

Uso de tecnología en la educación: las habilidades básicas del maestro de primaria en la clase de matemática

Employ of technology in education: the
primary teacher and their basics skill in
technology in mathematics classroom

Yuri Morales-López¹

Fecha de recepción: 20 de octubre del 2014

Fecha de aprobación: 3 de abril del 2015

Morales-López, Y. Uso de tecnología en la educación: las habilidades básicas del maestro de primaria en la clase de matemática. *Tecnología en Marcha*. Vol. 28, N° 4, Octubre-Diciembre. Pág 108-121.

¹ Escuela de Matemática. Universidad Nacional. Costa Rica. Teléfono: (506)25626278. Correo electrónico: yuri.morales.lopez@una.cr

Palabras clave

Educación matemática; formación docente; educación primaria; tecnologías de información y comunicación (TIC).

Resumen

El uso adecuado e inteligente de los recursos tecnológicos es indispensable para el desarrollo de un país. En esta investigación se realiza un diagnóstico de las competencias de los educadores de primaria respecto a estos recursos y su utilización en la clase de matemáticas en Costa Rica. El objetivo es describir una muestra de docentes de primaria y obtener evidencias sobre sus conocimientos actuales, principalmente para el manejo de dichos recursos, y, en segundo lugar, determinar si se ajusta a lo que ocurre en la lección de matemáticas. Esto forma parte del preámbulo para poder definir rutas específicas de formación continua y capacitación adecuadas a la realidad de los docentes de primaria en el país.

Los resultados señalan que muchos educadores no desarrollan las competencias básicas en el uso de TIC en la formación inicial ni en las capacitaciones del Ministerio de Educación Pública. Esto puede ser un indicador de que los esfuerzos y presupuestos económicos que el país ha invertido en este tema no necesariamente se están traduciendo en capacitaciones pertinentes para los educadores.

Keywords

Mathematics Education; Teacher training; Elementary school; Information and Communication Technology ICT.

Abstract

The appropriate and intelligent use of technology resources is essential for the development of a country. This research focuses on competencies of elementary educators about technology resources and how they use it in mathematics classroom. The objective is to describe a sample of Elementary teachers and, thus, obtain evidence regarding to the teachers knowledge about ICT, mainly for management of technological resources into mathematics classroom. This is a preamble to define specific routes for lifelong learning and training for Elementary teachers in Costa Rica.

The results indicate that many teachers do not develop basic skills in the use of ICT in the initial training or in the training of the Ministerio de Educación Pública in this issue are not necessarily being translated into relevant training for educators.

Introducción

La educación es el motor social. Al parecer, esta razonable afirmación no siempre está acompañada de acciones en los países y en sus estructuras de formación de docentes. Está claro que no se cuenta con recursos ilimitados como para suponer que el sistema educativo puede ser autosuficiente y sobrevivir sin una inversión adecuada. De esta manera, es responsabilidad de todos dotar al sistema educativo de las mejores herramientas para fortalecer este motor y la formación de profesionales responsables.

El sistema educativo enfrenta retos y pretende suplir las necesidades que los ciudadanos requieren, respecto a su educación. Esta es una reestructuración permanente entre lo que se realiza en la escuela y lo que es necesario. Para que esta reestructuración ocurra de forma adecuada, deben existir múltiples condiciones como, por ejemplo, una pertinente y permanente formación inicial de docentes, aunque no se eluden otros elementos: políticas educativas, inversión de recursos económicos y sociales, contratación de educadores con estándares mínimos, infraestructura y acceso. Todo ello es parte de las carencias actuales de muchos sistemas educativos.

Si se mantiene la hipótesis de que la educación puede ofrecer oportunidades, posibilidades económicas y de bienestar, entonces se debe contar con maestros líderes, con actitudes y aptitudes positivas y una formación inicial de excelencia.

En el caso de la formación de docentes de matemática, se debe hacer una selección adecuada de personas con afinidad a la disciplina y a la educación, y esto representa una dificultad en la profesionalización de docentes de primaria, nivel en el que se inscribe esta investigación.

Este asunto no solo involucra el conocimiento sobre el contenido disciplinar. Desde la primaria hasta la universidad, la educación matemática debe fortalecerse para poder formar personas con una estructura de pensamiento ordenada y lógica, que puedan enfrentar problemas y adquieran de esta disciplina una herramienta para vivir mejor.

A partir del estudio de lo que ocurre en primaria, se espera evidenciar parte de las características en las que se desarrollan estos procesos (formación de maestros) y las prácticas de aula, especialmente las clases de matemáticas, en las cuales el uso de recursos como las tecnologías de información y comunicación (TIC) podría potenciar algunos procesos.

Para esto, el contexto y sus características también juegan un papel fundamental. Es necesario indicar que, en el caso de Costa Rica, en la primaria (correspondiente a los primeros seis años de estudios del I y II Ciclo de la Educación General Básica) los maestros y las maestras atienden todas las asignaturas básicas (al menos parcialmente), por lo que reciben instrucción general en las distintas disciplinas y pedagogía (otras características del sistema costarricense serán abordadas a lo largo de este manuscrito).

