

Diagnóstico de las habilidades digitales y prácticas pedagógicas de los docentes en educación primaria en el marco del programa Mi Compu.MX

*Diagnosis of digital skills and pedagogical practices of teachers in
primary education under the program Mi Compu.MX*

Leonardo David Glasserman Morales

Tecnológico de Monterrey, México

Juan Manuel Manzano Torres

Centro Regional de Formación Docente e Investigación
Educativa del Estado de Sonora, México

RESUMEN

Durante el ciclo escolar 2013-2014, el gobierno de México puso en marcha el programa Mi Compu.MX y dotó de una computadora personal a los niños de quinto y sexto grado de educación primaria en los estados de Sonora, Tabasco y Colima; el propósito era reducir la brecha digital y social entre las familias y contribuir a la mejora de las condiciones de estudio de los niños y a la actualización de las formas de enseñanza. Para determinar si el programa impactó en el mejoramiento en las formas de enseñanza, llevamos a cabo el presente estudio con el objetivo de hacer un diagnóstico sobre el grado de integración de las computadoras portátiles a las prácticas pedagógicas de los docentes de Sonora que participan en el programa. Seguimos una metodología cuantitativa de tipo exploratoria-descriptiva, en la cual se midieron las habilidades digitales de los profesores a través de un cuestionario autoadministrado, así como un simulador en línea. Los resultados muestran que los profesores superan ligeramente 60% de aciertos en la mayoría de las pruebas de habilidad informática y realizan prácticas pedagógicas alejadas en promedio hasta 2.1 puntos del nivel experto.

Palabras clave:

Habilidades digitales, evaluación docente, modelo de educación 1 a 1, tecnología educativa.

ABSTRACT

Since the 2013-2014 school year, the Government of Mexico launched Mi Compu.MX program and endowed it with a personal computer to children in fifth and sixth grades of primary education in the states of Sonora, Tabasco and Colima, in order to reduce the digital and social divide between families and contribute to improving the conditions of children

studying and updating teaching methods. To determine whether the program impact on improving the ways of teaching, it was conducted this study which aims to make a diagnosis on the degree of integration of laptops to pedagogical practices of teachers involved in the program in the state of Sonora. A quantitative methodology with an exploratory and descriptive design was followed where digital skills of teachers were measured through a self-administered questionnaire and an online simulator. The results show that teachers slightly exceeding 60% correct in most of computer skills tasks and teaching practices carried away 2.1 points on average to expert level.

Keywords:

Digital skills, teacher evaluation, one to one educational model, educational technology.

INTRODUCCIÓN

A partir del ciclo escolar 2013-2014, en México se inició una cruzada tecnológica dirigida al nivel de educación primaria a través del programa Mi Compu.MX (Secretaría Educación Pública, 2013), que consistió en dotar de una computadora personal a todos los estudiantes de quinto y sexto grados de educación primaria y que inició en los estados de Sonora, Tabasco y Colima.

En general, el programa pretendía mejorar las condiciones de estudio de los niños, las formas de enseñanza de los profesores, y reducir la brecha digital y social de las familias. En lo específico, el programa buscaba, mediante el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), desarrollar las competencias para aprender a aprender y aprender a convivir. En este informe de resultados cuantitativos hacemos una revisión de las formas de enseñanza (prácticas pedagógicas) con el uso de TIC en los profesores de educación primaria en el marco del programa Mi Compu.MX.

La gran inversión que significó el programa Mi Compu.MX trajo consigo una serie de retos, los cuales, al superarlos, se espera que aumenten el nivel de logro escolar de los estudiantes. Entre los desafíos de más complejidad se encuentra el mejoramiento de las prácticas pedagógicas que, al final del día, determina en gran medida el logro de los objetivos del programa. Sin embargo, a la llegada del programa Mi Compu.MX, las escuelas en los estados participantes ya habían tenido experiencias con el uso de las tecnologías como apoyo para la educación y algunos ejemplos son el aula de medios, Enciclomedia y One Laptop per Child.

En el informe final de resultados del programa Enciclomedia se reporta que, aunque cuenta con gran cantidad de recursos, no existen elementos para conocer su impacto en las prácticas pedagógicas y que es manifiesta la necesidad de formación y capacitación diferenciada de los profesores (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 2008).

Respecto al programa One Laptop per Child, una pequeña parte de la población docente y estudiantil de educación primaria tuvo experiencia con el programa a partir de 2012. Se entregaron cinco mil equipos portátiles XO a un grupo pequeño de escuelas rurales (One Laptop per Child, 2012). En un reporte de monitoreo sobre su impacto, Santiago, Jiménez y Pesqueira (2013) señalan que los profesores atribuyen a los equipos algunos beneficios que apoyan sus prácticas pedagógicas, como mayor acceso a la información y el aumento del interés de los estudiantes por los contenidos abordados a través de los equipos. También hacen hincapié en la necesidad de capacitación técnica y pedagógica como un factor que

requiere mayor atención.

El sistema de una computadora por niño (1 a 1) del programa Mi Compu.MX es similar al del programa One Laptop per Child (Serin, Santiago, Thompson, Cristia y Ibarrarán, 2012), y a otros que se han emprendido en Latinoamérica y España, como el Plan Ceibal (Rivoir y Lamschtein, 2012), el programa Escuela 2.0 (Area, 2011) y Conectar Igualdad (Ministerio de Educación, 2013) .

