



Uso de la tecnología en diferentes niveles educativos

Ricardo Poveda Vásquez
Ministerio de Educación Pública
Escuela de Matemática, Universidad Nacional
Costa Rica
ricardopovedav@gmail.com

Resumen

Para incorporar las tecnologías en la clase de matemática, es necesaria su incorporación en los programas de estudio de una manera transversal pero también a través de contenidos puntuales en diferentes momentos de la etapa escolar y secundaria. En este marco, se presentan ejemplos de cómo incorporar las tecnologías digitales para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los diferentes niveles educativos, tanto en primaria como en secundaria.

Abstract

In order to implement technology within math classes, it is required to be included all across the curricula and through specific content at different stages in elementary and high school. In this context, examples are being presented of how to incorporate digital technologies at different educational levels.

Palabras clave: Tecnologías digitales, calculadoras, aprendizaje de las matemáticas, resolución de problemas, niveles educativos.

Introducción

Diversas investigaciones resaltan el papel importante que juegan las tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La posibilidad de obtener resultados de operaciones complejas con el uso de la calculadora, el manejo dinámico de figuras en dos y tres dimensiones a través de programas de geometría dinámica, el trabajo algebraico que se puede simplificar a través de sistemas de cómputo algebraico (CAS) y toda la gama de posibilidades que tiene Internet, desde el uso de mapas interactivos hasta actividades con un objetivo afín. Además, las hojas electrónicas y software estadístico permiten el manejo de bases de datos y análisis estadísticos.

Actualmente la tecnología, en cualquiera de sus facetas, está involucrada en casi todos los campos. Vivimos en la era donde los niños, niñas y jóvenes son considerados nativos digitales (Prezsky, 2001), es decir son usuarios permanentes de las últimas tecnologías y

satisfacen sus necesidades a través de estas. También son personas que absorben rápidamente la información cuando esta viene en formato multimedia (García, 2006).

A pesar de todas estas posibilidades que nos ofrecen las tecnologías digitales, es válido preguntarse: ¿Tienen acceso los jóvenes y docentes a las TICS? ¿Qué tipo de actividades se pueden realizar, para la incorporación de las TICS, en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, según el nivel educativo? ¿Cómo debe incorporarse las TICS en los currículo? Estas son algunas preguntas que se buscará contestar.

Antecedentes

En un estudio que realizó el Ministerio de Educación Pública y la Universidad de Costa Rica en el 2009, donde se encuestaron a 2 507 estudiantes y 1 125 docentes en todo el país, se obtuvieron datos interesantes sobre el acceso y uso de las tecnologías por docentes y estudiantes del país, algunos de los datos son:

Tabla 1 Tenencia de equipos TIC en el hogar

		Computadora	Conexión a Internet	Teléfono celular
TOTAL GENERAL		58,8	29,1	73,4
Índice de condición económica	Baja	34,7	9,8	60,5
	Medio Baja	60,1	21,5	74,7
	Medio Alta	79,0	46,4	85
	Alta	93,0	73,6	91,6
Tipo	Pública	50,6	17,7	69,4
	Privada	89,6	71,9	88,3

Fuente: PROSIC, UCR

Tabla 2 Dónde usó Internet más frecuentemente en los últimos 6 meses

		Colegio	Casa	Café Internet	Otro
TOTAL GENERAL		7,6	35,3	45,8	11,3
Índice de condición económica	Baja	11,2	12,2	62,9	13,7
	Medio Baja	9,8	24,5	52,7	12,9
	Medio Alta	4,1	50,0	36,1	9,8
	Alta	4,2	70,9	18,4	6,5
Tipo	Pública	9,8	20,7	57,7	11,8
	Privada	2,2	72,1	15,6	10,1

Fuente: PROSIC, UCR

En la tabla 1 se puede notar una gran diferencia entre los jóvenes de los colegios privados y públicos, principalmente lo que respecta a conexión a Internet desde su casa. Esto no implica que no tengan acceso pues en la Tabla 2 se observan que los jóvenes de colegios públicos acceden a Internet en su centro educativo o principalmente en algún “café Internet”. Por lo que en general, los estudiantes buscan la forma de tener acceso a la Web.

