el contrario, el acceso a Internet es aprovechado para mejorar sus rendimientos escolares.

En el cuadro 3 se presenta la cuantificación por comunidades autónomas que se desprende de la aplicación de esta metodología a la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías en los Hogares (2007) realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Así, el 33,41 % de la población española se considerarían conectados; el 20,20 % viven digitalmente; y sólo el 6,49 % aparecen como productores de contenidos en Internet. El colectivo de “nativos digitales” sólo representaría el 3,54 % de la población española.

<b>CUADRO 3. LAS BRECHAS DIGITALES EN ESPAÑA</b>				
<b>ATLAS 2007</b>				
<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Conectados (%)</b>	<b>Viven digitalmente (%)</b>	<b>Producen contenidos (%)</b>	<b>Nativos digitales (%)</b>
Andalucía	28,68	20,15	5,74	3,40
Aragón	34,84	19,06	6,25	3,24
Asturias	34,79	19,99	6,98	3,47
Baleares	38,28	22,21	5,75	2,97
Canarias	33,79	23,25	5,51	3,19
Cantabria	34,26	18,99	5,53	2,98
Castilla La Mancha	26,23	16,50	4,84	3,02
Castilla y León	32,68	19,44	7,30	3,99
Cataluña	38,17	21,30	6,73	3,57
Ceuta	27,42	18,20	5,32	2,88
Comunidad Valenciana	31,90	19,92	5,38	3,01
Extremadura	21,94	16,21	4,64	2,84
Galicia	26,28	16,05	5,26	3,23
Madrid	43,79	25,87	10,74	5,34
Melilla	41,12	34,87	16,30	10,34
Murcia	27,80	18,32	5,30	2,88
Navarra	34,21	15,91	5,41	2,59
País Vasco	30,18	12,53	4,34	2,25
Rioja	32,37	16,78	5,25	2,90
<b>España</b>	<b>33,41</b>	<b>20,20</b>	<b>6,49</b>	<b>3,54</b>
FUENTE: Atlas de la brecha digital. España 2007, a partir de los datos de la Encuesta de Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Año 2007. del Instituto nacional de estadística (INE) .				

### **3. LA POLÍTICA DE PROMOCIÓN DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA**

La Comunidad Autónoma de Andalucía, desde sus orígenes, está articulada en torno a la idea de convergencia con España y Europa, siendo este objetivo, en gran medida, lo que da sentido a su autogobierno. El subdesarrollo económico andaluz se justificaba, en parte, por haber perdido el tren de la Revolución Industrial (y el de la Reforma Agraria). Desde los primeros años de autonomía, los sucesivos planes económicos de la Junta de Andalucía pretendían incidir en el fortalecimiento del tejido productivo andaluz, haciendo especial hincapié en las infraestructuras públicas como elementos básicos para sustentar un crecimiento sostenido y convergente. Junto a las infraestructuras, la

promoción de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico son temas que han sido tratados continuamente en los distintos planes aprobados por la Junta de Andalucía.

### **Los Planes Andaluces de Investigación (PAI)**

La Junta de Andalucía empezó relativamente pronto, tras la aprobación del Estatuto y la constitución de su primer Gobierno, en 1982, a desarrollar sus competencias plenas en materia de investigación. En 1984 se creó el Programa de Política Científica que es el antecedente del Plan Andaluz de Investigación. En Abril de 1990 se aprobó el I Plan Andaluz de Investigación (1990-1993), que estuvo vigente hasta que en 1996 se aprobara el II Plan Andaluz de Investigación (1996-1999). Ya en I PAI aparecían las tecnologías de la información como área prioritaria de investigación en Andalucía. Con la aprobación del III PAI (2000-2003), se crea un programa específico de investigación dirigido a la reducción de la brecha digital denominado “*Andalucía: una sociedad de la información equitativa*” (Pérez Yruela, M., 2004).

### **El Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (2007-2013).**

Conocido por sus siglas PAIDI, recoge la herencia de la serie de PAI, colocando al sistema de conocimiento en el centro sobre el que gira toda la política de promoción de la investigación y la innovación de la Junta de Andalucía. Los objetivos generales que se plantea son:

- Generar conocimiento y ponerlo en valor.
- Desarrollar una cultura emprendedora y de innovación en Universidades, Organismos de investigación y empresas.
- Mejorar los cauces de intercambio del conocimiento favoreciendo el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Implicar la iniciativa privada en el sistema andaluz de conocimiento a través de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Como novedad, el PAIDI integra en un sólo plan todos los proyectos de investigación, desarrollo e innovación promovidos por las distintas consejerías, institutos y organismos públicos de la Junta de Andalucía.

### **Plan i@landalus de Iniciativas Estratégicas para la Sociedad de la Información en Andalucía.**

Con la aprobación de este Plan en 2004, la Junta se proponía alcanzar la plena incorporación de Andalucía a la Sociedad de la Información, lo que supone no sólo incorporarse a los nuevos avances tecnológicos, sino también a la nueva sociedad que se está formando y que implican nuevas formas de trabajar, de comunicarse, de comprar y de vender, de crear y difundir cultura. Es, por tanto, esta nueva Sociedad de la Información la que marcará el camino del desarrollo económico y social de los



próximos años. En ese contexto, la Junta de Andalucía considera que el papel de impulso de las Administraciones Públicas resulta fundamental. Por ello, toda implantación de infraestructuras y servicios de la Sociedad de la Información en el territorio andaluz se pasa a contemplar desde una perspectiva global, coherente e integrada, en beneficio de los ciudadanos. Así, la Junta de Andalucía plantea I@andalus como un conjunto de iniciativas integradoras y abiertas a la participación de los agentes económicos y sociales -desde la Universidad a los colectivos ciudadanos-, de forma que se establezcan nuevas relaciones de colaboración entre los sectores público y privado en el desarrollo de las diferentes iniciativas.

### **Comité Andaluz para la Sociedad del Conocimiento.**

El Comité Andaluz para la Sociedad del Conocimiento fue creado mediante la ley 8/2005, de 9 de mayo, y tiene como finalidad facilitar la incorporación de la ciudadanía andaluza a la Sociedad del Conocimiento, así como la universalidad en el acceso a las nuevas tecnologías, mediante la elaboración de líneas directrices de actuación y el seguimiento y evaluación de las políticas públicas relacionadas con esta materia. Son funciones del Comité Andaluz para la Sociedad del Conocimiento:

- Proponer líneas directrices de actuación en este campo y realizar propuestas concretas en este sentido.
- Evaluar la evolución de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía.
- Informar los instrumentos de Planificación horizontal y sectorial y los documentos de programación que le sometan las Consejerías de la Administración de la Junta de Andalucía, a través de sus titulares.
- Realizar la evaluación y seguimiento de las políticas públicas desarrolladas por las Administraciones Públicas andaluzas en relación con la Sociedad del Conocimiento.
- Impulsar estudios anuales sobre el progreso y la evolución de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía.
- Cuantas otras funciones le atribuyan las leyes o el Consejo de Gobierno para facilitar el impulso y desarrollo de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía.

### **Decreto 72/2003, de 18 de marzo, de Medidas de Impulso de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía.**

El objetivo del decreto se concretaba en establecer medidas para contribuir a que Andalucía se incorporara plenamente a la sociedad del conocimiento, para lograr una mayor calidad de vida del conjunto de los ciudadanos, un mayor equilibrio social y territorial y para ampliar el tejido productivo andaluz y mejorar su competitividad. Para la consecución de este objetivo se ponen a disposición de los ciudadanos una serie de servicios digitales de vital importancia:

- i. **Portal de la Administración de Junta de Andalucía**, como sitio centralizado para el acceso a la información y servicios en línea que generen todas las Consejerías, Organismos Autónomos y Empresas de la Junta ([www.andaluciajunta.es](http://www.andaluciajunta.es) y, posteriormente, [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es)).

