

En qué cambian las prácticas de enseñanza de la matemática en un “modelo 1:1” a escala nacional¹

In what do mathematics teaching practices change in a “1:1 model” at a national scale?

Denise VAILLANT ALCALDE, Eduardo RODRÍGUEZ ZIDÁN
y Gabriela BERNASCONI PIÑEYRÚA
Instituto de Educación Universidad ORT Uruguay

Recibido: Septiembre 2013

Aceptado: Noviembre 2013

Resumen

El artículo presenta los resultados de una investigación empírica, sobre la incidencia de los procesos de innovación en TIC en las prácticas de enseñanza de Matemática, realizada en el marco del modelo 1:1 del Plan CEIBAL entre 2011 y 2012. El estudio integró diferentes fases. En etapa inicial y a partir de una perspectiva cuantitativa, se realizó una encuesta a una muestra intencional estratificada de docentes de Matemática de 1er año de educación media de centros de diferentes contextos y municipalidades del país. En la segunda fase desde un enfoque cualitativo, se planteó una intervención pedagógica en una muestra del colectivo de docentes de Matemática. Además se instrumentaron instancias de formación y acompañamiento, una red de docentes y el diseño e implementación de proyectos curriculares innovadores de uso de las XO con sus alumnos de educación media. El artículo presenta los resultados de la primera fase del estudio en la cual se buscó caracterizar a la población de docentes de Matemática, conocer sus prácticas de enseñanza y de desarrollo profesional así como sus expectativas a partir de la implementación del Plan CEIBAL. Los resultados revelan el importante avance en la universalización del acceso a las TIC en educación pública con un fuerte componente de equidad social. No obstante el 68 % de los profesores opina que ha cambiado poco o nada sus prácticas pedagógicas. Uno de los hallazgos principales es que la autopercepción positiva sobre la innovación con TIC está asociada con la experiencia docente y el contexto de los centros educativos. La investigación muestra que aún queda un largo camino por recorrer en materia de la integración de las TIC a las prácticas docentes.

Palabras clave: tecnología educacional, docente de secundaria, enseñanza, innovación educacional, igualdad de oportunidades.

¹ Este artículo se basa en un proyecto de investigación concursable cuya responsabilidad científica recayó en uno de los autores. Además el mismo fue coordinado por otro autor y contó con la participación de un tercero de los autores.

Abstract

The article presents the results of an empirical research on the impact of processes of ICT innovation in mathematics teaching practices, in the framework of the 1:1 model of the CEIBAL Plan carried out in Uruguay between 2011 and 2012. The research followed different phases. Initially, from a quantitative perspective, the study consisted in a survey to mathematics teachers from the first year of middle school, followed by a purposeful stratified sample in school centers from different contexts and municipalities of the country. Secondly, from a qualitative perspective, the team designed a pedagogical intervention in a group sample of mathematics teachers. Additionally, instances of training and support were instrumented, along with the development of a network of teachers and the design and implementation of innovative curriculum projects using the XO's with students. This article presents the results of the first phase of the investigation, which sought to characterize the math's teacher population, to understand their teaching practices, their professional development, and their expectations with regards to the Ceibal Plan. The results show significant progress towards universal access to ICT in public education with a strong component of social equity. Notwithstanding, 68% of teachers consider that little or nothing has changed in their teaching practices as a result. One of the main findings is that positive self-perception of ICT innovation is associated with teaching experience and school context.

Research shows that there is still significant progress to make in terms of integrating ICT into effective teaching practices.

Keywords: educational technology, secondary school teachers, teaching, educational innovation, equal opportunity.

La investigación que se presenta y discute en este artículo se desarrolla en un país pequeño pero con ciertas particularidades en el contexto latinoamericano. El Uruguay, citado muchas veces en la bibliografía² como “la Suiza de América”, tiene rasgos distintivos en su sistema político, económico y social. El país posee desde mediados de siglo XIX un sistema educativo público laico y gratuito que hoy cubre todos los niveles de educación obligatoria (14 años desde educación inicial a segundo ciclo de educación media) así como a los niveles no obligatorios de educación terciaria y universitaria. Si bien los niveles de cobertura de acceso a la educación básica inicial, primaria y media son elevados desde la década del 90 persisten problemas de inequidad en el egreso y desempeño de los estudiantes según contextos sociales de pertenencia.

Respecto a la estructura del sistema educativo y de la organización de la tarea docente se señalan tres características que lo diferencian de otros países de la región. La primera refiere a la estructura organizacional ya que el sistema educativo nacional está a cargo de entes autónomos del poder político que integran la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). La segunda refiere a las dimensiones del sistema de educación pública ANEP y su amplia participación en la cobertura de la población total escolarizada: en un país de menos de tres millones y medio de habitantes, el nivel de educación primaria estatal tiene alrededor de 280.000 alumnos y 19000 maestros en unas 2500 escuelas de diverso tipo distribuidas en el territorio

² Ver por ejemplo BBC: <http://www.bbc.co.uk/news/world-latin-america-20041847>

nacional; mientras que el nivel de educación media pública básica y superior cuenta con una red de unos 600 establecimientos educativos y 23000 profesores que atienden alrededor de 230.000 alumnos (MEC, 2013). El tercer aspecto refiere a la organización de la actividad docente. Si bien el 100% de los docentes de educación primaria tiene titulación docente, en educación media persiste un bajo número de docentes con titulación³ de profesorado habilitante, el cual ronda el 59%. Por otro lado, la forma de acceso a los cargos docentes y puestos de trabajo como profesor en los centros educativos presenta desafíos a solucionar. En el sistema de educación estatal, es el docente quien elige al centro educativo en el cual quiere trabajar, seleccionando un paquete de horas que quedan disponibles anualmente en cada escuela. Investigaciones nacionales señalan dos graves problemas estructurales de la educación media pública: la forma en que el sistema educativo asigna los cargos docentes, y la alta rotación de docentes precarios (no titulados) entre centros. Al respecto Carlos Filgueira (2004) desde la sociología profesional de los docentes analizó el impacto de esta particularidad de la educación pública nacional.