Costa Rica vive una situación particular con la creación de nuevos programas de matemática para primaria y secundaria. La reforma en la educación matemática, diseñada por un grupo de investigadores liderados por Ángel Ruiz Zúñiga y aprobada por el Consejo Superior de Educación el 21 de mayo de 2012, supone un importante insumo para el mejoramiento de la situación actual, aunque es claro que también son relevantes muchos otros factores (por ejemplo, la formación continua).

Una de las iniciativas consideradas durante la creación de estos programas fue la socialización de la propuesta con más de 7000 docentes de todo el país (tanto de primaria como de secundaria), durante el segundo semestre de 2011.

En este contexto, se realizó un diagnóstico de las competencias de los educadores de primaria respecto a los recursos tecnológicos y la forma en que indican que los utilizan en la clase de matemática (en los casos en que lo hacen).

El propósito fue describir una muestra de docentes de primaria y tener indicios sobre los conocimientos de que disponen, principalmente para el manejo de recursos tecnológicos y, en segundo término, cómo éstos se ajusta a lo que ocurre en la lección de matemática.

Marco teórico

A continuación, se presentan los principales aportes considerados desde la bibliografía nacional e internacional, la Reforma de las Matemáticas en Costa Rica y experiencias previas relevantes para esta investigación.

Formación de docentes de primaria y recursos tecnológicos

La calidad en la formación inicial de docentes es fundamental en la preparación de los profesionales. Es ahí donde se configura una serie de cualidades propias del perfil de egreso de las distintas carreras y se expresa la respuesta de los centros de formación para las necesidades que pauta el contexto.

Esta formación inicial es parte de un proceso complejo sobre las capacidades de los docentes para enfrentar los retos de cada país. Para esto, la formación permanente y la capacitación son pilares fundamentales para contar con personal facultado para liderar el proceso educativo.

Esta es una meta en toda la región latinoamericana. Por ejemplo, la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) señala que:

Un profesor que cuente con una formación inicial de calidad y con las oportunidades de acceder a programas de capacitación continua puede contribuir al mejoramiento de los resultados de los niños en su rendimiento. Sin embargo, en la mayor parte de los países de la región, las inmensas demandas de transformación pedagógica que se les han exigido a los docentes en las últimas décadas no han sido acompañadas de los debidos procesos de cambio en las instituciones que los forman ni de las condiciones de trabajo y desarrollo profesional necesarias (OEI, 2010, pp. 74-75).

De manera paralela a las debilidades ya señaladas, la coyuntura de los países hace que no necesariamente todos los centros de formación ofrezcan egresados preparados para su futuro quehacer. Y este asunto también es complejo: la falta de perfiles de contratación, las escasas políticas de seguimiento y evaluación de las carreras de formación inicial de docentes son parte de las debilidades que aún tienen países como Costa Rica.

El currículo de algunas de las carreras de formación de primaria aun está definido por los derroteros del modelo tradicional de educación. Son muy pocas las carreras de este tipo en Latinoamérica que no se enmarcan en este modelo. Algunos han apostado por el rediseño curricular para actualizar sus perfiles de egreso y adaptarse a las nuevas tendencias, como el modelo por competencias desarrollado en Europa, sin que esto signifique la admisión literal de este.

Esta reestructuración y reorganización de los currículos ofrece oportunidades de formación de profesionales más capacitados. Sin embargo, como se mencionó, no son muchas las carreras en Latinoamérica que han podido configurar una estructura nueva.

En este documento no interesa detallar el modelo de competencias europeo ni su adaptación a la región latinoamericana. Lo que es fundamental es precisar al lector que gran parte de las habilidades y destrezas necesarias en la formación de docentes pueden concebirse desde el concepto de *competencia*, así como desde otros modelos.

En general, se desea abordar la idea de *competencia* a través de la existencia de un mínimo de habilidades y destrezas, conocimientos teóricos y prácticos necesarios en la formación de maestros (ya sean o no desarrollados con el modelo curricular por competencias). Esto es equivalente a considerar tales habilidades desde el concepto de *estándares*, como en EE.UU., o indicadores, como parte de lo que indican las bibliografías colombiana y chilena.

Por otro lado, la inclusión de recursos tecnológicos en la formación de docentes agrega otro factor de consideración en este manuscrito. Partir de la inclusión de recursos no desvirtúa la necesidad de comprender que esta no es una meta en sí misma y que está en función de potenciar los currículos de las carreras. El objetivo principal de considerar las TIC en la formación inicial, como indican Moral y Villalustre (2010), es contar con docentes que construyan competencias tecnológicas que les permitan potenciar los distintos espacios de aprendizaje.