- ii. **Conexión a banda ancha de los centros escolares.** Se establece que todos los centros docentes públicos de enseñanza contarán con el equipamiento informático necesario para atender sus funciones educativas, estando integrados en redes locales y conectados con banda ancha a Internet. No obstante, como criterio de prioridad se crea la figura de los “Centros TIC”, que son aquellos que realicen proyectos educativos que tengan como objetivo la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones a la práctica docente. Aunque posteriormente se amplía el criterio, en este Decreto se apuesta por un modelo de “uno por cada dos” (“one-to-two” en la terminología inglesa), es decir, un ordenador de sobremesa por cada dos alumnos a partir del segundo ciclo de educación primaria (a partir de los 8 años). Se apuesta por el software libre y se incentiva al profesorado para la producción de programas y materiales curriculares en soporte informático o para su utilización en Internet así como para la formación del mismo en el uso de las TIC en la práctica docente.
- iii. **Prestación de servicios en materia de salud,** facilitando el acceso de los ciudadanos a través de Internet a la libre elección y cambio de médico de atención primaria; cambio de centro de salud por desplazamiento; consulta de los datos básicos personales y tipo de prestación farmacéutica que figuren en la base de datos del sistema público de salud; recetas electrónicas. También se promueve el entorno virtual de trabajo sanitario para los profesionales del sistema sanitario, tanto para la creación de un entorno colaborativo, como para la gestión médica y administrativa.
- iv. **Servicios en materia de cultura,** en especial el acceso público a las instituciones museísticas andaluzas y la creación de la Biblioteca Virtual de Andalucía.
- v. **Alfabetización digital de la población andaluza,** con el objetivo de hacer llegar las TIC a la población adulta a través de los centros docentes públicos y centros de día (los antiguos hogares de pensionistas). También se promueve el desarrollo de los municipios digitales, la creación de centros de acceso público a Internet en municipios de menos de 10.000 habitantes y en barriadas de actuación preferente, el acceso público a Internet en las bibliotecas públicas andaluzas, el servicio de correo electrónico universal (mayores de 14 años) en el servidor de la Junta.
- vi. **Promoción de la investigación, desarrollo e innovación,** para lo que se establecen ayudas para la formación de doctores en centros de investigación y universidades andaluzas, el perfeccionamiento de investigadores en centros de investigación fuera de Andalucía, la inserción laboral de investigadores en empresas andaluzas y el retorno de investigadores a centros de investigación, universidades y empresas andaluzas.
- vii. **Incorporación de las TIC en las empresas andaluzas,** para lo que se establecen ayudas para los trabajadores autónomos y las PYMES, se integran las TIC en las Formación Profesional Ocupacional y se promueve la figura de las empresas de base tecnológica (EBT) para las que se crea un Fondo Tecnológico para el apoyo financiero de las mismas.

#### 4. LOS CENTROS TIC EN ANDALUCÍA

Como consecuencia del Decreto 72/2003, de 18 de marzo, de Medidas de Impulso de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía, comentado en el apartado anterior, la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía puso en marcha el denominado Plan Educativo de Impulso de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía (conocido por el nombre corto “and@red”), que recogía la experiencia acumulada en los anteriores planes de introducción de las nuevas tecnologías en las escuelas y creaba definitivamente la figura del Centro TIC como unidad operativa básica para la digitalización de la educación en Andalucía.

Posteriormente, en 2006, a través de una Orden de la Consejería de Educación<sup>3</sup> se regula, junto con los demás programas y proyectos educativos contemplados para los Centros Docentes públicos, el procedimiento administrativo de elaboración, solicitud, aprobación, aplicación, seguimiento y evaluación de los proyectos de Centros TIC.

##### **Antecedentes de los Centros TIC**

Los planes de introducción de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en los centros docentes no universitarios se iniciaron en la primera legislatura de la Junta de Andalucía, en 1985, con el *Plan Alhambra*. Este Plan hacía hincapié en la formación del profesorado como fase previa para la incorporación de las nuevas tecnologías en las aulas. Para ello creaba los departamentos de informática de los Centros del Profesorado (CEP) y les asignaba las funciones de formación informática del profesorado andaluz.

El *Plan Zahara XXI*, puesto en marcha en 1986, sucede al Plan Alhambra, y con él se intenta centralizar, de una manera ordenada, el proceso de introducción de las diferentes tecnologías que se estaba produciendo en los centros educativos por iniciativa propia con cargo a sus propios presupuestos de funcionamiento. Entre los objetivos que perseguía el plan, se encontraban en primer lugar la extensión del uso y conocimiento de las TIC para facilitar y enriquecer la consecución de los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje y articular programas de investigación, experimentación e innovación educativa y formación del profesorado. Los departamentos de nuevas tecnologías de la información y la comunicación del los CEP, que aglutinan ahora a las incipientes unidades de informáticas y a las más antiguas de medios audiovisuales, siguen siendo la pieza clave de coordinación y formación del profesorado en las nuevas tecnologías. Desde un primer momento se pone en marcha un proceso colaborativo en la que los maestros y profesores ponen en común sus distintas experiencias de aplicación de las TIC a la docencia con la consiguiente producción de materiales multimedia.

En 1996 se pone en marcha el *Proyecto Averroes* para la creación de una red de centros docentes no universitarios que usaran Internet como herramienta de formación, información y comunicación. Los objetivos fundacionales se concretaban en:

---

<sup>3</sup> Orden de 21 de julio de 2006, por la que se regula el procedimiento para la elaboración, solicitud, aprobación, aplicación, seguimiento y evaluación de los planes y proyectos educativos que puedan desarrollar los Centros Docentes sostenidos con fondos públicos y que precisen de aprobación por la Administración Educativa.

- Educar a los estudiantes andaluces para la sociedad de la información.
- Usar la red para la formación del profesorado.
- Integrar a los centros docentes en la administración educativa

En una primera fase (curso 1997/1998) se incorporaron 770 centros a la red y contó con ayudas de la Unión Europea, a través del programa comunitario “*Sociedad de la Información*”. La segunda fase pretendía la implantación de la red Averroes en todos los centros docentes no universitarios. La dotación técnica era poco ambiciosa, consistente en un ordenador con capacidad multimedia, impresora, software educativo y conexión a Internet (banda estrecha) para los colegios de Educación Primaria y un aula de informática con 10 ordenadores conectados a Internet para los Institutos de Educación Secundaria.

Dentro del proyecto Averroes, el subproyecto “RedAula” pretendía introducir las TIC a los centros de primaria que todavía no se habían incorporado, a los centros rurales y a los centros de formación de adultos de los municipios de menos de 5.000 habitantes, con el objetivo expreso de llevar las nuevas tecnologías a las zonas más desfavorecidas de Andalucía.