“(...) un sistema de esta naturaleza conduce a resultados que son incompatibles con cualquier fundamento pedagógico y de gestión. En la práctica, la elección de horas en el sistema educativo de la enseñanza secundaria constituye un sistema excepcional si se lo compara con el ámbito laboral y profesional en otras esferas de actividad. En efecto, el sistema de elección anual es prácticamente único: ni en el ámbito local ni a nivel internacional es fácil reconocer sistemas de movilidad intrainstitucional y de rotación de profesionales o de trabajadores de similar magnitud.” (Filgueira, 2004:3).

El Plan CEIBAL y el modelo “uno a uno”

El modelo “uno a uno” en Uruguay y la región

En América Latina los modelos 1:1, una computadora por usuario, han cobrado fuerte impulso a partir de la implementación de diferentes experiencias en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. La literatura especializada señala diferentes razones o ideas inspiradoras vinculadas a las experiencias en la región (Severin, 2011). Uruguay es el único país que ha implementado un proyecto a escala nacional con cobertura universal para toda la educación básica primaria y media. Entre ellas el impacto económico al formar una

³ Un estudio de UNESCO (2013a) sobre la situación de la educación en América Latina y el Caribe en el marco de una Educación para Todos hacia el 2015, estableció como indicador de calidad de la educación la proporción de docentes que poseen formación especializada en la docencia. La investigación constata que en la región latinoamericana, el 70 % de los profesores de educación secundaria tienen esta condición en el año 2010, último dato disponible. El informe señala además que los países con mayores niveles de profesionalización y especialización de la docencia son Cuba (100%), El Salvador, México y República Dominicana, con porcentajes superiores al 90 %. Desde hace décadas, Uruguay es uno de los países de la región con la menor tasa de profesionalización de la docencia debido al bajo número de profesores de educación media titulados.

nueva fuerza laboral competitiva, el impacto social al contribuir a cerrar las brechas digitales, el impacto educativo al contribuir a desarrollar nuevas prácticas centradas en los estudiantes y el desarrollo de nuevas destrezas requeridas por la sociedad emergente. No obstante, en la mayoría de los casos estos supuestos son hipótesis que requieren de mayores niveles de contrastación empírica y validación.

La idea original de dotar a cada niño con una computadora de bajo costo, especialmente a niños de países pobres, ha sido impulsada por la fundación *One Laptop per Child* (OLPC) creada por Nicholas Negroponte para difundir esta iniciativa. La computadora portátil XO anunciada a un costo competitivo de US\$ 100 fue la respuesta operativa de la fundación, lo cual permitió hacer viable esta iniciativa y originar diferentes proyectos en distintas partes del mundo.

El Plan CEIBAL

La experiencia del Plan CEIBAL en Uruguay es única por varias razones. En primer lugar por el alcance universal de la conectividad e infraestructura de las escuelas públicas de todo el país (PLAN CEIBAL, 2009, 2011; ANEP, 2011). En segundo orden porque se buscó articular la tecnología con la equidad desde la perspectiva de la inclusión social, el desarrollo humano y la mejora en la calidad de la enseñanza (Rivoir, 2012).

Un aspecto de interés es que la estrategia de distribución de los recursos informáticos supuso un cambio radical en los modelos de distribución y acceso a los mismos imperantes en las políticas públicas orientadas a la reducción de la brecha digital desarrolladas en la década de los 90 en la región.

Otro aspecto que no ha estado ajeno a la controversia es el alcance que originalmente tuvo el Plan. Al brindar sin costo una computadora portátil a cada escolar y maestro, el Plan CEIBAL impulsó al menos indirectamente una profunda reforma de la enseñanza primaria pública. Sin embargo su posicionamiento como una política de inclusión digital de alcance socioeducativo lo ha diferenciado de lo que podría considerarse como política educativa en sentido estricto. Al respecto la Presidencia de la República (2012) – principal impulsor del Plan desde sus inicios – lo define como “*un plan de inclusión social y tecnológica implementado a través del sistema educativo*”

La implementación del proceso de innovación tecnológica iniciado por el Plan CEIBAL en Uruguay comienza en el año 2007 cuando se impulsa desde el Estado un nuevo diseño institucional que promueve el acceso universal a la tecnología como política pública de equidad social y cambio educativo. La etapa se caracteriza por la generación de las condiciones políticas e institucionales que darán el marco legal e impulso al proceso de transformación desde el Estado. El Plan CEIBAL formó parte de una iniciativa nacional global orientada a eliminar la brecha digital y favorecer la inclusión social, planteándose en este caso, como objetivo estratégico, universalizar el acceso a la informática e Internet desde la escolarización básica.

A partir del año 2008 se entregaron computadoras a cada niño y maestro de todas las escuelas públicas, mediante una estrategia escalonada que dejó para el final a la zona metropolitana de mayor densidad de población y número de escuelas del país (departamentos de Canelones y Montevideo)⁴

A fines de 2009 el Plan había entregado un total de 371.073 computadoras portátiles XO. La estrategia de entrega y distribución de computadoras laptops fue exitosa, cubriéndose la totalidad de la Educación Primaria pública en el territorio nacional en un período de dos años.

De allí en más el Plan siguió expandiéndose hacia la educación media básica. Un informe publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012) da cuenta que la entrega de computadoras realizada específicamente en este nivel prácticamente alcanzó las 100.000 unidades en 2010. En la actualidad el Plan ha seguido su expansión cubriendo a otros subsistemas de educación formal y no formal; a setiembre de 2013 se han entregado un millón de computadoras.

Docentes e integración de las TIC: algunas notas conceptuales

En América Latina existen grandes expectativas con respecto al potencial transformador de las TIC como clave para la mejora de la calidad de la educación. Una investigación desarrollada por el Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación (CEPPE) de Chile compara diferentes programas y políticas TIC implementadas en el continente latinoamericano y confirma que la mayoría de los países de la región se plantean metas y objetivos de política en relación a las tecnologías que buscan generar impactos en la calidad de la enseñanza y en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Hinojosa y Labbe, 2011). Sin embargo, existe evidencia internacional de los últimos diez años que indica que la relación entre acceso y uso de tecnologías digitales en los sistemas educativos no se relaciona de forma directa y lineal con el aprendizaje (Martin, 2007, Claro, 2010). De hecho estudios internacionales previos han señalado que no se ha observado correlación entre la ratio alumnos por computadora y el porcentaje de docentes usando computadoras en la enseñanza (Law & Pelgrum, 2008).