Así, se involucra la preparación de los maestros y maestras en el uso pertinente de la herramienta de forma integral con otros recursos. No solo es un asunto de conocimiento y práctica sobre la tecnología como recurso educativo, sino que “se deben desarrollar actitudes críticas, comprometidas y responsables respecto a los impactos de la tecnología en la sociedad” (Ávila, 2008, p. 55).

Varios autores, como Colorado y Edel (2012), reiteran la necesidad de comprender la formación de docentes de primaria como la base fundamental de la inclusión de nuevos conocimientos al aula. Para lograr que la tecnología sea parte de las herramientas para la vida de los educandos, primero debe ser parte de las herramientas del futuro educador.

Esta integración en la formación inicial no ocurre espontáneamente; los centros de formación de maestros tienen una gran tarea al tratar de incorporar el uso pertinente de este recurso. Pero como indica la OEI (2010): “*las transformaciones educativas con tecnología no van a ocurrir si el docente no se integra y se posiciona en el centro de esta*” (p. 72).

Es evidente que las buenas intenciones en este sentido son importantes, pero los indicadores y objetivos explícitos en la incorporación de TIC son estrictamente necesarios. Posiblemente exista una genuina creencia en que las TIC pueden ser útiles en el sector educativo; sin embargo, se evidencia una gran distancia entre tal creencia y las oportunidades y experiencias que se ofrecen en las distintas carreras en la región.

Competencias en TIC y vinculación con la educación matemática en primaria

Las habilidades y destrezas relacionadas con el manejo básico de los recursos tecnológicos por parte de los docentes dependen, en gran medida, de quienes definan tales necesidades. Esto quiere decir que aunque cada país y universidad puede definir sus propios indicadores sobre tales destrezas, es posible establecer una base de partida (o estándares) para conocer la capacidad de los educadores ante el recurso TIC y saber cuáles son las prioridades y características deseables en la formación inicial docente en primaria.

En Morales (2010) se muestran las principales producciones literarias y artículos de investigación científica en el país vinculados a la definición de competencias tecnológicas en la educación. (ver cuadro 1)

Otros documentos también citados en esta investigación, así como destacados en otros artículos (Morales, 2011), señalan listas extensas de cualidades y destrezas que debe poseer el docente en su formación inicial.

Aunque muchos de los textos en los que se examinan estos estándares son meticulosos en la investigación que los genera, la experiencia ha dictado (al autor de este manuscrito) que los esfuerzos por crear tales catálogos de incontables características solo ofrecen un punto de partida para el análisis de las necesidades que presenta el contexto.

Documentos como *Estándares TIC para la formación inicial docente: Una propuesta en el contexto chileno del Centro de Educación y Tecnología*, del Ministerio de Educación de Chile (ENLACES) en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), publicado en 2008, ofrecen una perspectiva distinta y representan un avance en el trabajo que se había realizado antes de este año respecto a los

estándares, pues es el primer intento documentado donde se propone que existe relación entre los catálogos de indicadores y la acción docente y el contexto.

Cuadro 1. Principales producciones literarias y artículos de investigación científica en el país vinculados a la definición de competencias tecnológicas en la educación

Autores señalados (año)	Aporte
Quintanilla (2000)	Definió las siguientes competencias tecnológicas respecto a los docentes en formación: el conocimiento y uso de los equipos informáticos estándar, el conocimiento y uso funcional y creativo de los programas informáticos instrumentales estándar y de páginas <i>web</i> de referencia, de tratamiento de la información: búsqueda, adquisición y procesamiento.
López y Flores (2006)	a) Competencias básicas en el uso de las TIC. Elementos necesarios para el manejo y divulgación del conocimiento. b) Competencias en el uso de las TIC para la navegación. Elementos necesarios para la comprensión y gestión de recursos mediante redes (internet). c) Competencias en el uso de las TIC como medios de comunicación. Elementos relacionados con la comunicación por correos, foros, <i>blogs</i> y construcción de <i>wikis</i> . d) Competencias en el uso de las TIC como medios para el aprendizaje. Herramientas para mediación y formación continua.
Silva, Gros, Garrido y Rodríguez (2006)	a) La primera competencia (básica-mínima) relacionada con el manejo y uso propiamente operativo de <i>hardware</i> y <i>software</i> . b) Diseño de ambientes de aprendizaje entendido como la habilidad o destreza para organizar entornos de enseñanza y aprendizaje con uso de tecnología. c) Vinculación de las TIC con el currículo, en la que se le da importancia a realizar un proceso de aprendizaje desde las necesidades de los sectores curriculares (norma curricular) que permita contextualizar los aprendizajes. d) Evaluación de recursos y aprendizajes, centrada en las habilidades para evaluar técnica y críticamente el impacto del uso de ciertos recursos y la organización de entornos de aprendizaje. e) Mejoramiento profesional, entendido como aquellas habilidades y destrezas que permiten a los docentes dar continuidad a lo largo de la vida a procesos de aprendizaje con el uso inteligente de TIC. f) Ética y valores, orientados a elementos legales y de uso ético de recursos.