Por otro lado, casi el 60% de los jóvenes costarricenses tienen una computadora en su casa un 74% un celular. Esto indica la facilidad con que los jóvenes tienen acceso a la tecnología, tomando en cuenta la gama de recursos multimediales que se pueden acceder con estas dos tecnologías.

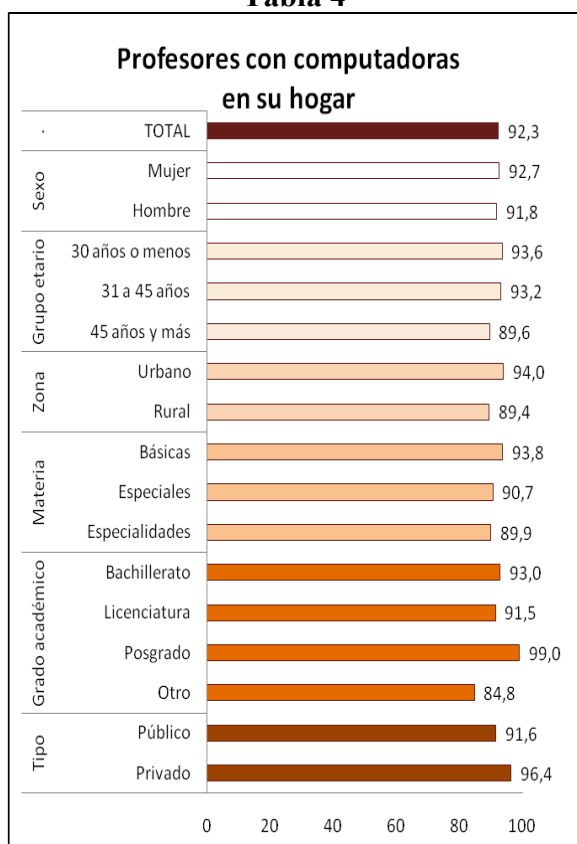
Tabla 3 Jóvenes que tienen conocimientos avanzados y buenos

		Internet	Office	Correo electrónico
TOTAL GENERAL		47,7	53,7	48,4
Índice de condición económica	Baja	32,2	41,3	31,9
	Medio Baja	43,4	52,0	40,6
	Medio Alta	62,2	64,7	63,8
	Alta	78,8	76,4	82,2
Tipo	Pública	38,4	47,4	38,5
	Privada	80,9	76,3	83,8

Fuente: PROSIC, UCR

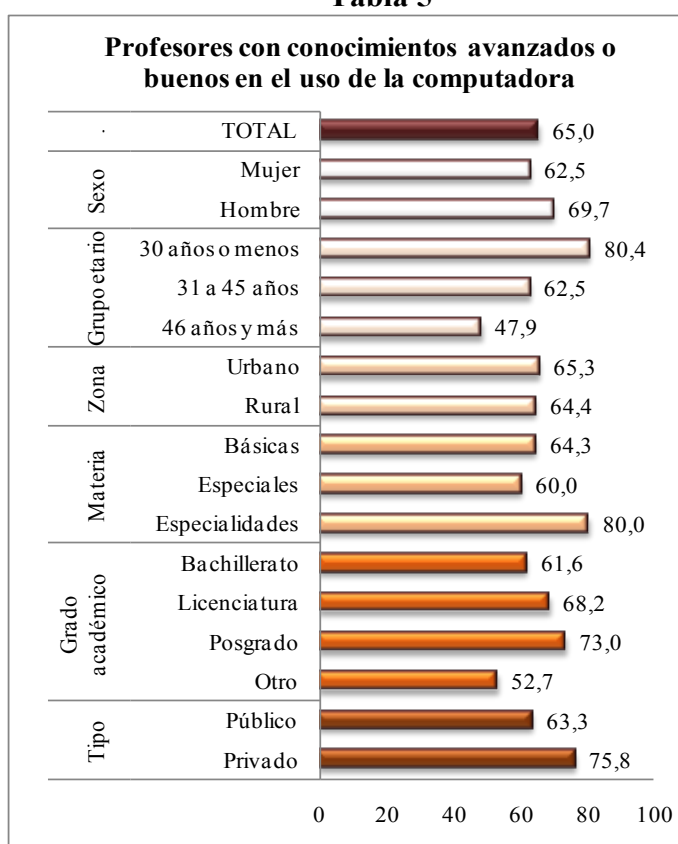
Se puede observar que alrededor del 50% de los jóvenes tienen un manejo avanzado y bueno de Internet, Office y correo electrónico. Sin embargo hay una diferencia bien marcada entre los estudiantes de instituciones públicas y privadas, principalmente en el uso de Internet y el correo electrónico.