Los informes publicados sobre estos programas coinciden en que existe una necesidad de capacitación pedagógica para el uso de los equipos portátiles; aunque la mayoría de los profesores dan un valor positivo en cuanto a los beneficios de la presencia de los dispositivos en el aula, también demandan más acompañamiento para mejorar su empleo; es decir, se integran de manera lenta a las prácticas pedagógicas y a diferente ritmo.

En lo general, según Lagos y Silva (2011), las experiencias iberoamericanas de los modelos 1 a 1 tienen un impacto positivo, pero no se mencionan cambios relevantes en las formas de enseñanza o prácticas pedagógicas; sólo se hace hincapié en la reducción de la brecha digital, el incremento de los recursos disponibles, la disminución del absentismo, el aumento en la creatividad, las mejoras en las competencias tecnológicas de los alumnos, así como los avances en las competencias matemáticas y de lenguaje y comunicación, amén de que estas últimas son afirmaciones de las que difícilmente puede haber evidencias suficientes.

Los resultados publicados en los informes de los programas similares al modelo 1 a 1 que representa Mi Compu.MX señalan que existen factores que limitan el desarrollo de las prácticas pedagógicas; por una parte, se explica que las dificultades técnicas y fallas de los equipos no permiten que todos los dispositivos se puedan utilizar durante el desarrollo de las clases y, por otro, se describen actitudes docentes y directivas que aumentan las posibilidades de innovar en las prácticas pedagógicas. En esta línea, Pablos, Colás y González (2010) identifican las dimensiones humana e infraestructura que aseguran la innovación con TIC en los centros escolares y facilitan la integración de estas tecnologías a las prácticas pedagógicas que abarcan, la actitud positiva de los colectivos docentes y directivos, además de la disponibilidad de espacios y recursos informáticos.

Para las tres entidades en México donde inició el programa Mi Compu.MX, la experiencia representa un hito en los procesos de enseñanza, ya que todos los estudiantes y profesores de quinto y sexto grado de educación primaria del estado recibieron un equipo durante el ciclo escolar 2013-2014. Las expectativas que generó en la sociedad fueron altas, en particular en la mejora en el logro escolar. Para los docentes, el programa significó enfrentar cambios cercanos e inmediatos para cuestionarse ¿cómo integrar las computadoras personales del programa Mi Compu.MX a las prácticas pedagógicas y potenciar el logro escolar de los estudiantes? Esto generó la necesidad de algunos ajustes en los procesos educativos, por ejemplo, al desarrollar y planificar las clases, al evaluar los aprendizajes y para propiciar ambientes de aprendizaje con el apoyo de las TIC, aparte de enfrentar las variables familiares, escolares, organizacionales y socioeconómicas que delinean las prácticas pedagógicas.

El uso de TIC en las prácticas pedagógicas y su efectividad en el mejoramiento del logro escolar está relacionado con las habilidades digitales que poseen docentes y estudiantes, las facilidades tecnológicas que ofrecen los centros escolares y las habilidades didácticas de los profesores para enseñar de, con y a través de las TIC. De acuerdo con Torres y Valencia (2013), la integración de las TIC es desigual en la sociedad y esto ha provocado diferencias

en las oportunidades de desarrollo entre grupos de poblaciones, al establecer una distancia entre las que tienen acceso a ellas y las que no, lo cual se conoce como brecha digital. Técnicamente, esta brecha se ha reducido con el programa Mi Compu.MX, si se cree que sólo con la incorporación de los equipos portátiles es suficiente para lograr tal objetivo.

Enseñar en contextos digitales requiere reflexionar de manera constante sobre las prácticas pedagógicas, ya que las habilidades didácticas de los docentes tienen que adaptarse a las formas que los estudiantes utilizan para la lectura en línea, buscar y seleccionar información en internet, así como los hábitos de uso de las herramientas tecnológicas a su alcance (Manzano, 2009).

Se ha reconocido el valor de la reflexión sobre la práctica en investigaciones, como la de Cánovas (2007), Jacobo, Beltrán y Aguirre (2014), Ruiz (2013) y Schön (1998), además de las innovaciones en el ejercicio docente. La reflexión sobre la práctica hace que los docentes se encuentren en una mejora continua de su quehacer educativo. Sin embargo, esta consolidación de la práctica demanda mayor atención cuando se pretende enseñar con el apoyo de las TIC. Al respecto, Sancho, Ornellas, Anton, Alonso y Bosco (2008) mencionan que no basta saber consultar en los recursos multimedia, sino que es necesario que los profesores los integren con sentido didáctico en sus secuencias de clases; no utilizarlo si no contribuye al logro de los aprendizajes esperados y de preferencia que sean los propios docentes quienes construyan sus recursos.

De ahí que conocer la naturaleza de las prácticas pedagógicas con el uso de las TIC que se han generado a partir de la dotación de los equipos portátiles del programa Mi Compu.MX es una necesidad inminente. Este conocimiento fundamenta el cambio de estrategias de formación de nuevos profesores y contribuye a la creación de ambientes de aprendizaje basado en problemas y desde un enfoque ecológico de la práctica docente.

En tanto, existen diferentes estándares para determinar los niveles de desempeño docente con el uso de TIC, como los de competencias en TIC para docentes, indicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2008) y los estándares NETS-T (National Educational Technology Standards for Teachers, por sus siglas en inglés) de International Society for Technology in Education (ISTE, 2008) de Estados Unidos. Ambos ofrecen una descripción del tipo de prácticas pedagógicas que se espera de los profesores en la era digital y del modo en que deben mejorarlas.