Fuente: Extraído de *En búsqueda de las competencias tecnológicas en la formación de formadores en matemáticas* de Morales (2010), en *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 5(6), 63-80.

De manera simultánea, en 2008 aparecen tres documentos diseñados por la UNESCO:

- *ICT competency standards for teachers: the framework of educational policies.*
- *ICT competency standards for teachers: standards of competence modules.*
- *ICT competency standards for teachers: framework guidelines for implementation.*

Estos documentos brindan una visión que delimita la relación con el contexto (mejor que las propuestas previas) y plantean las siguientes guías para hacer efectivas ciertas acciones (UNESCO, 2008, p. 3):

- a) Atendiendo el “Marco de políticas educativas” subyacente.
- b) Examinando los componentes de la reforma de la educación y desarrollando un conjunto de matrices de competencias para docentes que correspondan a los distintos enfoques en

materia de políticas educativas y a los componentes de la reforma del sistema educativo.

- c) Ofreciendo una descripción detallada de las competencias específicas que los docentes deben adquirir en el contexto de cada conjunto o módulo.

Estos documentos se han convertido en un punto de referencia para la creación de proyectos educativos que involucran las competencias en la formación docente. No se pretende abordar todas las competencias que se señalan en estos textos pues eso excedería el alcance de este artículo, además, ya en Morales (2011) se elaboró y publicó un análisis.

En el marco internacional, destacan las investigaciones y documentos propuestos por The International Society for Technology in Education (ISTE). Aunque la implementación directa de sus estándares es incongruente, principalmente por la disparidad de los contextos latinoamericanos en relación con los de EE.UU., el valor real, en este sentido, es la metodología de trabajo adoptada por los científicos involucrados en dicha iniciativa

El caso de la educación matemática

La formación en competencias TIC para los docentes de primaria y su relación con la formación en educación matemática adolece de síntomas similares a los descritos en los párrafos anteriores.

Respecto a las competencias tecnológicas utilizadas en las clases de matemática, existe muy poca evidencia de investigación longitudinal que documente experiencias relacionadas con el vínculo entre la formación inicial de docentes de primaria en TIC y su quehacer en el aula.

Ciertamente, existe un factor que puede ofrecer pistas sobre la razón de la poca experiencia en este campo: al menos en la región, pocas veces se forma a los docentes de primaria en didácticas específicas y, como se aborda en el próximo apartado, incluso la formación en contenidos matemáticos es escasa.

Al crear carreras para las cuales el docente debe tener preparación en las principales áreas de conocimiento, se disminuye el tiempo con que se cuenta para abordar temáticas como la matemática y su didáctica. Este es un asunto sensible, pues aunque existen carreras de docencia de primaria con énfasis en matemática, la formación, en general, parece no ser suficiente.

Por ejemplo, en Costa Rica una parte importante de las carreras de formación de docentes no está acreditada: apenas el 8,6% del total de carreras académicas que se ofrecen en Costa Rica están acreditadas. (Estado de la Educación 5, Programa Estado de la Nación, 2015).

En lo que sí parece haber claridad es en que existe una limitada capacidad de respuesta a las necesidades de aula en matemáticas y que, posiblemente, las herramientas tecnológicas no han sido recursos utilizados con efectividad. Es importante advertir que esto no significa que su uso (incluso efectivo) podrá solucionar, de forma aislada, muchas de las debilidades que tienen algunos sistemas educativos de la región y que deben ser abordadas desde muchas aristas.

Situación particular de Costa Rica

Como se señaló, Costa Rica vive actualmente una reforma profunda en la educación matemática. Con la redacción y aprobación de nuevos programas se han abierto múltiples oportunidades para sintonizar los elementos presentes en el currículo costarricense. A la luz de este nuevo programa educativo, se hace necesario repensar la formación inicial de docentes de primaria y secundaria. El principal cambio, posiblemente, viene de una reestructuración del quehacer de aula, para orientarlo hacia la resolución de problemas y un currículo basado en habilidades.

Sin embargo, incluso con este cambio en el programa, no se puede ser ingenuo y considerar la desaparición de los problemas que afectan al país. Como se señala en el *Tercer Informe Estado de la Educación* (Programa Estado de la Nación, 2011, p. 116), “el sistema sigue teniendo serios problemas para promover en los estudiantes destrezas y habilidades básicas que hoy demanda el contexto nacional e internacional, especialmente en áreas como las ciencias, el dominio de idiomas y el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación”. Según este informe, se puede añadir que:

- *Existen iniciativas para la incorporación de TIC, pero están desarticuladas entre sí, alejadas de la formación inicial y desarrollo profesional continuo de docentes.*
- *La formación inicial presenta problemas relevantes vinculados a la oferta de cursos que preparen a los docentes para el uso pertinente de TIC.*
- *Han mejorado los salarios de los docentes, pero siguen existiendo jornadas extenuantes que no contemplan preparación de lecciones ni otras actividades fundamentales.*
- *Existe mayor titulación; pero, como se advirtió unos párrafos atrás, al no existir ningún control sobre la calidad, no necesariamente significa una mejoría.*
- *Aun el país no tiene un perfil de contratación de docentes.*
- *La formación continua es dispersa y no necesariamente responde a las necesidades del docente.*
- *No existe un perfil de capacitación.*

Respecto a la investigación y la bibliografía nacional sobre el uso de recursos tecnológicos por parte de docentes de primaria en Costa Rica, se destacan tres fuentes en el presente artículo.