### **El Proyecto de Centros TIC**

El objetivo del Plan de Centros TIC es desarrollar proyectos educativos en los centros docentes para la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación a la educación. Los proyectos educativos deberán reunir las siguientes características:

- Estar centrados en la utilización de las TIC como herramientas educativas, tanto para los procesos de enseñanza y aprendizaje como para la administración y gestión de los centros docentes.
- Proponer la introducción de cambios de tipo curricular, organizativo o funcional, tanto en la práctica docente como en la vida del centro que supongan una mejora de los resultados y de los procesos educativos del centro.
- Contribuir a la disminución de la brecha digital, proponiendo medidas para la alfabetización de los alumnos y promoviendo desde los centros docentes la utilización de la TIC en el seno de las familias de los alumnos.
- Incorporar procedimientos de evaluación para guiar las actualizaciones y mejoras posteriores de la dotación técnica asociada al proyecto.
- Contar con el compromiso de, al menos, el 75 % del profesorado total del centro para desarrollar el proyecto. Esta cuestión es peculiar en el desarrollo del Plan de Centros TIC, ya que su implantación territorial no está diseñada previamente por la Administración educativa, sino que los centros docentes, en uso de

su autonomía pedagógica, organizativa y de gestión, son los que proponen a la Consejería de Educación, con el apoyo de un mínimo del 75 % de los profesores, el correspondiente proyecto de transformación en Centro TIC. La Junta, en función de la evaluación que haga del proyecto y de sus restricciones presupuestarias, aprueba los proyectos que considera pertinentes. La voluntariedad de la adhesión de los centros docentes, con el beneplácito de una mayoría cualificada del claustro de profesores, garantiza la buena predisposición del profesorado en el éxito del proyecto.

Se establecen dos modalidades de incorporación de las TIC a los centros docentes: aplicación de las TIC a la gestión electrónica de los centros; y la integración de las TIC en la práctica docente, con la integración curricular de las mismas a los procesos de enseñanza y aprendizaje según un proyecto educativo asumido por todo el centro. Si se opta por la segunda modalidad de incorporación de las TIC, también tendrá que aplicarse a la gestión del centro. No obstante, existen 73 centros en Andalucía (Cuadro 6) que han sido autorizados por la Consejería de Educación a implantar el proyecto TIC sólo en la práctica docente, sin incluir la gestión administrativa en el proyecto.

Los centros docentes que integren las TIC en la práctica docente podrán optar entre tres modelos organizativos distintos:

- **Rincones de trabajo tecnológicos**, dotados de uno a tres ordenadores por aula, integrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje junto con los demás recursos del aula.
- **Grupos de trabajo tecnológicos**, de manera que cada grupo de alumnos compartan un ordenador, hasta un máximo de ocho ordenadores por aula.
- **Aulas informatizadas**, dotando todas o parte de las aulas del centro con un ordenador por cada dos alumnos (“one-to-two” según la terminología inglesa). Nótese que el Decreto 72/2003 que daba cobertura legal a los Centros TIC apostaba sólo por este modelo organizativo, mucho más ambicioso que los otros dos propuestos en esta Orden, de menor rango legal.

Los rincones de trabajo contarán con ordenadores de sobremesa; los grupos de trabajo y las aulas informatizadas podrán optar por ordenadores fijos de sobremesa o portátiles. En el caso de que se opte por portátiles, éstos serán de uso compartido por dos o tres aulas (por lo que en realidad se está hablando de “uno por seis”, en el caso de los portátiles). Los tres modelos organizativos no son excluyentes, de manera que un mismo centro docente podrá optar por el modelo más adecuado para cada aula, teniendo en cuenta el modelo educativo de cada Proyecto de Centro.

El proyecto educativo para la integración de las TIC en la práctica docente tendrá que recoger, como mínimo, los siguientes apartados:

- Justificación del proyecto a partir del análisis que avale la conveniencia de aplicar las TIC a la práctica docente y gestión del centro.
- Objetivos a alcanzar a corto y medio plazo.
- Propuesta metodológica y actividades, contenidos a desarrollar y procedimiento de evaluación para cada una de las áreas de conocimiento o materias en las que incida el proyecto.
- Propuesta de tratamiento de la diversidad cultural, atención al alumnado con necesidades especiales y medidas para fomentar la igual de utilización de las TIC entre ambos sexos.
- Organización y dotación de las aulas y otros espacios del centro de acuerdo con el modelo organizativo elegido.
- Previsión de las modificaciones que deberán realizarse en el Proyecto Curricular de Centro y el Plan Anual de Centro para el efectivo desarrollo del proyecto de Centro TIC.
- Reutilización de los recursos existentes.
- Diagnóstico de las necesidades de formación del profesorado así como una propuesta de plan de formación para el adecuado desarrollo del proyecto.
- Medidas para la difusión del proyecto entre el alumnado, padres y ciudadanía para fomentar su participación.

Para la evaluación del proyecto, la Consejería de Educación tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- Interés educativo del proyecto, atendiendo especialmente a la mejora de los rendimientos escolares del alumnado y al carácter innovador e integrador del mismo.
- Coherencia entre los objetivos perseguidos por el proyecto, la propuesta metodológica y de actividades, los contenidos a desarrollar y el sistema de evaluación.
- Viabilidad del proyecto, tanto desde el punto de vista de los recursos materiales disponibles como del grado de compromiso con el mismo del claustro de profesores y de otros sectores sociales e instituciones del entorno.
- Compromiso del equipo docente con la formación del profesorado.
- Porcentaje de alumnado del centro al que se le vaya a dar cobertura con el proyecto y profesorado participante.
- Situación socioeconómica de las familias del alumnado del centro y de la zona donde esté ubicado.
- Trayectoria del centro e implicación del mismo en la mejora de las prácticas escolares y de los rendimientos del alumnado.
- Además, se valorará el hecho de que la coordinación del proyecto recaiga en una profesora y la proporción del profesorado participante por encima del mínimo requerido del 75 %.

El centro tendrá que designar un coordinador del proyecto, que disfrutará de una reducción del horario lectivo semanal, y un Equipo de Coordinación TIC, compuesto por entre dos y seis profesores con destino definitivo en el centro.

Los proyectos seleccionados por la Consejería de Educación recibirán con carácter general:

- Conexión a Internet de banda ancha a través de la red corporativa de la Junta de Andalucía y conexión a la Red de Centros TIC (AVERROES), además de infraestructura de red local.
- Equipamiento informático y tecnológico para servicio del centro (biblioteca, secretaría, equipo directivo y equipos de ciclo o departamentos didácticos, sala de profesores, asociaciones de padres y asociaciones de alumnos).
- Acceso a las plataformas PASEN y SÉNECA para la gestión y administración integral de los centros docentes.
- Información, formación y asesoramiento a los equipos directivos, al profesorado, a los alumnos, a los padres y al personal de administración y servicios.
- Difusión de las experiencias a través de la red y publicación de los materiales producidos.
- El equipamiento informático para el alumnado, que vendrá determinado por el modelo organizativo elegido. Los centros de educación infantil y primaria dotarán las aulas a partir del segundo ciclo de primaria (a partir de los 8 años).
- Plataforma HELVIA para la creación y organización de materiales y recursos educativos por medio de las TIC.
- Programas y materiales educativos en soporte informático para software libre (Guadalinex).
- Incremento de los gastos de funcionamiento del centro.
- Formación y asesoramiento específico a los equipos directivos, los coordinadores de los proyectos, los equipos de coordinación y profesorado del centro para un mejor aprovechamiento de los recursos informáticos y su incorporación a la docencia.

### **Dotación y alcance del Plan de Centros TIC**

Según datos facilitados por la propia Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, al final del curso 2007-2008, el Plan de Centros TIC estaba implantado en el 40 % del total de centros docentes no universitarios de Andalucía, con un total de 1.122 colegios e institutos de enseñanza secundaria, dando cobertura a casi 527 mil alumnos y con la participación de aproximadamente 35.000 maestros y profesores (Cuadros 4 y 5).

Desde el curso 2003-2004, en que empezó a aplicarse el plan en su actual configuración, la Junta de Andalucía ha invertido en el mismo un total de 257,65 millones de euros, habiendo instalado más de 152 mil ordenadores en los centros seleccionados.