Los reportes de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) coinciden en señalar que no basta con el acceso y la universalización del equipamiento tecnológico en las diferentes clases y grupos sociales para lograr cambios significativos en términos de mejora en el desarrollo humano, progreso en los aprendizajes y en equidad social (Trucco y Espejo, 2013, Katzman, 2010). Algunos de estos informes mostraron que el uso que hacían los docentes de los recursos se segmentaba según el estrato promedio del centro educativo donde daban clases. Por ejemplo estudios implementados en educación primaria, mostraron que los docentes en escuelas de estratos sociales bajos tendían a usar menos el computador que los que lo hacían sus

⁴ La organización política territorial del Uruguay divide al país en 19 departamentos. Cada uno de los cuales cuenta con autoridades encargadas del gobierno local elegidas en las elecciones nacionales.

pares en escuelas de estratos más altos. Esto alertaba sobre el hecho de que el uso de las TIC por los docentes no escaparía a desigualdades propias existentes en cada país. (Sunkel, Trucco, Moller, 2011).

El estudio UNESCO (2013b) ha analizado los procesos de integración de TIC en América Latina y el Caribe (ALC) focalizándose en la aptitud digital de los docentes. El documento reporta el porcentaje de docentes por país capacitados y calificados para enseñar habilidades básicas en informática a nivel de educación básica, aunque no el porcentaje de docentes que efectivamente lo hacen. Menos del 10% de los docentes de primaria y secundaria, de 14 de los 27 países considerados, estaría calificado en TIC. Entre los países de mayor porcentaje de docentes capacitados destaca Uruguay, con un 37% de docentes capacitados según datos reportados por CEIBAL.

Aunque el acceso a dispositivos digitales ha venido aumentando progresivamente en América Latina, muchos de los profesores de la región todavía carecen de acceso a tecnologías y conocimientos básicos sobre ellas. En el caso de Uruguay, diversos informes realizados en el país han ido confirmando la expansión del acceso a las TIC en los hogares⁵⁶. Por su parte datos proporcionados por CEIBAL (2011) confirmaron que el acceso a computadoras e Internet es prácticamente universal entre los docentes de educación primaria y media en el país.

No obstante la región continúa mostrando diferencias en los niveles de acceso a TIC por parte de la población general, y en particular por parte de los docentes en relación al acceso y uso. Los docentes de Colombia, Costa Rica y Uruguay usan más la computadora que los de los demás países de la región (Cabrol y Székely, 2012). Asimismo, la relación entre los docentes y la tecnología también tiene un componente generacional. La edad del docente puede influir en su nivel de familiaridad con las computadoras. Muchos jóvenes que se incorporan a la profesión docente actualmente están familiarizados con la tecnología para fines de uso personal y quizá también para fines profesionales, y muchos de ellos se consideran “nativos digitales” (Cabrol y Székely, 2012).

Estudios de OCDE (Enochsson, A & Reeza, C 2009; Ananiadou K, & Rizza, C. 2010) señalaron que en el uso de las TIC por los docentes no solo inciden razones de acceso a tecnologías y razones de competencia tecnológica, sino de competencia pedagógica y razones de motivación. La falta de confianza en las competencias pedagógicas propias, la falta de prioridad de las TIC y la falta de experiencia docente impactarían en los niveles que atraviesan sus primeras etapas de desarrollo profesional. La escasa motivación, ausencia de incentivos o falta de requerimiento institucional para usar TIC, también serían obstáculos al uso de estas tecnologías.

⁵ Los mencionados informes se basan en datos secundarios provenientes de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) anual elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) del Uruguay.

El enfoque metodológico

El estudio buscó identificar y describir las prácticas de enseñanza de los docentes de Matemática de 1er año de educación media a partir de la implementación del Plan CEIBAL. Asimismo se indagó acerca de cómo estaba incidiendo el Plan CEIBAL en las expectativas y en las prácticas desarrollo profesional de estos docentes. El objetivo específico de la investigación fue analizar las percepciones sobre el cambio educativo con TIC en las prácticas de enseñanza de los docentes de Matemática de 1er año liceal a partir del modelo 1:1 implementado por el Plan CEIBAL.

El procedimiento metodológico utilizado para conocer la incidencia del Plan CEIBAL en las prácticas de enseñanza de Matemática de profesores de educación secundaria se desarrolló a partir de un enfoque que articuló métodos cuantitativos y cualitativos. La triangulación de métodos y técnicas permitió un abordaje potente, que dio cuenta del fenómeno desde múltiples perspectivas. De esta manera, tal como lo recomiendan diferentes autores y antecedentes en la literatura internacional (Cook y Reichardt, 2000; Denzin, 1990; Maxwell, 1996) se aumentaron los niveles de confiabilidad y credibilidad de las interpretaciones y conclusiones. Los resultados de investigación que desarrollamos en este documento solo se refieren al enfoque cuantitativo. Desde una perspectiva descriptiva del objeto de estudio, tipo “*ex post facto*”, validamos las hipótesis luego de que el fenómeno ha sucedido. El estudio procuró contrastar la hipótesis de que las percepciones del cambio educativo con TIC están determinadas por el contexto social del centro educativo, la tenencia de título docente y la edad.

La delimitación del universo de análisis se realizó en sucesivas etapas de estratificación de la población, aplicándose un muestreo no probabilístico o también llamado de conveniencia (Cea D’Ancona, 1997).

Sujetos de la investigación

El diseño metodológico partió de la elaboración de una muestra estratificada polietápica (en tres etapas sucesivas). En primer lugar, se procedió a seleccionar una muestra de cinco departamentos que representan, en términos generales, la diversidad territorial y los distintos niveles de desarrollo socioeconómico del Uruguay. En un segundo momento, se seleccionó una muestra de centros educativos estatales (liceos) de esos cinco departamentos.