Por un lado, Gonzaga (2005) investigó sobre el programa de formación de docentes de primaria en la sede Occidental de la Universidad de Costa Rica (UCR, Occidente) y logró documentar ciertas características relevantes (p. 22):

- La incorporación de la tecnología informática en el desarrollo de los cursos es mínima.
- Los programas no la consignan y los estudiantes señalan que son pocas las posibilidades de acceso a los equipos.
- Los docentes aducen falta de capacitación y de disponibilidad institucional del equipo.
- El uso principal que se hace es búsquedas de información en internet y presentaciones en Power Point y elaboración de material didáctico.
- La tecnología se utiliza como un medio para hacer más atractivo el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que no constituye un cambio de paradigma.

Por otro lado, Monge y Méndez (2006) realizaron una investigación sobre el papel de la computadora en la educación. Señalan que la muestra de docentes analizada considera que las tecnologías son herramientas muy útiles, pero las usan para sustituir otras más antiguas como el retroproyector sustituido por el *videobeam*. Además, afirman que, aunque los gobiernos han intentado impulsar el uso de tecnologías de forma triunfalista, el personal docente no tiene criterio sobre temas fundamentales en la didáctica relacionada con estas herramientas. Más de la mitad de la muestra indicó que el mayor potencial del recurso tecnológico favorece la organización de su trabajo, en vez de mejorar los procesos de educación.

Por último, Alfaro, Alpízar y Chaves (2012) describen los métodos, técnicas de enseñanza y recursos didácticos utilizados por una muestra de docentes de I y II Ciclo de la Educación General Básica en la Dirección Regional Educativa de la provincia de Heredia, al enseñar probabilidad y estadística.

Entre los principales hallazgos respecto al uso de TIC mencionan la poca incorporación detectada. Esto puede deberse a la falta de recursos tecnológicos y la poca preparación para su uso. Asimismo, indican que aunque hay laboratorios de cómputo en algunas escuelas, no existe vinculación directa con el quehacer de los docentes en asignaturas básicas, incluyendo matemática.

Metodología

Esta investigación es de tipo descriptivo, con un enfoque principalmente cuantitativo. Su objetivo es detallar las habilidades básicas con las que cuenta el personal docente de primaria respecto al uso de recursos tecnológicos y conocer cómo los aplican en la clase de matemática (en los casos en que se aplican).

La población que se consideró fue el cuerpo docente en servicio de primaria en Costa Rica y se diseñó una encuesta anónima que se aplicó de forma electrónica entre enero y febrero de 2011.

Instrumento e indicadores

Se confeccionó un instrumento de encuesta individual a los participantes. Tras una prueba piloto que contó con 30 educadores, la versión definitiva del instrumento se dirigió a 186 docentes de primaria de todo el país.

Esto se realizó a través de un servidor computacional ubicado en la UCR y se empleó el software libre LimeSurvey versión 1.91+ Build 11804 para la administración del mismo instrumento.

En este proceso respondieron 143 personas del grupo estimado originalmente; seis personas no realizaron completamente la encuesta y se consideraron no válidas (fueron excluidas). Así, la muestra final estudiada en la investigación fue de 137 docentes de primaria en servicio en el periodo 2011 y contratados por el Ministerio de Educación Pública (MEP).

Indicadores

Para el diseño de los indicadores correspondientes al instrumento se analizó la bibliografía nacional e internacional indicada en la sección anterior. Como se mostró, existen extensas listas de cualidades que varios autores han formulado para la formación en TIC, las cuales sirvieron como referencia pero se enfatizó en los documentos que muestran indicios sobre la vinculación con el currículo.

Así, este trabajo está basado en un análisis exhaustivo de la propuesta chilena del 2008 ya mencionada, los estándares de la UNESCO (2008) y la propuesta desarrollada en Morales (2011). Se definieron los siguientes indicadores (ver cuadro 2). En total, la versión final del instrumento constó de 29 preguntas, de las cuales 21 fueron preguntas cerradas de opción única y otras de opción múltiple y ocho escalas tipo Lickert.

Estudio de correlaciones

En la búsqueda de correlaciones estadísticamente significativas se utiliza el Rho(ρ) de Spearman, para verificar si alguna relación se aleja de la nulidad. También se seleccionó esta correlación, pues las variables son ordinales y de naturaleza discreta y no se puede asegurar (ni se pretende) que los datos se acerquen a una curva tipo normal.