Para nuestro estudio, tomamos como parámetros de desempeño los estándares NETS-T, que brindan un punto de comparación a través de matrices de valoración con cuatro niveles de desempeño: principiante, medio, experto y transformador. En este artículo consideramos el nivel experto para determinar qué tanto se acercan los profesores sonorenses al tipo de práctica pedagógica que define el nivel.

Los estándares NETS-T establecen que para el nivel experto los profesores deben poseer cierto dominio de las herramientas digitales; sin embargo, existe duda sobre si es posible que un profesor con un alto grado de habilidades digitales desarrolle también prácticas pedagógicas cercanas o iguales a dicho nivel.

El objetivo general del estudio fue realizar un diagnóstico de la integración de tecnologías en las prácticas pedagógicas de los docentes de educación primaria en el marco del programa Mi compu.MX y, posteriormente, recomendar acciones de seguimiento en la formación de competencias tecnológicas en los docentes. La investigación se situó en Sonora, una de las

tres entidades de la primera fase del programa federal, en donde se trató de dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿en qué nivel de integración tecnológica se encuentran los docentes de educación primaria del estado de Sonora? Para conocer el grado de integración de las TIC a las prácticas pedagógicas, fue necesario medir las habilidades digitales en los profesores de educación primaria y determinar su tipo de práctica pedagógica en relación con los estándares NETS-T del ISTE.

MARCO METODOLÓGICO

En este estudio seguimos una metodología exploratoria, descriptiva (Namakforoosh, 2005) mediante un diseño cuantitativo que incluyó análisis de estadística descriptiva y estadística inferencial. La recogida de datos se hizo a través de dos instrumentos: instrumento de autopercepción y simulador de habilidades digitales. A continuación damos detalles al respecto.

Instrumento de autopercepción

Está constituido por cinco bloques principales y cada uno corresponde a cinco estándares de desempeño que demuestran que los profesores están utilizando las TIC para enseñar y aprender:

- Facilitan e inspiran el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes. Los docentes usan su conocimiento referente a temas de una materia/asignatura sobre enseñanza y aprendizaje y las TIC para facilitar experiencias que mejoren el aprendizaje, la creatividad y la innovación de los estudiantes, tanto en ambientes presenciales como virtuales.
- Diseñan y desarrollan experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital. Los docentes diseñan, desarrollan y evalúan experiencias de aprendizaje auténtico y valoraciones que incorporan herramientas y recursos contemporáneos para optimizar el aprendizaje de contenidos de manera contextualizada y para fomentar el conocimiento, las habilidades y las actitudes en los estudiantes.
- Modelan el trabajo y el aprendizaje característico de la era digital. Los docentes demuestran conocimientos, habilidades y procesos de trabajo representativos de un profesional innovador en una sociedad global y digital.
- Promueven y ejemplifican la ciudadanía digital y responsabilidad. Los docentes entienden temas y responsabilidades sociales, locales y globales en una cultura digital en evolución, y demuestran comportamientos éticos y legales en sus prácticas profesionales.
- Se comprometen con el crecimiento profesional y con el liderazgo. Los docentes mejoran continuamente su práctica profesional, modelan el aprendizaje individual, permanente y ejercen liderazgo en sus instituciones educativas y en la comunidad profesional, al promover y demostrar el uso efectivo de herramientas y recursos digitales.

Para identificar el tipo de práctica pedagógica de los profesores, utilizamos los descriptores del nivel experto de los estándares NETS-T y diseñamos situaciones didácticas, es decir, escenarios referentes a actividades que ejemplifican prácticas docentes que reflejan eficiencia en el uso de las TIC. Todas las situaciones didácticas se concentraron en un cuestionario de autopercepción que aplicamos a cada uno de los profesores seleccionados.

Simulador de habilidades digitales

El simulador mide el conocimiento práctico mediante la resolución de tareas en aspectos de procesador de texto, hoja de cálculo, administrador de presentaciones, navegador y administrador de archivos de escritorio.

Cuando los profesores ingresan al simulador, el programa les pide ejecutar una serie de tareas en cada uno de los programas de escritorio mencionados en el párrafo anterior; son actividades sencillas que los profesores realizan regularmente para organizar y preparar sus clases y elaborar materiales de apoyo.

El simulador mide el tiempo en que los profesores llevan a cabo cada una de las actividades, el número de clic y si concluyen o no las tareas. Para determinar el grado de dominio que los profesores tienen de los programas, calculamos el promedio de tiempo y de clic obtenido durante el pilotaje del simulador.

La población objetivo fueron los docentes de escuelas primarias públicas del estado de Sonora. El diseño de la muestra fue probabilístico, estratificado, por conglomerados y bietápico. El marco base es la lista de escuelas primarias públicas de Sonora del ciclo escolar 2013-2014; excluimos las escuelas que atienden alumnos con necesidades educativas especiales y los cursos comunitarios del Consejo Nacional de Fomento Educativo.

Para el cálculo de la muestra de participantes, recurrimos a la base de datos del formato 911 del ciclo escolar 2013-2014 que publica la Secretaría de Educación y Cultura (2015) en Sonora; observamos que se trataba de 10 804 docentes frente a grupo, distribuidos en 1 434 escuelas de educación primaria públicas. Sin embargo, este número incluye a los docentes con más de una plaza tantas veces como número de plazas se tengan. Según datos del Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos en la Educación Básica de 2013, aproximadamente 20% del personal docente cuenta con más de una plaza; por ello, para el estudio tomamos un tamaño de población de 8 644 docentes (México Evalúa, Centro de Análisis de Políticas Públicas, AC, 2014).