En el diseño de la muestra se incluyeron establecimientos con diferentes niveles de desempeño. Estratificamos los centros en función de su pertenencia o no al Programa de Impulso a la Universalización del ciclo básico de educación media (PIU), como un indicador indirecto para medir el contexto social de la escuela. Los liceos que integran este programa se caracterizan por pertenecer a contextos sociales desfavorables y presentan los mayores porcentajes de fracaso escolar, repetición y deserción en los últimos diez años (ANEP - CES, 2008)

Por último, se conformó la muestra de docentes. La misma se conformó a partir del análisis de registros oficiales identificando a la población nacional de docentes de Matemática de primer año de liceo (689 docentes). Posteriormente el número de docentes del nivel en los cinco departamentos seleccionados (389 docentes). El paso siguiente fue contabilizar el total de profesores que trabajaban en centros escolares de diferente condición sociocultural (193 profesores).

Finalmente, el equipo de investigación visitó cada uno de los 49 centros seleccionados.

Se diseñó un cuestionario de 30 preguntas considerando cuatro temáticas: (i) perfil profesional, (ii) conocimiento y uso de TIC, (iii) expectativas sobre el Plan CEIBAL, (iv) prácticas de enseñanza y de profesionalización. El procedimiento consistió en la entrega del cuestionario a los docentes en el propio local del trabajo. Luego de distribuirse los 193 cuestionarios, se recogieron 119, representando esta cifra una tasa de devolución del 62% de la muestra esperada.

La descripción de la muestra y los datos de los estratos considerados se presentan en la Tabla 1.

Tipo de Contexto	Estrato I (*)		Estrato II (**)		Estrato III Muestra Final	
	Centros	Docentes	Centros	Docentes	Centros	Docentes
Contexto No favorable	55	224	17	88	17	46
Contexto Favorable	65	165	32	105	32	73
TOTAL	120	389	49	193	49	119

(*)Total docentes de 1er año Matemática en los cinco departamentos seleccionados,

(**)Total docentes de Matemática de 1er. año en la muestra de liceos de los cinco departamentos seleccionados

Tabla 1 Conformación de la muestra de investigación según diferentes estratos

Procedimiento y operacionalización de las variables

El procedimiento para la elaboración del cuestionario incluyó diferentes etapas y fases. En primer lugar, se definieron los ejes y tópicos principales en función de los objetivos del proyecto, el carácter de las preguntas y las distintas dimensiones y preguntas de investigación. En segundo lugar, se consideraron diferentes antecedentes de estudios nacionales e internacionales que desarrollaron formularios de encuestas sobre la temática (IPE-UNESCO, 2003, PLAN CEIBAL, 2011, TED-M, 2012).

En un tercer paso se procedió a la operacionalización de las variables. Se optó por la elaboración de preguntas cerradas, preguntas de opción múltiple, preguntas abiertas y el diseño de escalas de actitudes. Para medir la validez y confiabilidad de las escalas de medición se aplicó el coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach, que

arrojó un resultado de 0,81, valor que es considerado satisfactorio (Sierra Bravo, 2001). El cuestionario también se validó mediante la aplicación de un pre-test y posterior consulta a expertos⁷.

Una de las hipótesis centrales del estudio establece que los factores asociados a variables de contexto socioeducativo del centro escolar (repetición, abandono, rezago) son determinantes para explicar las diferentes posibilidades de desarrollo profesional docente así como las percepciones sobre el cambio educativo con TIC.

Análisis de resultados

El perfil de los docentes y el ejercicio profesional

Los datos confirmaron algunas de las tendencias observadas por estudios precedentes. Alta feminización de la docencia y una población relativamente envejecida. El 74% de los docentes de Matemática encuestados son mujeres con un promedio de 37 años. (IIPE UNESCO 2003, ANEP, 2007)

Respecto a la formación específica en Profesorado de Matemática, se constató que solo el 35% de los encuestados tiene título de profesor, mientras que un 51% tiene estudios incompletos de profesorado de Matemática y un 14% no tiene estudios de profesorado. La tenencia de un título específico para ejercer la docencia es el primer paso para el desarrollo de una carrera profesional y una de las variables fundamentales para lograr niveles de calidad en la enseñanza por lo cual el estudio constata una de las problemáticas más urgentes a resolver. Los profesores titulados se concentran en los centros educativos de mejor contexto (45%) En las instituciones más críticas, solo el 20 % del personal docente tiene especialización en Matemática. En este sentido se halló una fuerte asociación entre titulación y contexto del centro educativo⁸

Asimismo la investigación mostró el alto nivel de rotación de los profesores. La experiencia docente promedio de los profesores encuestados (en cualquier nivel educativo) es de 12,79 años. Sin embargo, consultados sobre su experiencia como profesores en el centro educativo, el promedio es de 5,77 años, lo cual confirma la rotación docente entre niveles educativos.

Una nueva dimensión considerada fue la relación entre la experiencia docente y el contexto del centro de trabajo. Según los datos, cuatro de cada diez profesores se encontraba en la primera etapa de desarrollo profesional, ya que su antigüedad docente era menor a cinco años. La evidencia recogida indica que existe una clara asociación entre la antigüedad docente y el lugar de trabajo. El porcentaje de profesores noveles que trabajaban en centros educativos con contextos de vulnerabilidad social, superaba a la mitad de la población de docentes en este tipo de centros (55%) mientras que este guarismo era del 32 % en las instituciones de contextos más favorables (Tabla 2).

⁷ Para asegurar la validez del cuestionario se aplicó un pre test a una pequeña muestra del 5% del universo estimado. Con este procedimiento se mejoró el flujo y la redacción de las preguntas y se eliminaron algunos ítems innecesarios. Además, se consultó a expertos de un equipo de la Universidad de Stanford.

⁸ Se aplicó el test $\chi^2(1, N = 107) = 8.12, p = .05$, rechazando la hipótesis nula.