<b>CUADRO 4. CENTROS TIC EN ANDALUCÍA</b>					
<b>Curso escolar</b>	<b>Inversión (mill. Euros)</b>	<b>Centros Tic</b>	<b>PC's instalados</b>	<b>Alumnos afectados</b>	<b>Profesores afectados</b>
2003-2004	22,88	100	16.165	68.628	n.d.
2004-2005	34,12	291	38.112	154.815	n.d.
2005-2006	53,65	543	67.764	274.760	n.d.
2006-2007	72,95	824	110.019	410.908	33.000
2007-2008	74,06	1.122	152.073	527.245	35.000

FUENTE: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Elaboración propia.

<b>CUADRO 5. DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS TIC POR PROVINCIAS Y CURSOS</b>					
<b>Provincia</b>	<b>Curso escolar 2003-2004</b>	<b>Curso escolar 2004-2005</b>	<b>Curso escolar 2005-2006</b>	<b>Curso escolar 2006-2007</b>	<b>Curso escolar 2007-2008</b>
Almería	7.610	19.732	30.929	39.563	46.786
Cádiz	8.173	17.258	27.938	52.826	73.093
Córdoba	10.208	19.289	29.935	37.418	45.481
Granada	6.538	13.570	23.860	34.274	44.681
Huelva	5.341	16.535	26.626	39.690	47.428
Jaén	7.269	16.692	26.999	40.370	56.362
Málaga	8.792	21.284	42.051	67.694	90.360
Sevilla	14.697	30.455	66.422	99.073	123.054
<b>Andalucía</b>	<b>68.628</b>	<b>154.815</b>	<b>274.760</b>	<b>410.908</b>	<b>527.245</b>

FUENTE: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Elaboración propia.

La modalidad de Centro TIC con mayor implantación (Cuadro 6) es la de práctica docente y gestión, con un 76,92 % del total de centros TIC. Los centros que solicitaron la introducción de las TIC sólo en la gestión administrativa del centro suponen un 16,58 %. Y, como excepción a la norma, aquellos centros que han sido autorizados a introducir las TIC sólo en la práctica docente, son sólo 6,51 % del total.



<b>CUADRO 6. CENTROS TIC POR PROVINCIAS Y MODALIDADES</b>				
<b>Curso escolar 3007-2008</b>				
<b>Provincia</b>	<b>Sólo gestión</b>	<b>Sólo práctica docente</b>	<b>Práctica docente y gestión</b>	<b>Total Centros TIC</b>
Almería	16	6	75	97
Cádiz	24	7	119	150
Córdoba	18	11	68	97
Granada	24	13	69	106
Huelva	11	8	100	119
Jaén	17	6	118	141
Málaga	32	5	139	176
Sevilla	44	17	175	236
<b>Andalucía</b>	<b>186</b>	<b>73</b>	<b>863</b>	<b>1.122</b>
<b>%</b>	<b>16,58</b>	<b>6,51</b>	<b>76,92</b>	<b>100,00</b>
FUENTE: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Elaboración propia.				

### Los programas de investigación e innovación educativa

Los tres pilares en los que se soporta el modelo de Centros TIC en Andalucía (Consejería de Educación, 2009a) se concretan en torno al profesorado:

- El desarrollo de herramientas que faciliten los procesos de enseñanza, aprendizaje y comunicación entre los miembros de la comunidad educativa.
- La formación del profesorado en la aplicación de las TIC a la práctica docente y la gestión de los centros.
- El soporte técnico necesario para que el profesorado y los centros educativos puedan llevar a cabo sus proyectos.

En base al principio de mejora permanente del sistema educativo potenciando su innovación y modernización, en que se fundamenta la Ley de Educación de Andalucía<sup>4</sup>, la Junta de Andalucía viene regulando anualmente las medidas de apoyo al profesorado no universitario para la realización de proyectos de investigación e innovación educativa y de elaboración de materiales curriculares<sup>5</sup>. En la convocatoria correspondiente al ejercicio 2009, se distinguen tres programas de ayudas:

- **Proyectos de investigación educativa**, encaminados a incentivar las iniciativas y propuestas de trabajo del profesorado en materia de

<sup>4</sup> Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, art. 4.

<sup>5</sup> Orden de 14 de enero de 2009, por la que se regulan las medidas de apoyo, aprobación y reconocimiento al profesorado para la realización de proyectos de investigación e innovación educativa y de elaboración de materiales curriculares.

investigación educativa, con el objeto de contrastar los presupuestos teórico-prácticos en que se sustenta la acción educativa con la realidad de la misma, pudiendo avanzar en el conocimiento, comprensión y mejora de la calidad de los procesos educativos. La financiación máxima por proyecto es de 6.000 €

- **Proyectos de innovación educativa y desarrollo curricular**, con el objetivo de reconocer aquellos proyectos para mejorar la labor docente y el funcionamiento de los centros, a partir de la reflexión del profesorado sobre su propia práctica docente, planteando estrategias o métodos de trabajo innovadores para el desarrollo del curriculum, que puedan ser aplicados, contrastados y evaluados en el propio centro y se relacionen con la mejora de los procesos y resultados educativos del mismo. La financiación máxima por proyecto es de 3.000 €
  
- Proyectos de elaboración de materiales curriculares y recursos didácticos, cuyos objetivos se concretan en fomentar la participación del profesorado en la elaboración de materiales curriculares y recursos didácticos relacionados con las áreas prioritarias de la Junta; difundir los materiales curriculares y recursos didácticos elaborados por el profesorado para su conocimiento y la divulgación de la buenas prácticas que representan; y, por último, facilitar al profesorado la elaboración de materiales y recursos adecuados a las características concretas de su alumnado. La financiación máxima por proyecto es de 4.500 €

La convocatoria correspondiente establece las líneas prioritarias de investigación<sup>6</sup> y los ámbitos para la elaboración de materiales y recursos<sup>7</sup>. En ambas relaciones

---

<sup>6</sup> Se establecen trece líneas prioritarias de investigación (apartado 4 del Anexo I de la Orden de 14 de enero de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía):

- 1º. La investigación desde la perspectiva de género.
- 2º. El desempeño de la dirección en los centros educativos.
- 3º. La enseñanza de las diferentes materias instrumentales.
- 4º. La puesta en práctica de las tecnologías de la información y la comunicación.
- 5º. Implicaciones del uso intensivo de las TIC en los centros.
- 6º. La enseñanza y la comunicación en otras lenguas.
- 7º. La atención a la diversidad y a la interculturalidad.
- 8º. Convivencia y escuela espacio de paz.
- 9º. Integración de temáticas transversales: salud, medio ambiente, consumo y otros.
- 10º. Investigación en proyectos lectores y bibliotecas escolares.
- 11º. Investigación en procesos de enseñanza-aprendizaje.
- 12º. Nuevas formas de organización y funcionamiento de los centros.
- 13º. Organización y secuenciación de los contenidos curriculares.

<sup>7</sup> La elaboración de materiales y recursos tendrán que circunscribirse a los siguientes ámbitos (apartado 4 del Anexo III de la Orden de 14 de enero de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía):

- 1º. Mejora de la convivencia escolar.
- 2º. Atención educativa del alumnado inmigrante
- 3º. Acogida del alumnado inmigrante adulto, mantenimiento de cultura de origen y aprendizaje del español como lengua extranjera.
- 4º. Innovación educativa.
- 5º. Igualdad entre hombres y mujeres.

aparece una rúbrica dedicada a las tecnologías de la información y la comunicación, aunque no en los primeros puestos ni promocionada de manera especial. No obstante, en los distintos proyectos enmarcados en el resto de líneas prioritarias o ámbitos también se pueden generar materiales digitales directa o indirectamente utilizables para la docencia en los centros TIC. Por ello, en el cuadro 5 recogemos todos aquellos proyectos que generan materiales digitales, independientemente de la línea de investigación o el ámbito en que se encuentren. De esta manera, tratamos de medir el apoyo que a la implantación de las TIC se le concede a través de la promoción de la investigación y la innovación.