Cuando se interpreta la existencia o no de correlaciones no paramétricas en este documento, siempre se considera un análisis bilateral o de doble hoja para estudiar todos los posibles casos (direcciones) de correlación de este tipo (prueba de significancia).

Así, $\rho = 1 - ((6\sum d^2)/(N^3-N))$, donde ρ es el coeficiente de Spearman, d es el valor de la diferencias de los rangos de ambas variables y N es la cantidad de parejas de datos observadas.

Cuadro 2. Selección de indicadores y preguntas en la encuesta aplicada

Indicadores	Preguntas en la encuesta
Manejo básico de las TIC (PC, laptop, <i>videobeam</i> , entre otros).	p.6, p.7, p.8, p.9, p.10, p.11.
Programas (<i>software</i>) que conoce y que puede utilizar.	p.12, p.13, p.14.
Formación inicial en las universidades respecto al uso de tecnologías.	p.15, p.16, p.17, p.18, p.19, p.20.
El uso de la computadora en las clases de matemáticas.	p.21, p.22, p.23, p.24, p.25, p.26, p.27.
Necesidades de capacitación docente.	p.28, p.29.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis

En este apartado se consignan los principales descriptores de las características de los educadores y algunas correlaciones trabajadas.

En el estudio participaron 137 profesores en servicio del MEP, de los cuales el 74,5% fueron mujeres. El rango de edades osciló entre 26 y 61 años y el promedio de los encuestados fue de 41 años. De estos docentes, el 69% pertenece al área metropolitana del país y el resto a las regiones rurales.

Sobre el uso básico de las TIC, los docentes expresan que conocen y manejan la computadora de escritorio y el *videobeam* para tareas básicas (no necesariamente relacionadas con educación); en contraste, solo el 12% expresó conocer el manejo de pizarras electrónicas y el 6% las calculadoras programables. Aproximadamente la mitad de las personas (49%) consideró que sabe utilizar las calculadoras científicas.

Esto concuerda con la bibliografía consignada en los párrafos anteriores, que señala que la inversión en recursos en el país ha aumentado; no obstante, al cuestionar sobre tecnologías más orientadas a la educación, los porcentajes disminuyen.

Al mismo tiempo, el total de personas afirma poseer computadora de escritorio en la casa, lo que puede ser un factor determinante para expresar un uso básico. También se había indicado un aumento en los salarios de los educadores y esto puede contribuir a la compra de computadoras de escritorio.

Al consultar el lugar principal donde aprendió a utilizar la computadora de escritorio, un alto porcentaje (70,8%) señaló que en el hogar con familiares o amigos o en cursos y capacitaciones ofrecidos por otras instituciones diferentes al MEP; mientras que solo uno de cada diez (9,5%) aprendió en la formación universitaria inicial. Asimismo, se destaca que únicamente siete personas indican haber aprendido por capacitaciones del MEP o en el trabajo en la escuela junto a colegas (ver figura 1). Otra consulta reveló que la media de los maestros sobre hace cuánto tiempo aprendieron a usar este recurso fue de 13 años.