Tabla 4



Fuente: PROSIC, UCR

Tabla 5



Fuente: PROSIC, UCR

En la tabla 4 se puede observar que el 92,3% de los docentes tienen una computadora en su hogar, sin embargo el porcentaje baja a un 65% con respecto al uso de la misma y al manejo bueno y avanzado de software e Internet y baja aún más si se observa el Gráfico 1 donde las TICS casi no se introducen en las lecciones.

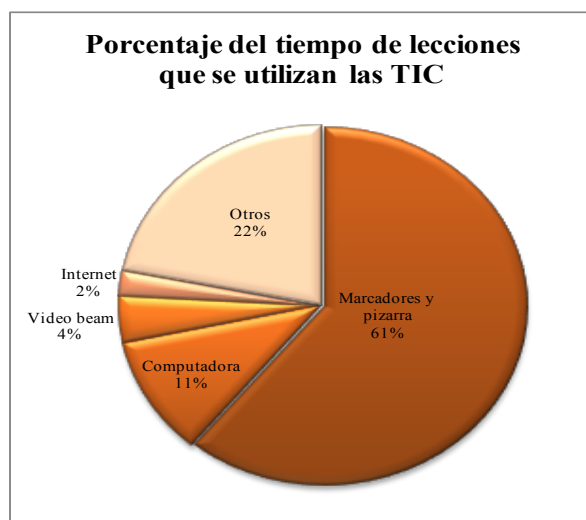


Gráfico 1 Porcentaje del tiempo de lecciones que se utilizan las TIC
Fuente: PROSIC, UCR

Incorporación de TICS en los currículos

Según lo planteado en los antecedentes, se hace necesario que la tecnología, particularmente: la calculadora, software, computadora, Internet (herramientas web 2.0) deben ser incorporados en los currículos de Latinoamérica. Pero no se debe plantear el uso de las tecnologías de la comunicación e información de una manera pasiva, donde apenas se sugiere su uso, sino debe ser más activo, donde se introduzca como eje curricular y como parte de las habilidades, objetivos o competencias que deben alcanzar los estudiantes en momentos claves de su formación.

En Costa Rica se está construyendo un nuevo programa de estudios en Matemáticas para primaria (edades entre los 6 y 12 años) y secundaria (edades entre los 13 y 17 años). En el mismo se plantea la incorporación de las TICS desde dos vertientes: como eje curricular y como habilidades específicas por año.

Como eje curricular se plantea el uso de la tecnología para el desarrollo de habilidades de cálculo, visualización y experimentación de conceptos geométricos, algebraicos o funcionales. También para el manejo de bases de datos simples y creación de gráficos estadísticos. Además el uso de Internet, permite aprovechar la gran cantidad de información, actividades, videos y sitios web especializados en el aprendizaje de la matemática.