Aunque es cierto que el verdadero esfuerzo presupuestario para la promoción de la investigación y la innovación en el llamado Sistema de Conocimiento Andaluz se hace en el nivel universitario, parecería desprenderse del sentido literal de los distintos planes de incorporación de las TIC al sistema educativo básico que es fundamental el apoyo al profesorado no universitario para la investigación, innovación educativa y la generación de materiales y recursos utilizables en el proceso de educación. Sin embargo, los datos que se presentan en el cuadro 5 muestran la escasez de recursos destinados a tal fin. En la convocatoria correspondiente a 2009, la dotación económica para el apoyo de los 190 proyectos aprobados asciende a sólo 392 mil euros, de los cuales sólo 91 proyecto generan materiales digitales (un 47,89 % del total) y a los que se destinan algo menos de 184 mil euros (el 46,88 % del total). Los datos se comentan por sí solos.

Contrasta de esta forma, el gran esfuerzo inversor en equipamiento informático con el ridículo presupuesto para la promoción de la investigación, la innovación y el desarrollo de materiales y recursos utilizables en las máquinas puestas a disposición de alumnos y profesores. Este aspecto podría limitar seriamente el grado de éxito de los programas de Centros TIC en Andalucía, ya que la infraestructura informática por sí sola no garantiza en absoluto que se cumplan los objetivos de reducción de la brecha digital que se establecen en los planes gubernamentales. La infraestructura es la condición necesaria, pero no suficiente. La condición de segundo orden vendría dada por la verdadera integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y para ello es imprescindible que los profesores y los alumnos cuenten con diseños curriculares, metodologías y materiales especialmente diseñados para esta plena integración.

CUADRO 5. APOYO A LA INVESTIGACIÓN DEL PROFESORADO NO UNIVERSITARIO						
CONVOCATORIA 2009						
Programa bianuales	Proyectos aprobados	Dotación económica (euros)	Proyectos que generan material digital	Porcentaje de proyectos con material digital sobre el total (%)	Dotación económica de proyectos con material digital (euros)	Porcentaje de dotación económica con material digital sobre el total (%)
Proyectos de investigación educativa	25	65.314	7	28,00	19.540	29,92
Proyectos de innovación educativa	84	163.188	23	27,38	39.750	24,36
Proyectos de elaboración de materiales y recursos	81	163.871	61	75,31	124.661	76,07
<b>Total proyectos de investigación e innovación</b>	<b>190</b>	<b>392.373</b>	<b>91</b>	<b>47,89</b>	<b>183.951</b>	<b>46,88</b>

FUENTE: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Elaboración propia

6°. Integración de temáticas transversales: salud, medio ambiente, consumo y otros.

7°. Bibliotecas Escolares y Proyectos Lectores.

8°. Tecnologías de la información y la comunicación.

Como han demostrado algunos proyectos educativos de integración de las TIC en la práctica docente<sup>8</sup>, la integración sólo es efectiva cuando los libros de texto o los apuntes de clase en papel dejan de ser el eje central del proceso educativo. La integración plena de las TIC en el proceso educativo exige, por tanto, una preparación previa de tamaño magnitud que sólo un profesorado totalmente identificado con el proyecto y debidamente incentivado está en disposición de afrontarlo: la preparación de los temas en soporte digital; la utilización de Internet por los alumnos, dirigida por el profesor, para la documentación y ampliación de los temas; la realización de ejercicios prácticos previamente desarrollados por el profesor y adaptados al nivel de los alumnos; la realización de test de autoevaluación; la utilización del correo electrónico para la comunicación permanente del profesorado, tutores y equipo directivo con los alumnos y sus familias; la utilización de foros, chat o mensajería inmediata para la realización de tutorías, debates o consultas entre alumnos, y entre éstos y los profesores; la utilización de medios audiovisuales complementarios para la preparación y exposición de todo tipo de tareas y trabajos de clase; la utilización de software no especialmente dirigido al “ocio” como procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, buscadores de contenidos, bibliotecas virtuales; etc.

## **5. ¿EL ACCESO A LAS TIC MEJORA EL RESULTADO DE LOS ALUMNOS? LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL**

La pregunta que desde un punto de vista puramente educativo debemos hacernos es si el acceso a las TIC mejora el resultado de los alumnos. La respuesta afirmativa a esta pregunta es lo que justificaría, sin ningún género de duda, la introducción inmediata y masiva de las TIC en el proceso educativo. Desgraciadamente la respuesta no es inmediata y no siempre en la misma dirección.

Los resultados de los alumnos andaluces no son buenos, ni en sí mismos, medidos a través de las pruebas de diagnóstico de la Consejería de Educación, (Consejería de Educación, 2009b) ni comparados con los del resto de España o con la media internacional con la metodología del Informe PISA. Tampoco hay una evidencia clara de que estén mejorando los rendimientos significativamente en los últimos años, ya que incluso los resultados de las pruebas de diagnóstico de la CEJA correspondientes a 2008 arrojaron peores resultados en algunos parámetros que los de 2007.

### **Evaluación de Diagnóstico de la Consejería de Educación**

La evaluación de diagnóstico se ha llevado a cabo en el curso 2008-2009 por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía entre los alumnos que hayan finalizado 4º de Primaria y 2º de ESO y que se hayan matriculado en 5º de Primaria y 3º de ESO sobre un total de 78.413 alumnos de Primaria y 82.961 alumnos de Secundaria,

---

<sup>8</sup> Proyecto ITAE, dirigido por el profesor D. José Miguel Alboleda Luque y desarrollado en el Colegio Privado el Pinar de Alhaurín de la Torre (Málaga) en el tercer ciclo de Educación Primaria (5º y 6º curso) en el curso 2008/2009. <http://www.colegioitae.com/>

participando 2.398 centros de Primaria y 1.275 de Secundaria. Han participado todos los centros sostenidos con fondos públicos, tanto de titularidad pública como privada (colegios concertados). Se evalúan tres competencias: competencia en comunicación lingüística, competencia matemática y competencia de conocimiento del medio físico y natural.

<b>CUADRO 8. EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO ALUMNOS ANDALUCES</b>			
<b>Curso escolar</b>	<b>Comunicación lingüística</b>	<b>Matemática</b>	<b>Conocimiento Medio Físico y Natural</b>
<b>Educación Primaria</b>			
Curso 2006-2007	4,45	3,43	n.d.
Curso 2007-2008	3,87	3,71	n.d.
Curso 2008-2009	3,60	4,08	3,48
<b>Educación Secundaria</b>			
Curso 2006-2007	3,20	3,47	n.d.
Curso 2007-2008	3,81	3,65	n.d.
Curso 2008-2009	3,28	3,05	3,54
FUENTE: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Elaboración propia			

En el Cuadro 8 se muestran los datos globales para las tres competencias evaluadas en los tres últimos cursos escolares. La competencia en conocimiento del medio físico y natural se ha evaluado por primera vez en el curso 2008-2009, por eso no se disponen de datos comparativos para los años anteriores. La competencia de comunicación lingüística ha empeorado en 2008 respecto a 2007 tanto en la Educación Primaria como en la Secundaria. En Primaria, además, en 2007 también empeoró respecto a 2006. En competencia matemática, mientras que en Primaria mejora respecto al año anterior, en la Secundaria se obtiene el resultado más bajo de los tres últimos años.