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula para proporciones en poblaciones finitas, ya que, una vez calculado el tamaño de muestra para un muestreo aleatorio simple, fue necesario ajustarlo debido al efecto del diseño (Deff). Considerando un error de 7%, una confiabilidad de 95%, con un efecto del diseño de 1.2 y una tasa de no respuesta de 10%, el tamaño de muestra se fija en 224 docentes. La tabla 1 presenta la distribución en cada estrato.

Tabla 1. Distribución de docentes por estrato.

Estrato	Tipo de servicio	Número de docentes	
		Población	Muestra
1	Estatal	3 105	80
2	Federal	5 248	135
3	Indígena	273	40
4	Migrante	18	10

Respecto a la selección de las escuelas, utilizamos la técnica de probabilidad proporcional al tamaño (PPT), de tal modo que las escuelas con mayor número de alumnos tienen mayor probabilidad de ser seleccionadas. Para decidir el número de escuelas a muestrear por estrato, planeamos seleccionar un docente por grado escolar como mínimo, considerando que pueden salir elegidos planteles multigrados. En la tabla 2 se puede revisar la distribución de escuelas por tipo de estrato.

Tabla 2. Distribución de escuelas por estrato.

Estrato	Tipo de servicio	Número de escuelas
1	Estatat	15
2	Federal	24
3	Indígena	9
4	Migrante	2

Así, seleccionamos 50 escuelas ubicadas en diferentes regiones y 224 docentes para responder los dos instrumentos. Al llegar a cada una de las 50 escuelas identificadas, verificamos el número de grupos y, en caso de que un grado escolar contara con más de un grupo, correspondía al aplicador elegir de manera aleatoria al profesor a ser evaluado; para ello, contamos con el apoyo de un registro de control e incidencias.

Validación de instrumentos

Para los dos instrumentos, el cuestionario de autopercepción y el simulador, efectuamos el siguiente procedimiento respecto a su validación:

- Integración, depuración y preparación de la base de datos.
- Verificación de la consistencia interna de las escalas que conforman cada instrumento. En este punto se analiza el alpha de Cronbach de la escala en general y de la escala si el ítem se elimina.
- Verificación del ajuste psicométrico de los ítems que conforman cada escala de acuerdo con la teoría de respuesta al ítem. Específicamente para el instrumento de autopercepción, utilizamos el modelo de crédito parcial que es parte de los modelos Rasch para ítems politómicos.
- Validación con expertos.

Para verificar la validez del instrumento de autopercepción, aplicamos una prueba piloto a docentes del municipio de Hermosillo. Con esta base de datos llevamos a cabo la validación del instrumento; en total se obtuvieron 287 respuestas. El instrumento está compuesto por 25 reactivos, en los cuales los docentes expresaban la frecuencia con que han desarrollado las situaciones que se expresaban en los ítems en una escala del 1 al 7, donde 1 significaba nunca y 7 correspondía a una frecuencia de siempre. En reactivos de opinión o percepción que componen una escala deben ajustar al modelo de contraste con valores de INFIT y OUTFIT en el intervalo de 0.50 a 1.50 (Linacre, 2012). El alpha de Cronbach de la escala fue de 0.968, lo que nos habla de un alto grado de consistencia interna.

Por su parte, el simulador se compuso de 50 actividades para los docentes divididas en cinco apartados: procesador de textos, editor de presentaciones, hoja de cálculo, gestión de documentos y navegador de internet. Para efectos de validación, excluimos el apartado de gestión de documentos, ya que eran muy pocos los reactivos. La validación de las escalas

se realizó considerando sólo a los docentes que contestaron al menos diez reactivos o actividades, lo cual representó un total de 137 docentes.

Respecto al procesador de texto, la escala estuvo conformada por 13 reactivos. El alfa del Cronbach de la escala es de 0.859, lo que nos dice que la consistencia interna es buena. En el editor de presentaciones, la escala estuvo integrada por 16 reactivos y el alpha de Cronbach fue de 0.951; por ello, la consistencia interna es muy buena. En hoja de cálculo, el alpha de Cronbach tuvo un valor de 0.935, lo que indica una consistencia interna de la escala muy buena. En el navegador de internet, a pesar de que la escala únicamente contaba con cuatro reactivos, presentó una buena consistencia interna al tener un alpha de 0.869.

RESULTADOS

Para aplicar los instrumentos, hicimos visitas a las escuelas de la muestra con un equipo de al menos tres personas. Durante la estancia, les pedimos a los profesores que, en parejas, asistieran a un lugar específico de la escuela, previamente acordado con el director de la institución. Mientras tanto, dos de las personas del equipo se hacían cargo de los grupos de alumnos y desarrollaban secuencias didácticas que habíamos preparado con anticipación. Así, con el apoyo del aplicador, los profesores ingresaban al simulador y al término se les pedía que respondieran el cuestionario de autopercepción en la misma computadora. En este apartado presentamos los principales resultados de los dos instrumentos.

Instrumento de autopercepción

Tal como se indica en el instrumento, solicitamos a los participantes que expresaran sus respuestas en una escala del 1 al 7, donde 1 representa ausencia de la actividad y 7 significa que la situación descrita está presente en la gran mayoría de las secuencias didácticas que desarrolla con sus estudiantes; se puede deducir que el profesor en cuestión alcanza el nivel experto de acuerdo con las matrices de valoración de los estándares NETS-T para docentes. El instrumento se dividió en cinco secciones que corresponden a los cinco referentes claves de desempeño docente según las matrices de los estándares NETS-T.

Tabla 3. Parámetros estadísticos con base en las categorías del instrumento de autopercepción.