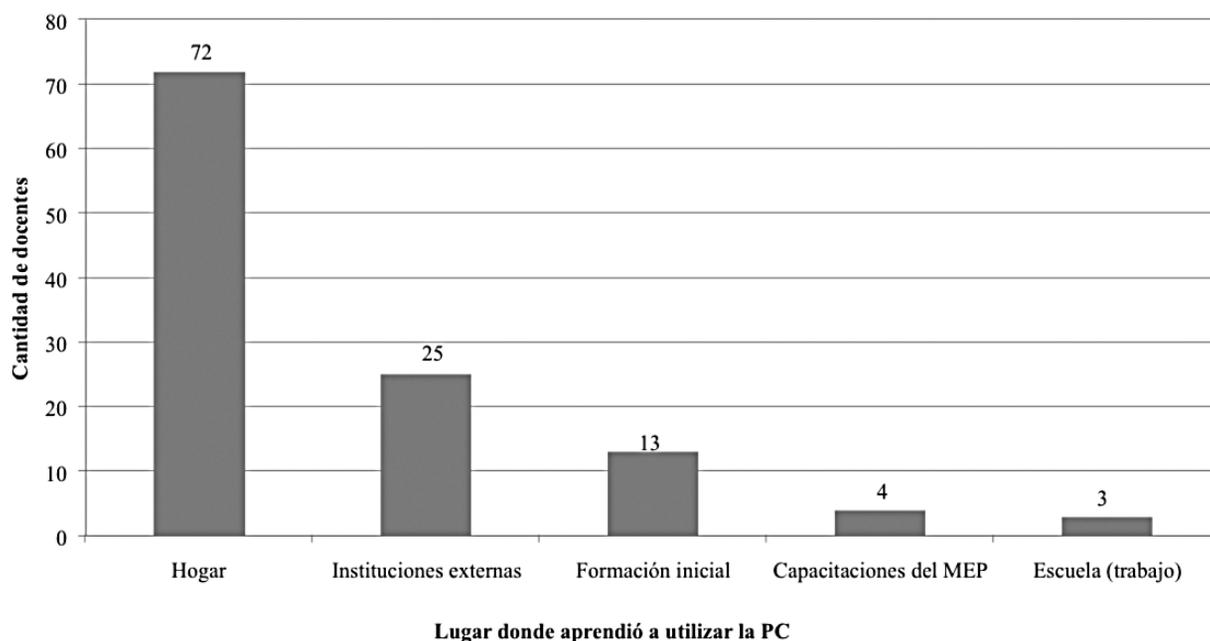


Figura 1. Lugar donde los docentes aprendieron a utilizar la computadora de escritorio según profesorado, Costa Rica. 2011. *Fuente:* Elaboración propia con la base de datos del estudio.

Respecto al ingreso y uso de internet, 61% de los encuestados afirman poder ingresar a esta red al menos una vez al día. La principal actividad que realizan es revisar el correo (frecuentemente o muy frecuentemente), seguida de buscar información en motores como Google. Y aunque la mitad de los encuestados afirman ingresar a chatear, a redes sociales y actividades de ocio, estas son de muy poca prioridad para la muestra de educadores.

Por otro lado, el 55% de los docentes expresan que han recibido instrucción sobre el uso de recursos tecnológicos como herramienta educativa durante su formación inicial. Una cuestión relevante es que al consultarles sobre la pertinencia de esta instrucción, el 64% contestó que fue nada o poco pertinente y el 36% la califica de apenas pertinente (ver figura 2). Además, ninguno de los encuestados respondió que fue muy pertinente o totalmente pertinente.

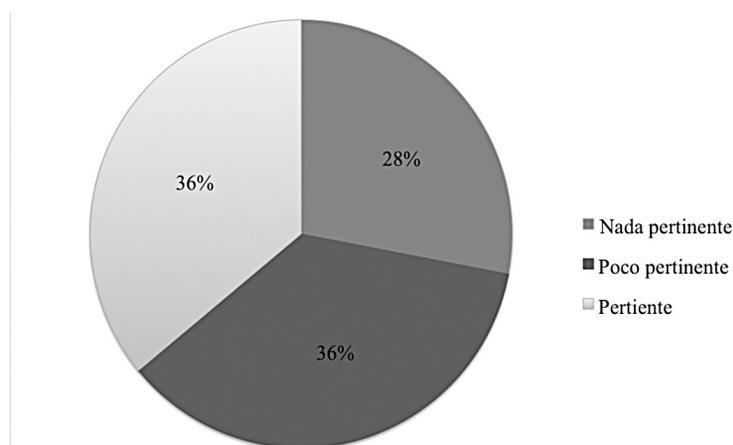


Figura 2. Pertinencia de la formación inicial en el uso de TIC como recurso educativo según profesorado, Costa Rica. 2011. *Fuente:* Elaboración propia con base de datos del estudio.

Esto también se ve reflejado en el alto porcentaje de educadores que señaló la necesidad de contar con mayor instrucción en este recurso durante los procesos de formación inicial (87%). Independientemente, el 99% de la muestra de docentes (136 de 137) afirma que es necesario recibir formación tanto inicial como continua y permanente en este tema.

Respecto a la relación con matemáticas, solo el 23% de los docentes expresa haber utilizado el recurso tecnológico en el aula de matemáticas, aunque cinco de cada diez (50,4%) asegura que existen laboratorios disponibles en la escuela en la que labora. Así, es evidente que la falta de recursos es un factor importante, pero también se señala la desmotivación, problemas administrativos con el préstamo de los recursos y el desconocimiento como factores importantes dentro de su realidad de aula.

Cuando se utilizó este recurso en matemáticas, uno de cada tres profesores lo usó para desarrollar trabajos grupales o en equipo, mientras que dos de cada tres prefirió utilizarlo de forma individual en la clase de matemática.

Consecuentemente con el objetivo de la investigación, se indagó sobre la autovaloración de su conocimiento en el uso de recursos tecnológicos (independientemente de su formación) para conocer la capacidad que expresa el docente de utilizarlos de forma adecuada. Casi la mitad de los educadores (53,4%) dijo tener la habilidad para incorporar estos recursos en el aula de matemática de manera efectiva.

Por último, se estudió la necesidad de formación permanente expresada por los educadores. Al respecto, el 99% manifestó que es necesario establecer programas de capacitación dando prioridad a ciertos temas, como se muestra en la cuadro 3.

Cuadro 3. Intereses de formación continua por prioridad, según profesorado, Costa Rica. 2011

1. Actividades lúdicas con el uso de la computadora	↓
2. Software variado para abordar distintos temas	↓
3. Herramientas relacionadas con ambientes como Moodle	↓
4. Didáctica específica- Teoría de la incorporación de recursos tecnológicos en el currículo escolar	↓
5. Ética de los recursos tecnológicos en la educación	

Fuente: Elaboración propia con base de datos del estudio.