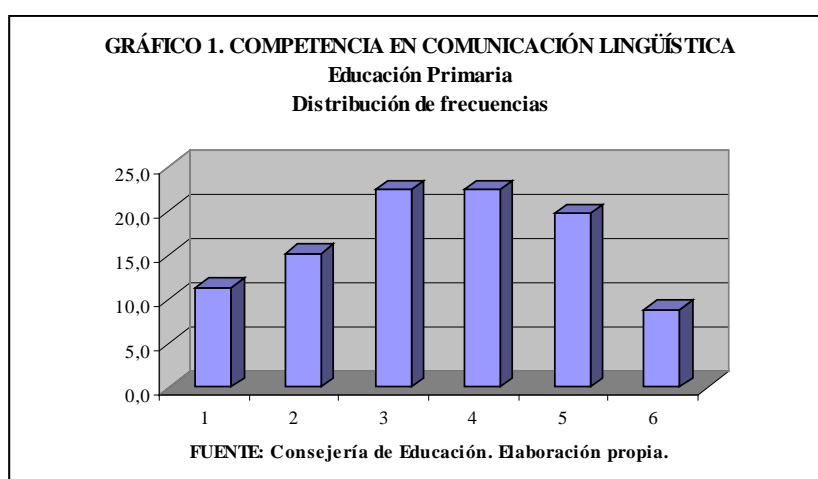
La puntuación sigue una escala de 1 (nivel más bajo) a 6 (nivel más alto). El nivel 4, 5 y 6 se considerarían aprobados en una terminología tradicional (aprobado, notable y sobresaliente, respectivamente), y los niveles 3, 2 y 1 se considerarían suspensos. Excepto para la competencia matemática en Primaria, donde se obtiene una puntuación ligeramente superior a 4, todas las competencias para ambos niveles estarían suspensas en términos medios.

El Cuadro 9 muestra la distribución porcentual de los alumnos evaluados en las distintas competencias por los niveles alcanzados, tanto para Educación Primaria como para Secundaria. Haciendo un poco de agrupaciones estadísticas, tenemos que, en términos generales, prácticamente la mitad de todos los alumnos se encuentran suspensos en las tres competencias básicas evaluadas. Los resultados son algo mejores en Primaria que en Secundaria. Prácticamente en todos los casos, más del 10 % de los alumnos se encuentran en el nivel 1, el más bajo de todos, y más del 25 % entre el 1 y el 2. En el sentido opuesto, en todos los casos en el nivel 6, el máximo, se encuentra menos del 10 % de los alumnos, llegando a un mínimo de un 6,0 % de los alumnos de Primaria en la competencia matemática. Alrededor del 25 % de los alumnos se encuentran entre el 5 y el 6. En torno al 45 % de los alumnos (casi la mitad) se encuentran entre los dos niveles centrales, 3 y 4.

<b>CUADRO 9. EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO POR NIVELES</b>			
<b>ANDALUCÍA. CURSO ESCOLAR 2008-2009</b>			
<b>Nivel</b>	<b>Comunicación lingüística</b>	<b>Matemática</b>	<b>Conocimiento Medio Físico y Natural</b>
<b>Educación Primaria</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
1	11,3	13,0	10,6
2	15,2	13,5	15,3
3	22,5	20,7	24,0
<b>Niveles inferiores</b>	<b>49,1</b>	<b>47,2</b>	<b>49,9</b>
4	22,4	23,0	22,9
5	19,7	23,8	18,8
6	8,8	6,0	8,4
<b>Niveles superiores</b>	<b>50,9</b>	<b>52,8</b>	<b>50,1</b>
<b>Educación Secundaria</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
1	9,6	10,7	10,3
2	15,8	18,6	16,0
3	24,5	22,2	23,7
<b>Niveles inferiores</b>	<b>50,0</b>	<b>51,5</b>	<b>50,0</b>
4	24,2	22,3	24,6
5	16,6	16,7	17,3
6	9,2	9,5	8,1
<b>Niveles superiores</b>	<b>50,0</b>	<b>48,5</b>	<b>50,0</b>

FUENTE: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Elaboración propia

Concluyendo, nos encontramos con una población escolar más o menos campaniforme (normal), como cabía esperar, pero cuya “campana” se ha desplazado entera hacia la izquierda, hacia los niveles bajos, de manera que la media se encuentra en la zona suspensa del gráfico (Gráfico 1).



Casi la mitad de la población escolar se encuentra en esa tierra de nadie de las calificaciones, prácticamente aprobado, prácticamente suspenso (entre el nivel 3 y el 4), lo que se puede interpretar como el triunfo de la “mediocridad”, aunque desde la

Consejería de Educación se interprete como un signo de equidad del sistema educativo andaluz<sup>9</sup>.

Un análisis cruzado que nos interesa destacar de la Evaluación de Diagnóstico es la relación que existe entre el tiempo dedicado a ver la televisión, el uso de videojuegos, del ordenador o de Internet y la puntuación obtenida. Los niños que mejores puntuaciones obtienen son aquellos que dedican a ver la televisión entre 1 y 3 horas. Tanto los que ven menos de ese tiempo la tele como los que dedican más de ese tiempo obtienen peores puntuaciones. Una tendencia similar se da cuando se estudia la incidencia del uso de videojuegos, de ordenador y de Internet.

### Informe PISA 2006 para Andalucía

En el Informe Pisa 2006 se incluyen, además de los datos para el global de España, una muestra ampliada para aquellas comunidades autónomas que quisieron evaluarse pagando el correspondiente coste económico del Informe. Así, en el cuadro 9, podemos comparar los resultados de diez comunidades, junto con los de España, la media de la OCDE y la media internacional correspondiente a los 57 países que han participado en el citado Informe Pisa 2006. La muestra está construida sobre niños de 15 años.

CUADRO 9. INFORME PISA 2006 POR AUTONOMÍAS						
Comunidad Autónoma	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
	Puntuación	Sobre la OCDE (%)	Puntuación	Sobre la mejor (%)	Puntuación	Sobre la mejor (%)
Andalucía	463	95,66	445	91,94	446	93,89
Aragón	513	105,99	483	99,79	484	101,89
Asturias	497	102,69	477	98,55	479	100,84
Cantabria	502	103,72	475	98,14	481	101,26
Castilla y León	515	106,40	478	98,76	520	109,47
Cataluña	488	100,83	477	98,55	477	100,42
Galicia	494	102,07	479	98,97	478	100,63
Navarra	515	106,40	481	99,38	483	101,68
País Vasco	501	103,51	487	100,62	477	100,42
Rioja, La	526	108,68	492	101,65	520	109,47
ESPAÑA	480	99,17	461	95,25	461	97,05
OCDE	484	100,00	484	100,00	475	100,00
INTERNACIONAL	454	93,80	446	92,15	445	93,68

FUENTE: Informe PISA 2006. Elaboración propia.

La media española en las tres competencias analizadas (matemáticas, lectura y ciencias) está por debajo de la media de la OCDE, aunque por encima de la media internacional. La puntuación en Lectura es especialmente baja, siendo sólo el 95,25 % de la media de la OCDE.

<sup>9</sup> Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, 2009, “Evaluación de Diagnóstico. Curso 2008-2009”, pág. 23: “Ante esta situación podemos expresar que existe poca dispersión de los resultados, lo que indica que el sistema es equitativo pero con un dominio moderado de las competencias por parte de la mayoría del alumnado.”