Situación didáctica	Referentes claves	Media	Desviación típica
1	El aprendizaje y la creatividad de los estudiantes	3.7	1.7
2	Experiencias de aprendizaje y evaluaciones en la era digital	3.9	1.6
3	Trabajar y aprender en la era digital	3.7	1.6
4	Ciudadanía digital y responsabilidad	3.8	1.7
5	Crecimiento profesional y liderazgo	4.2	1.6
Total		3.9	1.4

Observar en las medias aritméticas que las situaciones didácticas relacionadas con el referente clave crecimiento profesional y liderazgo son las que con más frecuencia realizan los docentes. Sin embargo, la media 4.2 de dicho referente se separa del nivel 7 de la escala, lo que quiere decir que está alejado 2.8 puntos del nivel experto de desempeño docente; las otras medias se alejan aún más del nivel 7.

En la tabla 4 presentamos el análisis de varianza (Anova) para diferencia de medias por grado escolar.

Tabla 4. Anova para diferencia de medias por conglomerados por grado escolar. Media por grado escolar en el instrumento de autopercepción de la práctica pedagógica.

Grado escolar	Media
Primero	79.60
Segundo	86.10
Tercero	80.68
Cuarto	88.66
Quinto	120.31
Sexto	111.50

Hay que mencionar que 175 es el puntaje máximo que es posible obtener en el instrumento, suponiendo que en todas las opciones se elija 7. No encontramos diferencias entre los grupos de quinto y sexto, pero en estos dos grupos sí existen diferencias respecto a los grados de primero, segundo, tercero y cuarto. No hay diferencias entre los grupos de primero, segundo, tercero y cuarto. En la tabla 5 mostramos el porcentaje de profesores por puntaje obtenido en el instrumento de autopercepción

Tabla 5. Distribución de puntajes por grado escolar en el instrumento de autopercepción.

	Rango de puntaje por grado escolar					
	0 a 100 pts.	101 a 115 pts.	116 a 130 pts.	131 a 145 pts.	146 a 160 pts.	161 a 175 pts.
Primero	33	7	1	1	1	0
Segundo	26	6	2	3	1	1
Tercero	27	7	3	1	1	1
Cuarto	25	6	3	2	0	2
Quinto	13	10	13	8	12	3
Sexto	24	8	9	8	10	1
Promedio (%)	53.0	15.8	11.1	8.2	9.0	2.9

Encontramos que 19% de los profesores de quinto y sexto grado obtuvieron una puntuación entre 146 a 175 puntos; sólo 9 (3%) de los docentes mostraron un rendimiento de 161 a 175 puntos. Por lo tanto, no existe diferencia significativa por grado máximo de estudios. No es una variable relevante que defina el tipo de práctica pedagógica con el uso de la tecnología.

Simulador de habilidades digitales

Este simulador contiene ejercicios básicos de informática que realizaron los profesores de la muestra. El software simula tareas en los ambientes de trabajo de procesador de textos, editor de presentaciones, hojas del cálculo, navegador de internet y gestión de documentos en la computadora.

Al efectuar los ejercicios, el simulador registra en una base de datos el tiempo que les toma a los profesores cada una de las actividades, el número de clics que ejecutan para completar los ejercicios, y si los concluyeron o no. Esta forma de medir las habilidades digitales parte de la idea de que los profesores, desde su punto de vista, pueden asegurar que son capaces de utilizar con relativa eficiencia algunos programas de computación y herramientas digitales; sin embargo, su autopercepción no es suficiente para afirmar que

poseen cierto nivel de habilidad digital.

La tabla 6 contiene los porcentajes de aciertos por cada escala. Observamos que la escala en que los profesores enfrentaron mayores problemas es la de hoja de cálculo, que obtuvo una media de 62.5.

Tabla 6. Porcentajes de aciertos de docentes con base en el apartado.

Escala	Media	Desviación estándar
Procesador de textos	84.2	21.4
Editor de presentaciones	78.4	30.5
Hoja de cálculo	62.5	32.9
Navegador de internet	67.9	39.1
Gestión de documentos	72.3	41.1
Total	74.0	26.2

La desviación típica revela que existe una dispersión considerable entre el número de aciertos entre uno y otro sujeto, lo que significa que hay gran diferencia en el nivel de habilidad digital de los profesores de la muestra.

La tabla 7 muestra el porcentaje de docentes que realizaron cada actividad.

Tabla 7. Porcentaje de aciertos en las actividades del apartado de procesador de textos.

Escala	Actividad	Porcentaje de docentes que realizaron la actividad
Procesador de texto Porcentaje de aciertos 84.2	1. Crear documentos de texto	91.2
	2. Nombrar y guarda	83.2
	3. Renombrar documento	86.1
	4. Abrir documento existente	98.5
	5. Insertar una tabla	91.2
	6. Insertar una imagen	85.4
	7. Insertar un gráfico	86.1
	8. Insertar viñetas	77.4
	9. Paginación	74.5
	Tipo de fuente	88.3
	Tamaño de la fuente	81.8
	Estilo de la letra	77.4
	Interlineado	73.7

Al llevar a cabo los ejercicios en el ambiente simulado de un procesador de texto, casi la totalidad de los docentes fueron capaces de ejecutar la actividad de abrir un documento existente, mientras que la actividad con mayor dificultad fue la de interlineado. En general, el promedio del porcentaje de aciertos para la escala procesador de textos fue de 84.2.