Todas estas oportunidades que ofrece la tecnología, permiten darle importancia a la resolución y análisis de un problema en un marco de enseñanza colaborativa.

En el nuevo currículo de matemática de Costa Rica, se ha incorporado las TICS como un conjunto de habilidades específicas e indicaciones puntuales en todo el programa de estudios, desde las primeras etapas de la primaria hasta los últimos años de la secundaria. A continuación se presentan algunos ejemplos por ciclo:

I ciclo (de 7 a 9 años)

En esta etapa no es recomendable el uso de la calculadora, sin embargo si es importante aprovechar la gran cantidad de actividades y recursos gratuitos que existen en Internet y que están dirigidos a adquirir o reforzar conceptos matemáticos para estudiantes de primeros niveles de primaria. Muchos de estos recursos tienen la característica de que son visualmente muy llamativos y que se basan en juegos, propiedades de las tecnologías que deben explotarse en edades tempranas.

Para mayor facilidad, en el nuevo programa de estudios de matemáticas se propone en conceptos y habilidades específicas donde se puede encontrar actividades, por ejemplo para la habilidad de leer un reloj analógico se pueden usar el recurso creado por el Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación de España y que se encuentra en la dirección: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/115_el_reloj/reloj/empezar.htm



Figura 01. Recurso sobre lectura de reloj analógico

II ciclo (10 a 12 años)

En esta etapa es necesaria la incorporación de la calculadora, principalmente para la resolución de problemas o cálculos complejos en diferentes áreas como los números, relaciones o medidas.

En este nivel no solo se recomienda el uso de recursos o actividades con TIC, sino que se precisa al docente incorporarlas en el aula, pues se agregan habilidades específicas, que serían evaluables, como por ejemplo: “Utilizar la calculadora en la resolución de problemas con porcentajes, proporcionalidad directa y regla de tres”. Para esta habilidad se puede sugerir un problema del tipo: “En el año 2003 Costa Rica emitió 6 474, 64 toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera y en el 2004 de de 6 405,1. ¿Qué porcentaje de toneladas de dióxido de carbono bajó Costa Rica en el 2004?”

Se puede incorporar software de geometría dinámica para la visualización de figuras en dos y tres dimensiones, por parte del docente. Por ejemplo, mostrar diferentes vistas de un cuerpo sólido.



Figura 02 Vistas de un cilindro y un cono utilizando Cabri 3D

III Ciclo (13 a 15 años)

A nivel de secundaria se sigue incorporando la calculadora en la resolución de problemas o para determinar cálculos complejos o valores aproximados, ya que en este nivel se trabaja con números enteros, racionales e irracionales.

Sin embargo, donde se debe insistir más en este nivel es el uso de algún software de geometría dinámica, donde a través de actividades o talleres el estudiante pueda visualizar o verificar propiedades geométricas, por ejemplo verificar que los puntos medios de un cuadrilátero cualquiera, determinan un paralelogramo. Esta actividad se puede realizar con un lápiz y regla, sin embargo lo importante con el uso de software es la dinamización de la figura.

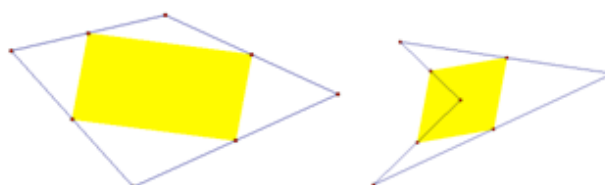


Figura 03. Cuadriláteros hechos en Geometer's Schepad

Por otro lado, se puede incorporar software CAS (Computer Algebra System) a través de habilidades puntuales como el análisis de parámetros de relaciones funcionales lineales o cuadráticas.