En las tres competencias que se evalúan Andalucía ocupa el último lugar de entre las diez comunidades que participan en el Informe. También se encuentra por debajo de la media española en todos los casos. En el caso de la Lectura, también se encuentra por debajo de la media internacional (aunque sólo con un punto menos), y en Ciencias con sólo un punto más que la media internacional.

A pesar de haber importantes diferencias metodológicas entre la Evaluación de Diagnóstico de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía y el Informe Pisa 2006, existe un alto índice de coincidencia entre los resultados de ambas evaluaciones, que sitúa a Andalucía en posiciones del intervalo medio, equiparable con los países de la cuenca mediterránea como Portugal, Italia o Grecia.

### **Las experiencias internacionales**

No se dispone de un estudio específico que mida con técnicas estadísticas estandarizadas si el desarrollo del Plan de Centros TIC está teniendo efectos reales sobre los resultados escolares de los niños andaluces. Las conclusiones de los dos informes analizados anteriormente no pueden ser utilizadas para fijar posiciones sobre esta cuestión. Aunque no se pretende extraer conclusiones para el caso andaluz de experiencias llevadas a cabo en otras regiones o países, sí que puede ser interesante conocer esas experiencias y la evaluación que se ha hecho de los resultados obtenidos. Comentamos algunos de estos proyectos (Hendricks, P., 2005):

- **“Anytime Anywhere Learning: Notebooks for Schools”**. Microsoft y Toshiba promovieron un programa para la entrega de ordenadores portátiles en los Estados Unidos entre 1996 y 1999. En el proyecto participaron, después de los tres años, 800 escuelas de enseñanza elemental, media y superior (no universitaria). Los alumnos adquirieron de forma voluntaria portátiles Toshiba con software de Microsoft. El objetivo del programa era demostrar que el modelo one-to-one (un ordenador por niño) producía sustanciales beneficios educativos. El programa fue monitorizado adecuadamente y se demostró que la mayoría de los estudiantes usaron sus portátiles para escribir textos y tomar notas de clase. También lo usaron para realizar los deberes en casa, crear y mostrar presentaciones tipo powerpoint, buscar información en Internet y trabajar con aplicaciones de aprendizaje. La mayoría de los alumnos usaron sus portátiles en las asignaturas centrales (Inglés, Ciencias Sociales y Ciencias). Se produjeron mejoras en la actitud de los alumnos: mayor colaboración, independencia en el aprendizaje, mayor entusiasmo por la escuela y capacidad de resolución de problemas. Los exámenes escritos de los alumnos con portátiles consiguieron mayor puntuación que la de los alumnos sin portátil. Los profesores consideraron que los portátiles habían conseguido mejorar la forma de escribir de los alumnos (Rockman et al., 2000).



- **“Harvest Park Laptop Immersion Program”**. Se trata de un programa llevado a cabo en Pleasanton (California) de entrega de portátiles en escuelas de nivel medio (educación secundaria obligatoria), en el que se investigó el impacto de los mismos en las notas finales, las puntuaciones de los exámenes escritos y el test de evaluación estandarizado del Estado. La participación fue voluntaria (una cuarta parte de los alumnos), comprando los padres el portátil. Se puso en marcha un programa de préstamos para familias de rentas bajas. Se hizo un “campamento de portátiles” de asistencia obligatoria para los niños que participaban en el programa donde aprendieron a usar el portátil. A los niños con portátil se les impartió las mismas enseñanzas que a los que no participaban en el programa. El profesorado fue voluntario. Los alumnos del programa no eran diferentes estadísticamente del resto ni en términos de raza, etnia, ni en ingresos, ni en necesidades de educación especial ni en superdotados. El programa de inmersión en los portátiles tuvo un impacto significativo en los resultados conseguidos por los alumnos. Los participantes tuvieron mayor media de puntos que los no participantes, un mayor porcentaje de alumnos con portátil recibió grado “A” y un significativo menor porcentaje obtuvo un grado “F”. Un mayor porcentaje de alumnos con portátil consiguió mejores notas en la evaluación escrita estatal y en el examen estandarizado (Gulek, J.C. y Demirtas, H., 2005).
  
- **“Maine’s One-to-One Laptop Program”**. El programa de entrega de portátiles del estado de Maine es posiblemente el más ambicioso en los Estados Unidos. Se proporcionaron portátiles a todos los niños de séptimo y octavo grado y a sus profesores, con conexión wifi a Internet y asistencia técnica. Se formó adecuadamente a los profesores. Éstos usaron sus portátiles para desarrollar materiales didácticos, búsqueda de información para la enseñanza y para comunicarse con sus colegas. Los estudiantes los usaron para encontrar información, ordenar y organizar la información y tomar notas de clase. Los maestros percibieron que sus alumnos estaban más comprometidos en el proceso de aprendizaje y produjeron trabajos de mayor calidad (Silvernail, D. y Lane, D., 2004).
  
- **“Michigan’s Freedom to Learn”**. El Estado de Michigan distribuyó ordenadores portátiles u otros dispositivos móviles (tipo PDA) a los estudiantes de sexto grado del estado durante el curso 2004-2005. El objetivo del proyecto era mejorar los resultados escolares en las asignaturas centrales, acceder a las oportunidades educativas que ofrece la tecnología, promover el desarrollo profesional a través de las tecnologías “sin cable”, involucrar a los padres en la enseñanza y compartir las mejores prácticas docentes. La percepción de los participantes en el proyecto fue positiva e indicaron que los estudiantes dedicaron más tiempo a realizar sus tareas escolares y a prepararlas mejor. Los padres se involucraron más en la educación de sus hijos. Los maestros usaron la tecnología más frecuentemente. Los portátiles fueron preferidos a las PDA’s.

Sin embargo se detectaron problemas de liderazgo del proyecto y de una visión clara del proyecto en los equipos directivos (Urban-Lurain, M. y Zhao, Y., 2004).

- **Programa de ayudas para la compra de ordenadores en Rumanía.** El Ministerio de Educación de Rumanía subvencionó la compra de ordenadores personales para los niños con rentas bajas matriculados en colegios públicos durante 2005. El programa ofreció 27.000 cheques por valor de 200 euros cada uno. El programa tenía como objetivo incrementar el uso del ordenador personal en las familias de rentas bajas y promover las competencias digitales entre los niños de edad escolar. Un resultado inmediato del programa fue el aumento del porcentaje de familias con rentas bajas con ordenador personal en sus hogares y el incremento general del uso del mismo en 1 hora más al día. Los niños de las familias que habían ganado el cheque también usaron más el ordenador que los que no lo habían ganado. Sin embargo no se ha podido demostrar que el programa de cheques para ordenadores haya mejorado los resultados de los escolares ni su conducta en la escuela. Sí se ha podido comprobar una importante reducción del tiempo dedicado por los niños a la realización de las tareas de clase, por lo que los resultados de los análisis realizados sugieren que el programa ha tenido un efecto negativo sobre la conducta y los resultados escolares de los niños (Malamud, O. y Pop-Eleches, C., 2008).

## 6. EL IMPACTO DE LAS TIC EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA ECONOMÍA

En las sociedades modernas, la educación no tiene sentido en sí misma, sino por lo que aporta al desarrollo económico y social. La brecha digital no sólo es preocupante por lo que afecta al desarrollo de las relaciones humanas, sino por sus posibles efectos en la productividad de la economía. Se parte de la hipótesis de que aquellas economías con un mayor grado de integración de las TIC estarán mejor preparadas para afrontar una nueva etapa de crecimiento sostenible basado en un nuevo modelo económico sin tanta dependencia del sector de la construcción y de sectores industriales y energéticos altamente contaminantes en CO<sub>2</sub>.