Los resultados por modalidad muestran que los docentes de las escuelas indígenas que efectuaron las actividades en el simulador reportan una menor habilidad en el manejo del procesador de textos. En tanto, los docentes de escuelas migrantes tienen una media de 100, pero este resultado se debe tomar con precaución, ya que a sólo tres docentes se les aplicaron los instrumentos.

Tabla 8. Resultados por modalidad de escuela en el apartado de procesador de textos.

Modalidad	Número de docentes	Media	Desviación típica
General estatal	49	83.7	20.2

General federal	69	85.2	20.0
Indígena	16	78.8	30.8
Migrante	3	100.0	0.0
Total	137	84.2	21.4

Tabla 9. Porcentaje de aciertos en las actividades del apartado de editor de presentaciones.

Escala	Actividad	Porcentaje de docentes que realizaron la actividad
Editor de presentaciones Porcentaje de aciertos 78.4	Crear documento de presentación	91.2
	Nombrar y guardar	81.8
	Renombrar documento	89.8
	Abrir documento existente	91.2
	Agregar diapositivas (5 láminas)	83.2
	Insertar una tabla	83.9
	Insertar una imagen	82.5
	Insertar gráfico	79.6
	En el texto, insertar unas viñetas	73.0
	Cambiar fondo	65.7
	Tipo de fuente	73.7
	Tamaño de la fuente	76.6
	Estilo de letra (negrita, cursiva, subrayado)	75.2
	Elegir diseño preestablecido	73.7
	Insertar transición	71.5
	Número de impresiones por hoja	61.3

La actividad que los docentes pudieron ejecutar en menor medida fue número de impresiones por hoja, ya que sólo 61.3% de los docentes la completaron. Las actividades crear documento de presentación y abrir documento existente mostraron ser las más fáciles para los docentes, porque más de 90% fue capaz de realizarlas.

Al examinar los datos por modalidad educativa, observamos que los docentes de escuelas indígenas son quienes tienen una media un poco mayor que las demás modalidades; sin embargo, al hacer un Anova, arroja que esta diferencia no es estadísticamente significativa. Por lo tanto, con los datos de las tablas anteriores podemos concluir que no hay diferencias entre modalidades en cuanto a sus habilidades digitales para editar presentaciones. La modalidad de escuela migrante no se presenta en la tabla 10 debido a que no cuenta con suficientes registros para su estudio.

Tabla 10. Porcentaje de aciertos en las actividades del apartado hoja de cálculo.

Escala	Actividad	Porcentaje de docentes que realizaron la actividad
Hoja de cálculo Porcentaje de aciertos 62.5	1. Crear hoja de cálculo	87.6
	2. Nombrar y guardar	82.5
	12. Renombrar la hoja de cálculo	82.5
	13. Abrir hoja de cálculo existente	81.8
	14. Abrir una nueva hoja	63.5
	15. Nombrar hojas	56.2
	16. Alimentar columnas y filas de la hoja	67.9
	17. Insertar un gráfico	67.2
	18. Edición del contenido	54.0

19. Combinar y centrar celdas	40.9
20. Insertar columnas y filas	58.4
21. Insertar bordes para crear tablas	32.8
22. Alineación del contenido	64.2
23. Formato de celdas	65.7
24. Establecer área de impresión	32.1

La actividad más difícil en la prueba de hoja de cálculo fue la de establecer área de impresión; apenas 32.1% de los docentes la realizó. También insertar bordes para crear tablas tiene baja tasa de respuesta (32.8%), así como la de combinar y centrar celdas, en la cual menos de la mitad de los profesores fueron capaces de terminarla (40.9%).

Las habilidades digitales para el manejo de la hoja de cálculo resultan con un promedio bajo en todas las modalidades, lo que indica que, en general, es el programa que menos dominan los profesores que participaron en el estudio.

Llevamos a cabo un Anova para determinar si las diferencias por modalidad eran estadísticamente significativas; los resultados aportan evidencia para aseverar que no existe diferencia entre sus medias aritméticas; es decir, no hay diferencia entre las habilidades digitales que poseen los docentes del estudio en cuanto al manejo de la hoja de cálculo.

Tabla 11. Porcentaje de docente que respondieron las actividades del apartado de navegador de internet.

Escala	Actividad	% de docentes que realizaron la actividad
Navegador de internet Porcentaje de aciertos 67.9	47. Abrir navegador	80.3
	48. Uso de la barra de direcciones	70.8
	49. Administración de descargas	57.7
	50. Uso de marcadores/favoritos	62.8

De las actividades que desarrollaron los docentes en el ambiente que simula el navegador de internet, la de administración de descargas resultó ser la más difícil; sólo 57.7% de los docentes pudieron concluir los ejercicios. En orden de dificultad le sigue el uso de marcadores/favoritos, la cual pudieron realizar correctamente sólo 62.8% de los profesores.

En los resultados por modalidad, las escuelas indígenas reportan diferencias de más de 30 puntos porcentuales respecto a las medias que registran las escuelas generales y estatales. Con el Anova se confirma que estas diferencias son estadísticamente significativas, con un nivel de 0.05.

Por último, presentamos los resultados de la escala gestión de documentos, que sólo cuenta con dos reactivos. La primera actividad, creación de carpetas, fue concretada por 75.9% de maestros y la segunda, referente a la organización de información, por 68.6%.

Tabla 12. Porcentaje de aciertos en las actividades del apartado de gestión de documentos.

Escala	Actividad	Porcentaje de docentes que realizaron la actividad
Gestión de documentos Porcentaje de aciertos 74.0	Creación de carpetas	75.9
	Organización de información	68.6

Por modalidad, también los docentes de escuelas indígenas registran un promedio alto en esta escala respecto a los de escuelas estatales y federales. Con el Anova se confirma que esta diferencia es estadísticamente significativa, con un nivel de 0.05.