Experiencia Docente	Liceos contexto no favorable	Liceos contexto favorable	Total
1 a 5 años	55 %	32%	41%
6 a 10 años	26%	45%	37%
11 a 15 años	19 %	23%	22%
Total	100%	100%	100%

Tabla 2 Distribución de la muestra de profesores seleccionados en función del contexto y experiencia

Se establece de esta manera una relación directa e inversa entre la antigüedad y la experiencia profesional según contexto sociocultural del centro. A mayor experiencia profesional menor probabilidad de desempeñar funciones docentes en los centros con mayores dificultades de aprendizaje. La evidencia confirma que nos enfrentamos a un problema estructural en la forma de reclutar a los docentes que el propio sistema educativo no ha podido resolver. Los profesores de mayor experiencia seleccionan centros y niveles educativos en los cuales las condiciones laborales les resultan más atractivas. Como contrapartida, quienes recién ingresan al sistema educativo comienzan sus primeras experiencias profesionales en el primer año de educación media en las instituciones de contextos desfavorables. Este fenómeno podríamos definirlo como *distribución regresiva del capital docente*: los profesionales más experientes son auto asignados a los mejores centros, allí donde existen mejores condiciones materiales, fuertes vínculos con la comunidad y mayores expectativas de logros, en función del capital cultural de los alumnos. Mecanismo que es validado y legitimado por el propio sistema educativo.

Por el contrario, en aquellos establecimientos ubicados en contextos con un elevado grado de vulnerabilidad social -cuyos alumnos tienen mayores dificultades de aprendizaje y bajos desempeños- trabajan en su mayoría los docentes que recién están construyendo su repertorio de estrategias y habilidades didácticas. Y un grupo mayoritario de docentes no titulados ni especializados en la docencia. De esta forma podría señalarse que existe, de forma paralela a la distribución social inequitativa de los aprendizajes ya señalada en apartados precedentes, una distribución social inequitativa de los recursos humanos.

El Plan CEIBAL y las percepciones de los docentes

¿Cómo perciben los docentes de Matemática el impacto del Plan CEIBAL en sus prácticas de enseñanza? Los datos relevados indican que para la mayoría de los docentes encuestados la extensión del Plan CEIBAL lo llevó a: “reflexionar acerca de las prácticas de enseñanza” (78%) , “mantener una actitud expectante frente al Plan CEIBAL” (76%) , “profundizar en el uso de las TIC” (69%) , “reestructurar sus prácticas” (69%) y “participar en actividades presenciales de formación” (69%) , “solicitar apoyo al profesor de informática” (61%) e iniciarse en el uso de las TIC (58%).

La evidencia examinada confirma que los profesores tienen una actitud expectante frente al Plan CEIBAL. En términos generales, manifiestan una predisposición favorable a los cambios implicados para profundizar o iniciarse en el uso de las TIC, reestructurar sus prácticas y participar en actividades de desarrollo profesional relacionadas. No obstante, si bien existe evidencia con respecto a una predisposición actitudinal favorable a la transformación y mejora de las prácticas, no todos los profesores se sienten competentes para ser protagonistas del cambio.

En este sentido, sólo el 34% respondió sentirse bastante o muy competente para enfrentar los desafíos que le plantea la implementación del Plan CEIBAL. Una mayoría significativa (59%) manifestó que se siente indeciso o poco competente y un 4% incompetente. Otro aspecto a destacar es que, según la mayoría de los docentes encuestados, los estudiantes que llevan diariamente las laptops XO a clase representan menos de la cuarta parte.

El relevamiento detectó que sentirse competente es una condición previa necesaria para innovar y transformar las prácticas pedagógicas. Este grupo de profesores, representa un tercio del total, y auto percibe que sus prácticas de enseñanza con respecto a la integración curricular de las TIC habían cambiado significativamente a partir del Plan CEIBAL.

El análisis de las opiniones sobre el cambio educativo con TIC comprobó que la subjetividad docente y su correspondiente predisposición favorable a la transformación escolar son una condición necesaria pero no suficiente para lograr mejores prácticas. Un factor clave es el acceso e integración real del recurso a las prácticas pedagógicas. En este sentido, solo el 14% de los profesores señaló que integraba frecuentemente o siempre el uso de las XO a la preparación de sus clases. Un grupo mayoritario de los profesores encuestados (58%) indicó que integraban las XO a las actividades de forma ocasional, no regularmente.

Autopercepción sobre el cambio de las prácticas

A los efectos de ahondar en el análisis de los factores intervinientes en los procesos de cambio e innovación en las prácticas integrando TIC, se contrastaron los datos de autopercepción del cambio de prácticas a partir del Plan CEIBAL con datos del contexto social de la institución, la edad, la antigüedad, la formación - titulación, etc. Se analizaron las respuestas a la siguiente pregunta: ¿Qué tanto ha cambiado usted respecto a la integración de las TIC en sus prácticas de enseñanza a partir del Plan CEIBAL?

Una de las hipótesis que comprobó la investigación es que las percepciones de los docentes sobre el cambio en sus prácticas de enseñanza, respecto a la integración de TIC, están fuertemente asociadas al contexto sociocultural y educativo de los establecimientos⁹. La evidencia indica que los factores socioculturales y de desempeño escolar asociados al centro educativo condicionan las posibilidades e iniciativas de los

⁹ Se aplicó el test $\chi^2(1, N = 112) = 4.48, p = .05$, rechazando la hipótesis nula.

procesos de innovación en las prácticas docentes, especialmente aquellas referidas al uso de las XO en primer año liceal.

Como puede apreciarse en la Tabla 3, el porcentaje de docentes que indica que sus prácticas de enseñanza, en relación a la integración de TIC, han cambiado bastante o mucho es sensiblemente diferente en liceos de contexto favorable y de contexto no favorable. Solamente dos de cada diez profesores que trabajan en los liceos que pertenecen a contextos vulnerables perciben que sus prácticas de integración de TIC han cambiado significativamente.