Aunque no es el objeto central de este artículo, no se quiere terminar sin comentar las conclusiones de algunos estudios recientes sobre el impacto de las TIC en la productividad de la economía. La base de datos sobre servicios de capital elaborada bajo el auspicio de la Fundación BBVA y el IVIE (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas)<sup>10</sup> está permitiendo que se analice con más detalle esa relación que hasta ahora se suponía englobada dentro de lo que los economistas denominan “*productividad*

---

<sup>10</sup> Las series de datos correspondientes al stock de capital de la economía española entre 1964 y 2002 distinguen entre 18 categorías de activos, entre los cuales se encuentran las directamente relacionadas con las TIC, como son las Máquinas de oficina y equipos informáticos (sector 4), las Comunicaciones (sector 5) y el Software (sector 17). En MAS, M., PÉREZ, F. y URIEL, E. (directores) (2005): *El stock y los servicios de capital en España (1964-2002). Nueva Metodología*, Bilbao, Fundación BBVA.

*total de los factores*” (PTF). La PTF se define teóricamente como el nivel de conocimientos general sobre las artes productivas con que cuentan los trabajadores de una economía, por lo que puede considerarse un concepto muy amplio de tecnología y reflejaría el nivel de productividad agregado de la economía en el uso de todos los factores productivos (TORRES CHACÓN, J. L., 2007). La PTF no es una variable observable directamente, por lo que no existen estadísticas al respecto. Se considera un factor residual y, como tal, no puede analizarse de manera desagregada de otros factores residuales como la organización política, los factores culturales, etc.

Matilde Mas y Javier Quesada (MAS, M y QUESADA, J., 2006) abordan el estudio de esta cuestión preguntándose sobre el papel que han jugado las TIC en la productividad de la economía española. Los resultados que obtienen muestran que aquellos sectores económicos con un uso más intensivo de TIC presentan en conjunto una conducta más dinámica. La PTF ha contribuido negativamente al crecimiento de la economía española en las dos últimas décadas, siendo precisamente el uso intensivo de las TIC en algunos de los sectores productivos lo que ha propiciado el ligero repunte de la productividad del trabajo en el período 2000-2004.

En un artículo posterior (MAS, M., 2006), Matilde Mas reincide sobre esta cuestión cuantificando el aporte al crecimiento económico de las infraestructuras físicas y las TIC. En primer lugar, contrasta la evolución de la productividad de la economía española (y, en general, las europeas) en la que la productividad ha decrecido suavemente en las dos últimas décadas, y la economía de Estados Unidos, donde en los años 90 y primeros 2000 se produjo un incremento notable de este ratio. La diferencia fundamental entre ambas economías está en que en Estados Unidos se produce tecnología, mientras que en Europa, en general, y en España, en particular, se usa esa tecnología. Han sido los sectores económicos de producción de tecnología los que realmente han aumentado la productividad general de la economía. Comparando los efectos sobre el crecimiento económico de las infraestructuras físicas (carreteras, ferrocarril, aeropuertos, puertos e infraestructuras urbanas e hidráulicas) con las TIC (hardware, comunicaciones y software) obtiene que la contribución al crecimiento de las TIC ha sido mayor que la de las infraestructuras. Sin embargo, mientras que las infraestructuras mantienen cierta estabilidad en su impacto, la productividad marginal de las TIC decrece rápidamente. Es decir, la implantación inicial de las nuevas tecnologías en un determinado sector económico repercute de manera importante en el incremento de su productividad, pero posteriormente esa productividad no continúa mejorando en el tiempo, sino que se estanca o, incluso, se reduce.

La formación y cualificación de la fuerza de trabajo es fundamental para que la incorporación de las TIC al sistema productivo tenga los efectos positivos que se presuponen. No se trata, por tanto, de una simple incorporación de TIC, ya que estas nuevas tecnologías, por sí solas, no garantizan un incremento de la productividad. Parece que para conseguir esas mejoras en el crecimiento económico se exige una combinación óptima de trabajadores cualificados con máquinas tecnológicamente avanzadas. Se trata de generar conocimiento, de producir tecnología, no simplemente usarla. Y para ello, es imprescindible que tanto el sistema educativo como el empresarial coloquen la innovación como objetivo central. Hay que educar para innovar. Esa parece ser la clave del futuro económico.

## BIBLIOGRAFÍA

- **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN** (2009, a): *Las TIC al servicio de un proyecto educativo*. Junta de Andalucía. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/>
- **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN** (2009, b): *Evaluación de Diagnóstico*. Curso 2008-2009. Junta de Andalucía. <http://www.juntadeandalucia.es/educacion>
- **DEL RÍO, J.** (2007): *Atlas de la brecha digital. España 2007*. <http://www.orbemapa.com>.
- **GULEK, J.C. y DERMITAS, H.** (2005): *Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement*. Journal of Technology, Learning and Assessment. Dakota State University. <http://www.dsu.edu/>
- **HENDRICKS, P.** (2005): *Laptop Initiatives: How are They Working?*, MAR\*TEC (Mid-Atlantic Regional Technology in Education Consortium), Temple University, <http://www.temple.edu/martec/>
- **MALAMUD, O. y POP-ELECHES, C.** (2008): *The Effect of Computer Use on Child Outcomes*. Harris School Working Paper Series0812.University of Chicago. <http://harrisschool.uchicago.edu/>
- **MAS, M.** (2006): *Infrastructures and New Technologies as Sources of Spanish Economic Growth*, Fundación BBVA, Documentos de Trabajo nº 14. <http://www.fbbva.es/>
- **MAS, M., PÉREZ, F. y URIEL, E.** (directores) (2005): *El stock y los servicios de capital en España (1964-2002)*. Nueva Metodología, Fundación BBVA. <http://www.fbbva.es/>
- **MAS, M y QUESADA, J.** (2006): *The Role of ICT in the Spanish Productivity Slowdown*, Fundación BBVA, Documentos de Trabajo nº 5. <http://www.fbbva.es/>
- **MITCHELL INSTITUTE** (2004): *One-to-One Laptops in a High School Environment*. Great Maine Schools Project. <http://www.mitchellinstitute.org/>
- **PÉREZ YRUELA, M.** (2004): *Conclusiones del Panel de Expertos para la Evaluación del Plan Andaluz de Investigación*. Instituto de Estudios Sociales de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <http://www.ratri.es>
- **ROCKMAN ET AL** (2000): *A more complex picture: Laptop use and impact in the context of changing home and school access*. Rockman et al. <http://rockman.com/projects/>.
- **SILVERNAIL, D. y LANE, D.** (2004): *The impact of Maine's one-to-one laptop program on middle school teachers and students: Phase one summary evidence research report #1*. Maine Education Policy Research Institute. University of Southern Maine, <http://usm.maine.edu/>
- **THE HENRY J. KAISER FAMILY FOUNDATION** (2004): *Children, The Digital Divide and Federal Policy*. Septiembre 2004. <http://www.kff.org/entmedia/entmedia091604pkg.cfm>

- **TORRES CHACÓN, J. L.** (2007): *Andalucía 1980-2004: 25 años de desarrollo económico*, Analistas Económicos de Andalucía, monográfico setiembre 2007. Edición impresa. <http://www.analistaseconomicos.com/>
- **URBAN-LURAIN, M., y ZHAO, Y.** (2004): *Freedom to Learn Evaluation Report: 2003 Project Implementation*. Michigan Virtual University. Michigan State University. <http://ctt.educ.msu.edu/>