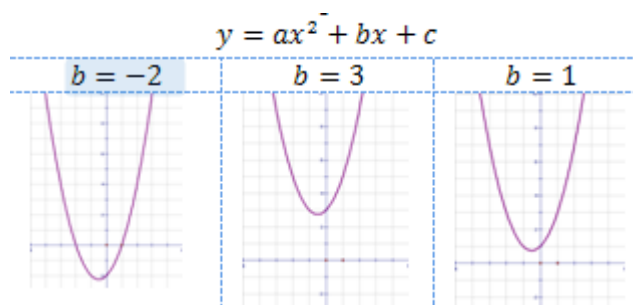


Figura 04. Variación de parámetros

Educación Diversificada (16 y 17 años)

En los últimos dos años de la secundaria se debe incorporar el software de geometría dinámica, principalmente en los conceptos de rotaciones, traslaciones, homotecias y reflexiones, a través de actividades como la siguiente:

“Tomando como base la figura A, y realizando rotaciones y reflexiones obtener el molino de la figura B.”

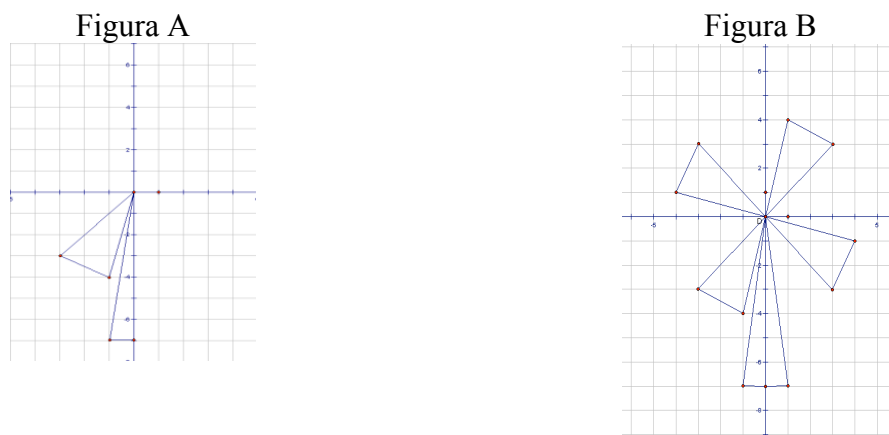


Figura 05. Molino de viento a través de reflexiones y rotaciones

Se debe fortalecer el uso de software CAS (Computer Algebra System), ya que en esta etapa la modelización es un concepto que se encuentran inmersos en los programas y el uso de TIC potencia este proceso tan importante en las diferentes áreas de la matemática. Además se debe aprovechar este tipo de software para facilitar el trabajo algebraico complejo que puede provocar algún problema.

Conclusiones

Diferentes estudios han demostrado que los niños, jóvenes y docentes tienen acceso a una computadora e Internet, ya sea en su casa, centro educativo o “Café Internet”. Sin embargo en el caso de los docentes, no utilizan esta herramienta en sus clases.

Esto obliga a que los diferentes actores de los sistemas educativos a buscar los espacios y opciones para la incorporación de las tecnologías digitales. Una de estas opciones es que se incorporen en los programas de estudio desde la primaria en dos sentidos: transversalmente y a través de habilidades puntuales que sean evaluables.

Lo anterior lleva a una fuerte inversión en tecnologías para las instituciones educativas y en capacitación al personal docente.

Referencias y bibliografía

García, F. et al (2006). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. Disponible en línea: <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-318/Garcia.pdf>.

National Council of Teachers of Mathematics. 1991. Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática Traducción de José María y Jesús Casado. Sevilla: Sociedad Andaluza para la Educación Matemática “THALES”.

Poveda, R; Murillo, M (2003). Las nuevas tecnologías en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. EUNA. Revista UNICENCIA. Volumen 20. Número 1. Costa Rica. Págs. 125-133.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6. Disponible en línea: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a síntesis of the research. En Grouws, D. (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning, pp. 127-146. New York: Macmillan.

Sitios web

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/115_el_reloj/reloj/empezar.htm