	Liceos contexto no favorable	Liceos contexto favorable	Total
Cambió poco o nada	80%	61%	68%
Cambió bastante o mucho	20%	39%	32%
Total	100%	100%	100%

Tabla 3 Opinión docente sobre el cambio en las prácticas de enseñanza según contextos educativos

Por el contrario, cuando el proceso de enseñanza se enmarca en establecimientos con mejores condiciones, los docentes que perciben un cambio significativo representan el 39 %. La proporción de docentes que se perciben como innovadores en sus prácticas de uso de TIC en la enseñanza es el doble en liceos de contextos favorables que en aquellos desfavorables.

Por otra parte, es relevante considerar la edad y la experiencia profesional a efectos de visualizar las diferentes dimensiones relacionadas con la carrera y el desarrollo profesional docente y su posible impacto en el cambio de prácticas a partir de la integración de TIC.

En la Tabla 4 contrastamos la hipótesis de asociación entre la edad de los profesores y la percepción sobre el cambio. Al comparar las diferencias porcentuales entre las distintas categorías se observa que la percepción positiva sobre el cambio de las prácticas de integración de TIC en la enseñanza, aumenta con la edad¹⁰. Expresado de otra manera, los profesores menores de 29 años son los que perciben que sus prácticas de integración de TIC en la enseñanza de la Matemática han cambiado poco o nada. La percepción positiva sobre el cambio aumenta en forma lineal y directa con la edad de los docentes, lo cual pone en entredicho que los profesores más jóvenes y caracterizados como nativos digitales serían más proclives al uso de las tecnologías.

¹⁰ Se aplicó el test χ^2 (3, N = 114) = 5.29, p = .05, rechazando la hipótesis nula.

	19 a 29 años	30 a 40 años	40 a 49 años	50 y más años	Total
Cambio Poco o nada	77	67	64	0	68%
Cambio Bastante o mucho	23	33	36	100	32%
Total	100%	100 %	100 %	100%	100%

Tabla 4. Opinión sobre el cambio en las prácticas de enseñanza a partir de integración de las TIC según edad

En la Tabla 5 puede apreciarse que existe una débil asociación entre la tenencia de título docente y la percepción del cambio educativo. El 37 % del total de profesores de Matemática (con titulación) contestó que ha cambiado bastante o mucho respecto a la integración de las TIC en sus prácticas de enseñanza, mientras que el porcentaje de profesores en esta categoría desciende al 30 % entre los que no tienen título de profesor de Matemática.

	Con Título Docente	Sin Título Docente	Total
Cambió poco o nada	63 %	70%	68%
Cambió bastante o mucho	37%	30%	32%
Total	100%	100%	100%

Tabla 5 Opinión sobre el cambio en las prácticas de enseñanza a partir de la integración de las TIC según tenencia de título docente

En síntesis, entre los principales hallazgos de esta investigación constatamos que la percepción sobre el cambio de las prácticas pedagógicas a partir del Plan CEIBAL está fuertemente asociada al contexto sociocultural de los centros educativos, a la edad de los docentes y en menor medida a la condición de tener título docente.

Conclusiones

Los resultados analizados en los apartados anteriores revelan el importante grado de avance en términos de universalización del acceso a las TIC en educación pública con un fuerte componente de equidad social en la distribución social de los recursos tecnológicos. El Plan CEIBAL ha encarado la universalización del acceso a computadoras personales e Internet para la población de estudiantes y docentes de educación básica (primaria y media), logrando una cobertura del 100% en los niños de educación primaria y estando próximo a lograr la cobertura universal de educación media.

Sin embargo la investigación evidencia que aún queda un largo camino por recorrer en materia de la integración de TIC a las prácticas de enseñanza de Matemática. El estudio mostró que un 68% de los docentes estiman que sus prácticas de enseñanza han

cambiado poco aunque se identifican en sus respuestas predisposiciones potenciales hacia el cambio. La buena noticia es que un tercio de los docentes señaló que sus prácticas de integración curricular de las TIC habían cambiado significativamente a partir del Plan CEIBAL. Existe pues un tercio de docentes que se auto perciben como motivados para el cambio lo que es una señal prometedora teniendo en cuenta la relativa “juventud” de la innovación introducida.

La percepción sobre el cambio de las prácticas pedagógicas está fuertemente asociada al contexto sociocultural de los centros educativos, a la edad de los docentes y en menor medida a la condición de tener título docente. Para los intervalos de años de trabajo observados, existe una fuerte relación entre experiencia docente e impulso de innovaciones con las XO. Si bien un tercio (32%) de la población de profesores de Matemática señaló sentirse seguro o muy seguro para usar la XO y el porcentaje de profesores que se perciben con seguridad para manejarse con las XO aumenta entre la población de mayor antigüedad docente, la seguridad en el uso de las XO no estaría determinando por sí sola la iniciativa para impulsar innovaciones de Matemática en primer año de liceo para el uso de las XO.

El Plan CEIBAL no ha cambiado sustancialmente las prácticas de enseñanza de la Matemática de la mayoría de los docentes de 1er año de liceo de la muestra. Lo anterior es congruente con lo que señalan otras investigaciones y evaluaciones. Así por ej., un informe de evaluación de Fullan (2013) sobre el Plan CEIBAL advierte sobre la poca incidencia del Plan en la prácticas de enseñanza. El informe insiste en la importancia de considerar a las capacidades, conocimientos y compromisos de los docentes y los equipos de supervisión y dirección con el cambio orientado hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El proceso de distribución social inequitativa de los aprendizajes que diferentes estudios señalan opera en el país (también en Matemática) se ve asociado a una distribución social inequitativa de los recursos docentes más formados en el sistema educativo, que resulta crítico en primer año de liceo. Además, el estudio constató que el procedimiento de elección anual de cargos docentes, provoca alta movilidad entre niveles y centros educativos, afecta a la población de docentes que se desempeña en este nivel y ocasiona inestabilidad en los planteles de los liceos.