Correlaciones estudiadas

Antes de señalar las correlaciones estudiadas, se advierte que este artículo no pretende inferir estadísticamente sobre la población de educadores, más bien procura ofrecer un punto de partida para el análisis de la realidad de los maestros y maestras en muchas zonas distintas del país y con características propias en este nivel educativo.

A continuación, se señalan las correlaciones analizadas mediante el coeficiente de Spearman:

- No se determinó relación estadísticamente significativa entre la creencia sobre la importancia del uso de TIC en la educación y el lugar donde aprendió a utilizar los recursos tecnológicos.

- No se determinó relación estadísticamente significativa entre el lugar donde aprendió a utilizar los recursos tecnológicos y quienes lo incorporaron en las clases de matemáticas.

Se debe indicar que el hecho de no obtener un p significativo no indica que la población se comporta de la misma manera; este indicador determina la intensidad en esta muestra.

Consideraciones finales

Entre los resultados más relevantes de esta investigación se distingue que gran cantidad de los educadores considerados expresan competencias básicas en el manejo de la computadora de escritorio; esto desentona cuando la gran cantidad de docentes afirma no conocer otro tipo de recursos tecnológicos educativos ni su manejo.

Los datos señalan que muchos educadores no obtienen las competencias básicas en el uso de TIC en la formación inicial ni por formación continua por parte del MEP. Esto puede ser un indicador de que los esfuerzos y presupuestos que el país ha invertido en este tema no necesariamente se traducen en capacitaciones pertinentes para los educadores. En el caso específico de la formación inicial, la mitad de los entrevistados indica que aunque sí recibió instrucción en recursos tecnológicos, las habilidades desarrolladas fueron muy poco útiles.

En el caso de lo que sucede en la clase de matemática, los docentes expresan poco o nada de uso de los recursos tecnológicos en este espacio, y la mayoría afirma que no se cuenta con el recurso tecnológico o laboratorios.

Un tema de reflexión es que más de la mitad de los profesores expresa tener la habilidad (completamente) para poder incorporar los recursos tecnológicos al quehacer educativo. Junto a esto también resalta el hecho de que este mismo grupo de profesores no considere relevante la didáctica específica ni la teoría sobre la incorporación de recursos tecnológicos sino que, más bien, da prioridad a aprender actividades lúdicas y *software* específico.

Próximos estudios deberán profundizar en los temas que se abordan en la formación continua respecto al uso de recursos tecnológicos y cuáles habilidades y competencias se desarrollan, con el fin de contrastarlo con lo que ocurre en el aula de matemática.

Bibliografía

- Alfaro, A., Alpízar, M. & Chaves, E. (2012). Recursos Metodológicos Utilizados por Docentes de I y II Ciclos de la Educación General Básica en la Dirección Regional de Heredia, al impartir los Temas de Probabilidad y Estadística. *Revista UNICIENCIA*, 26(1-2), 135-151. Obtenido de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/download/3869/3710>
- Ávila, P. (2008). Los docentes de la educación básica y la tecnología. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 22(46), 48-56. Obtenido de <http://tyce.ilce.edu.mx/tyce/46/pdfs/articulo4.pdf>
- Colorado, B.L. & Edel, R. (2012). La usabilidad de TIC en la práctica educativa. RED. *Revista de Educación a Distancia*, 11(30). Publicación en línea. Obtenido de <http://estudiosterritoriales.org/articulo.oa?id=54723291004>
- Gonzaga, W. (2005). Las estrategias didácticas en la formación de docentes de educación primaria. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5(1), 1-23. Obtenido de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/447/44750103.pdf>
- Monje, J. & Méndez, V. (2006). El papel de la computadora en la escuela: contraste entre teoría y práctica en docentes costarricenses de primaria y secundaria. *Revista Educación*, 30(2), 47-62. Obtenido de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/440/44030204.pdf>
- Moral, M. & Villalustre, L. (2010). Formación del profesor 2.0: desarrollo de competencias tecnológicas para la escuela 2.0. Magister: *Revista miscelánea de investigación*, 23(1), 59-70. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3403432>

- Morales, Y. (2010). En búsqueda de las competencias tecnológicas en la formación de formadores en matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 5(6), 63-80. Obtenido de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6923/6609>
- Morales, Y. (2011). Arguments for the definition of the ICT skills for prospective teachers: university student perception about the role of teachers of Mathematics in secondary. *Ciência & Educação*, 17(3), 757-769. Obtenido de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n3/a15v17n3.pdf>
- OEI. (2010). *Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Documento en línea. Obtenido de <http://www.oei.es/metas2021/todo.pdf>
- Programa Estado de la Nación. (2015). Quinto Informe Estado de la Educación. San José: PEN.
- UNESCO. (2008). *Los estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes*. Documento en línea. Obtenido de <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.php>