Sólo existe diferencia de medias entre los grados tercero y sexto. No encontramos diferencias entre los demás grupos. La tabla 13 da cuenta de quiénes obtuvieron mejor desempeño en el simulador.

Tabla 13. Número de casos por grado y por porcentaje de aciertos en la prueba de habilidades informáticas.

Rangos por porcentaje de aciertos y número de casos por grado escolar						
	0 a 50%	51 a 60%	61 a 70%	71 a 80%	81 a 90%	91 a 100%
Primero	5	2	0	0	6	12
Segundo	6	0	3	3	5	9
Tercero	9	2	1	3	0	6
Cuarto	5	0	2	3	3	7
Quinto	4	2	3	0	5	10
Sexto	1	0	2	0	6	11
Porcentaje	22.1	4.4	8.1	6.6	18.4	40.4

DISCUSIÓN

Es importante destacar que los datos utilizados en este estudio se recabaron después de un año de haber iniciado el programa Mi Compu.MX. Esta condición de temporalidad hace pensar que, luego de este periodo, las prácticas pedagógicas ya deben haber experimentado un cambio sustantivo. Sin embargo, los resultados demuestran que:

- Los equipos han sido subutilizados, porque no reflejan un porcentaje alto de prácticas educativas eficientes. De acuerdo con Castellano (2010), el proceso de integración se inicia con la etapa de incorporación de las tecnologías al contexto escolar; el programa Mi Compu.MX ha contribuido a superarla.
- Se avanza hacia el aprovechamiento de los recursos multimedia y software educativos precargados en los equipos, pero las prácticas educativas aún están bastante alejadas del nivel experto.
- Las habilidades digitales de los profesores se reducen a un número de tareas muy limitadas en cada uno de los programas, lo que sugiere que su profesión no les demanda el desarrollo más especializado de sus competencias digitales.
- Existe una evidente necesidad de formación entre los docentes en dos temas específicos: en la adquisición de habilidades digitales y en el uso pedagógico de las TIC

Con base en la pregunta de investigación ¿en qué nivel de integración tecnológica se encuentran los docentes de educación primaria del estado de Sonora?, encontramos que:

- En todos los casos, sin importar modalidad ni estrato, la mayoría de los profesores realizan prácticas pedagógicas con el apoyo de las TIC, considerablemente alejadas del nivel experto. Sólo en algunas de las actividades, en los diferentes referentes claves, pudimos observar un ligero aumento en la media; no obstante, en los mejores casos la media se alejó hasta

2.8 puntos de 7, que corresponde al nivel experto.

- Existen casos individuales de profesores que, en los referentes claves, obtuvieron resultados bastante cercanos al nivel experto y desarrollan prácticas pedagógicas en las que usan eficientemente las tecnologías para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.
- El proceso de integración de las TIC a las prácticas pedagógicas ha sido lento y no se tiene plena conciencia del potencial de los equipos en manos de los estudiantes.
- Un grado alto de habilidades digitales no es determinante para llevar a cabo prácticas pedagógicas con el uso de TIC cercanas al nivel de experto, ya que existe un porcentaje alto de casos de profesores que son habilidosos en el uso de los programas, pero no los utilizan para enseñar y aprender.

CONCLUSIONES

Los informes sobre experiencias iberoamericanas en los programas de integración de TIC con el modelo 1 a 1 refieren ventajas que, desde el punto de vista de los docentes, padres y estudiantes, aportan al proceso de enseñanza y se identifican una serie de problemas que son comunes entre ellos, como dificultades técnicas y falta de capacitación pedagógica para su uso efectivo en clase y la actitud de los equipos docentes y directivos para facilitar la incorporación de los programas.

Programas como One Laptop per Child en Perú, Plan Ceibal en Uruguay, Escuela 2.0 en España y Conectar Igualdad en Argentina encontraron la necesidad de formación y capacitación pedagógica en los profesores. Es claro que tener al alcance los equipos portátiles aumenta la frecuencia con que son utilizados y la posibilidad de desarrollar prácticas docentes con su apoyo; sin embargo, los resultados están más cercanos a lo que Sancho et al. (2008) critican cuando aseguran que no es suficiente que los profesores sean capaces de buscar y consultar material multimedia. Los datos estadísticos analizados en este documento permiten formular las siguientes conclusiones:

- Las formas de enseñanza (práctica pedagógica) que los profesores realizan con el apoyo de las TIC muestran que existe la necesidad de formación y capacitación pedagógica e informática para mejorar el impacto en el logro escolar de los estudiantes.
- La necesidad de formación y capacitación en los profesores reportada en los informes de programas 1 a 1 es la misma en el programa Mi Compu.MX. Se destaca que las opciones de formación actuales no parecen estar en concordancia con estos hallazgos. Esto representa un problema de gran calado debido a que los avances en la integración de las TIC se dan a diferente ritmo entre una escuela y otra, incluso entre un profesor y otro.
- Parte del objetivo del programa Mi Compu.MX es mejorar las formas de enseñanza (prácticas pedagógicas) de los profesores, pero los elementos encontrados en esta investigación no son suficientes para asegurar que existe un cambio significativo.
- Hay un gran número de docentes que está muy alejado de los parámetros con los cuales fueron comparadas sus prácticas pedagógicas. No obstante, existe un pequeño grupo de docentes que alcanzó puntajes muy altos tanto en sus habilidades informáticas como en su percepción sobre sus formas de enseñanza.
- La formación de los docentes debe centrarse en el desarrollo de su capacidad didáctica para utilizar las TIC durante una clase, en el momento justo y

pertinente.