La literatura señala que para que un profesor use adecuadamente las TIC deben superarse varios obstáculos, entre los cuales el primero sigue siendo el acceso a la tecnología. Y en este sentido, la amplia mayoría de los docentes de Matemática encuestados afirmó que menos del 25% de los estudiantes lleva diariamente las XO a clase. Lo cual evidencia un nuevo tipo de obstáculo, si bien la tecnología está disponible hace falta la decisión de usarla. Lo que los datos constatan es que si bien se ha cubierto la brecha en el acceso a la tecnología surgen otras brechas relacionadas con el uso (o no uso) y con el tipo de uso realizado. Esto es que acceso no es equivalente a uso, y que uso no es sinónimo de aprovechamiento o innovación.

Algunas sugerencias para las políticas

Los resultados de la investigación presentada en este artículo evidencian las dificultades de integración de procesos de innovación con TIC en las prácticas de enseñanza de profesores de matemática. También alertan respecto a la necesidad de tener en cuenta la experiencia del profesor y el contexto de los centros educativos, a la hora de innovar en materia de TIC. ¿Por qué el docente integra poco las tecnologías en sus procesos de enseñanza? ¿Cuáles son las condiciones que facilitan o dificultan la integración de las TIC en las prácticas educativas docentes?

Los planes y programas de integración de las TIC en los centros escolares, suponen que es suficiente una actualización técnica para que los docentes pasen a utilizar sistemáticamente los instrumentos digitales en sus aulas. Acontece que los profesores no son “vasos vacíos” cuando se implican en una innovación. Tienen ya ideas, creencias y experiencias muy asentadas sobre qué es enseñar y aprender.

Una de las principales recomendaciones que podríamos formular a partir del estudio efectuado, es que se debería mejorar el conocimiento que hoy tenemos acerca de cómo se integran las TIC en los procesos de enseñanza. Existen hoy importantes lagunas en materia de investigación sobre la integración de TIC en las prácticas pedagógicas. Ésta no ha recibido una debida atención y la información disponible ha sido escasamente sistematizada. El énfasis mayormente estuvo puesto en aspectos vinculados a la infraestructura y conectividad.

Todavía es mucho lo que queda por hacer en materia de investigación referida a la integración de las TIC en las prácticas de aula y esto guarda relación evidentemente con la formación inicial y continua del profesor. Lo anterior es congruente acerca de lo que nos dice la literatura (Vaillant, 2010, 2013) respecto a la necesidad de construir con urgencia un nuevo modelo integral de desarrollo de capacidades docentes para el uso pedagógico de las TIC que integre tanto la formación inicial como las oportunidades de desarrollo profesional permanente.

Además de la formación, existen un conjunto de factores intervinientes asociados al cambio y la mejora de las prácticas de enseñanza. Entre otros factores podemos señalar la necesidad de que los docentes cuenten con condiciones laborales adecuadas, políticas de gestión efectivas y reconocimiento de la labor docente (Vaillant, 2010). La experiencia uruguaya relativa al PLAN CEIBAL confirma la importancia de atender de forma integral todos estos factores para que los profesores incorporen las tecnologías en la mejora de sus prácticas pedagógicas.

Indicábamos párrafos más arriba que una de las recomendaciones fundamentales que se desprende de la investigación, refiere a la necesidad de crear capacidades pedagógicas y colectivas, el apoyo continuo y sistemático a los docentes, poniendo la tecnología al servicio de la pedagogía. Y en la misma línea el estudio muestra que a nivel de las políticas se hace necesario considerar el papel que juegan las características sociales (contexto cultural, social y económico) e individuales (género, capacidades y actitudes) del docente en su apropiación y forma de uso de las tecnologías digitales.

A efectos de posicionar a los docentes como palancas del cambio educativo con TIC, una nuevo aprendizaje de la experiencia uruguaya es la importancia de construir, desde la política educativa, un círculo virtuoso que relacione dinámicamente y de forma integral la formación docente inicial con TIC, la estabilidad docente en un mismo centro y el uso pedagógico de la tecnología digital en ambientes institucionales que favorezcan los procesos de transformación de la enseñanza y el aprendizaje con equidad.

Referencias bibliográficas

- ANANIADOU, K. & RIZZA, C. (2010) *ICT In Initial Teacher Training: First Findings and Conclusions of an OECD Study* <http://library.iated.org/view/ANANIADOU2010ICT>. . [Consultado 16 de agosto de 2013].
- ANEP. (2007). *Censo Nacional Docente. Junio 2007*. Montevideo. ANEP.
- ANEP - CEIP. (2011). *Evaluación del Plan CEIBAL 2010*. Montevideo. ANEP.
- ANEP – CES. (2008) *Programa de Impulso a la Universalización del Ciclo Básico ANEP – CES 2008-2009*. Montevideo. ANEP. http://ipes.anep.edu.uy/documentos/noticias_portada/vinculo_abajo/dir_ces/matetrias/PIU_CES_2008.pdf [Consultado 16 de diciembre de 2013].
- ANEP- MESyFOD (1996), *Docentes de Secundaria*. A un año del censo de octubre de 1995. Montevideo. ANEP.
- CABROL, M.Y SZÉKELY, M. Eds. (2012) *Educación para la transformación..* Washington. BID. <http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11771.pdf>. >[Consultado 16 de agosto de 2013].
- CEA D'ANCONA, M. A. (1997), *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*, Madrid. Síntesis.
- CLARO, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. Unión Europea*. Santiago de Chile. CEPAL.
- COOK, T. y Reichardt, C. (2000) *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid. Morata
- DENZIN, N. (1990): *Sociological Methods: a Source Book*. Chicago. Aldine Publishing Company.
- ENOCHSSON, A. B. & RIZZA, C. (2009). *ICT in Initial Teacher Training: Research Review. OECD Education Working Papers. N° 38*. OECD <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5ks6wdpbjhf1.pdf?expires=1380413406&id=id&ccname=guest&checksum=FB1C64CAE6DA3C95BDD31E0E257B16C8> [Consultado 16 de Agosto de 2013].
- FILGUEIRA, C. Y LAMAS, C. (2004). *Gestión en los Centros de Enseñanza Secundaria de Montevideo* Montevideo. ANEP –MEMFOD. Disponible en:

- http://ipes.anep.edu.uy/documentos/noticias_portada/vinculo_abajo/dir_ces/matetriales/La_Gesti%F3n_en_los_Centros_Final.pdf [Consultado 16 de agosto de 2013]
- FULLAN, M.I; WATSON, N.y ANDERSON, .S. (2013). *CEIBAL: los próximos pasos. Informe Final*. Toronto: Michael Fullan Enterprises. [online] Disponible: <http://CEIBAL.org.uy/docs/FULLAN-Version-final-traduccion-Informe-CEIBAL.pdf>[Consultado 16 de agosto de 2013].
- HINOSTROZA y LABBÉ (2011): *Políticas y prácticas de informática educativa en América Latina y el Caribe*. CEPAL. Disponible en: http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/5/43615/P43615.xml&xsl=/publicaciones/ficha-i.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones-i.xsl
- IPE-unesco (2003). *Los docentes uruguayos y los desafíos de la profesioanlización*. Montevideo ANEP.
- INSTITUTO NACIONAL De ESTADÍSTICA. (2012.) *Encuesta Continua de Hogares (ECH). Encuesta de uso de tecnologías de la Información y la Comunicación*. Montevideo.INE <http://www3.ine.gub.uy/anda4/index.php/catalog/38> [Consultado 16 de agosto de 2013].
- KATZMAN, R.. (2010). *Impacto social de la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el sistema educativo*. CEPAL. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/41364/sps166-katzman-gsunkel-alis-2010.pdf> [Consultado 6 de julio de 2013].
- LAW, N., PELGRUM, W., PLOMP, T (2008). *Pedagogy and ICT Use Around the World. Findings from the IEA SITES 2006 Study*. Hong Kong. CERC-Springer.
- MARTIN, E. (2007). *El impacto de las TIC en el aprendizaje*. Buenos Aires. IPE-UNESCO.
- MAXWELL, J. (1996) *Qualitative research design. An Interactive Approach*. Thousand Oaks, Sage.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA (MEC). (2013). Anuario estadístico de Educación 2012. Edición 2013. Montevideo. Dirección de Educación, Ministerio de Educación y Cultura.
- PLAN CEIBAL. (2009). *Primeros resultados a nivel nacional*. [online] Disponible en Internet: http://www.CEIBAL.org.uy/docs/evaluacion_educativa_plan_CEIBAL_resumen.pdf[Consultado 09 de noviembre de 2012].
- PLAN CEIBAL. (2011). *Encuesta a docentes de Educación Media pública sobre acceso, dominio y uso de herramientas TIC*. [online] Disponible en : http://www.CEIBAL.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=165&Itemid=58[Consultado 27 de diciembre 2012].

- Presidencia de la República (2012) *Memoria Anual 2012*. Disponible en http://medios.presidencia.gub.uy/jm_portal/2012/mem_anual/presidencia/CEIBAL.pdf[Consultado 27 de julio 2013].
- RIVOIR, A. L. y LAMSCHEIN, S. (2012). *Cinco años del Plan CEIBAL. Algo más que una computadora para cada niño*. Montevideo. UNICEF. [online] Disponible en : <http://www.unicef.org/uruguay/spanish/CEIBAL-web.pdf>[Consultado 09 de junio de 2013].
- SEVERIN, E. y Capota, C. (2011). *Modelos uno a uno en América Latina y el Caribe: Panorama y perspectivas*. Washington. BID. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35838865> >[Consultado 16 de agosto de 2013].
- SIERRA BRAVO, R. (2001). *Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios*. Madrid: Paraninfo S.A.
- SUNKEL, G.; TRUCCO, D. y MOLLER, S. (2011) *Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios*. CEPAL. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/42669/sps-169-tics-aprendizajes.pdf>[Consultado 27 de junio 2013].
- TEDS-M. (2012). *Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros*. Informe Español. [online] [Consultado 13 de Enero 2013]. Disponible en Internet: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/teds-mlinea.pdf?documentId=0901e72b8143866e>
- TRUCCO, D. y Espejo, D. (2013). *Principales determinantes de la integración de las TIC en el uso educativo . El caso del Plan CEIBAL del Uruguay*. CEPAL. Disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/49837/PrincipalesdeterminantesTIC-PlanCEIBAL.pdf> [Consultado 7 de julio 2013].
- UNESCO (2013 a). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe. Hacia una educación para todos 2015*. PRELAC. SEP. México. Disponible en: http://www.orealc.cl/educacionpost2015/wpcontent/blogs.dir/19/files_mf/efainformefinaldef57.pdf Consultado 16 de agosto de 2013.
- UNESCO. (2013b). *Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. Instituto de Estadística .. Montreal. UNESCO, Disponible en: <http://www.uis.unesco.org/Communication/Documents/ict-regional-survey-lac-2012-sp.pdf> >[Consultado 16 de agosto de 2013].
- VAILLANT, D y Marcelo García, C (2009). *Desarrollo Profesional Docente. ¿Cómo se aprende a enseñar?* Madrid. Narcea.
- VAILLANT. D. y Medrano, C. (2010). *Aprendizaje y Desarrollo Profesional Docente. Metas educativas 2021*. Madrid. Santillana.

VAILLANT, D. (2013). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Caso Uruguay*. Buenos Aires. UNICEF. Disponible en: http://www.unicef.org/argentina/spanish/Uruguay_ok.pdf >[Consultado 19 de setiembre de 2013].

Correspondencia con los autores

Denise VAILLANT ALCALDE
Instituto de Educación, Universidad ORT Uruguay
Cuareim 1451
e-mail: vaillant@ort.edu.uy
Teléfono: (598) 29089324

Eduardo RODRÍGUEZ ZIDÁN
Instituto de Educación, Universidad ORT Uruguay
Cuareim 1451
e-mail: cerzidan@yahoo.com.ar
Teléfono: (598) 29089324

Gabriela BERNASCONI PIÑEYRÚA
Instituto de Educación, Universidad ORT Uruguay
Cuareim 1451
e-mail: bernasconi@uni.ort.edu.uy
Teléfono: (598) 29089324