- Se debe trabajar en la certificación de los profesores en el uso de programas básicos de ofimática y en sus habilidades para buscar y seleccionar información de manera eficiente.
- Se debe tener presente que no es necesariamente cierto que si un docente cuenta con un alto nivel de habilidades digitales, significa que también desarrollará prácticas pedagógicas con el nivel experto.
- Es conveniente asegurar que los estudiantes tengan acceso a equipos digitales e internet y a una asistencia técnica, y que experimenten en ambientes donde aprendan de, con y a través de las tecnologías, pero también donde puedan enseñar a otros estudiantes con y por medio de estos recursos.
- Las habilidades digitales que poseen los docentes los facultan para que, apoyados en las TIC, innoven en los procesos de enseñanza. Formar a los profesores en el uso didáctico de las TIC implica más que sólo habilitarlos para usar dichas herramientas; significa que se comunicarán de manera eficiente con sus colegas, padres de familia y estudiantes, que comprenderán sus intereses, el modo en que aprenden en la Red, los hábitos de uso de la tecnología y serán capaces de sentar las bases para formar ciudadanos digitales.
- Para los ciclos escolares posteriores, 2014-2015 y 2015-2016, el gobierno federal de México entregó tabletas electrónicas con el nuevo Programa de Inclusión y Alfabetización Digital. Destaca que el sistema operativo y la interfaz de estos nuevos dispositivos es diferente al que venía instalado en las computadoras del programa Mi Compu.MX, incluso los materiales precargados son distintos. Este cambio originará modificaciones en las perspectivas que los propios docentes ya habían adoptado al utilizar las computadoras portátiles de Mi Compu.MX.

Agradecimientos

Este artículo es parte del proyecto de investigación “Diagnóstico de la integración de computadoras MX en las prácticas docentes del estado de Sonora”, apoyado por el Fondo SEP-SEB Conacyt-2013-01 con número de convenio 000000000231111. Agradecemos a los docentes y a las autoridades de la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora, así como al Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa del Estado de Sonora el apoyo brindado para este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Area, M. (2011). *¿Qué opina el profesorado sobre el Programa Escuela 2.0? Avance de resultados. Un análisis por comunidades autónomas*. España: Universidad de la Laguna. Recuperado el 1 de noviembre de 2015 de https://ampaipse.files.wordpress.com/2012/01/informe_escuela20-prof2011.pdf
- Cánovas, C. (2007). Reflexión de la práctica docente en un proceso de innovación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 7, núm. 3, pp. 1-19. Recuperado el 5 de noviembre de 2015 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44770310>
- Castellano, H. (2010). *Integración de la tecnología educativa en el aula. Enseñando con las TIC*. Argentina: Cengage Learning.
- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (2008). *Informe Programa Enciclomedia*. México: FLASCO. Recuperado el 26 agosto de 2015 de http://www.cee.iteso.mx/BE/23/371.3340972%20FLASCO%202008.%20Informe_Final_Programa_Enciclomedia.pdf

- International Society for Technology in Education (2008). National Educational Technology Standards for Teachers (segunda edición). EUA: ISTE. Recuperado el 1 de agosto de 2015 de http://www.iste.org/docs/pdfs/nets-for-teachers-2008_spanish.pdf?sfvrsn=2
- Jacobo, H., Beltrán, M. y Aguirre, E. (2014). Afrontamiento y rupturas profesionales. El caso de los educadores del Complejo Penitenciario Islas Marías, México. Revista Galega de Educación, núm. 59, pp. 29-31. Recuperado el 10 de agosto de 2015 de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4978031>
- Lagos, M. y Silva, J. (2011). Estado de las experiencias 1 a 1 en Iberoamérica. Revista Iberoamericana de Educación, vol. 56, pp. 75-94. Recuperado el 25 de octubre de 2015 de <http://www.rieoei.org/rie56a03.pdf>
- Linacre, J. (2012). A user's guide to Winsteps Ministeps. Rasch model computer programs. Beaverton, Oregon: Winsteps.com.
- Manzano, J. (2009). Búsqueda y selección de información en internet en la escuela primaria. Tesis de maestría no publicada. Universidad Pedagógica Nacional. Unidad 26 A, Hermosillo, Sonora.
- México Evalúa, Centro de Análisis de Políticas Públicas, AC (2014). Censo Educativo, radiografía del dispendio presupuestal. Recuperado el 11 de agosto de 2015 de <http://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2014/08/Estudio-Censo-Educativo.pdf>
- Ministerio de Educación (2013). Avances del programa Conectar Igualdad. Argentina: Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa. Recuperado el 29 de octubre de 2015 de <http://observatoriotic.gobiernoabierto.gob.ar/multimedia/files/Conectar%20Igualdad%20%20Informe%20Avance%202013.pdf>
- Namakforoosh, M. (2005). Metodología de la investigación. México, DF: Limusa.
- One Laptop per Child (2012). Sonora lanza un nuevo futuro con OLPC. Recuperado el 24 de octubre de 2015 de <http://www.olpcmexico.org/2012/02/sonora-lanza-un-nuevo-futuro-con-olpc.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Londres: UNESCO. Recuperado el 1 de agosto de 2015 de <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Pablos, J., Colás, P. y González, T. (2010). Factores facilitadores de la innovación con TIC en los centros escolares. Un análisis comparativo entre diferentes políticas autonómicas. Revista Educación, núm. 352, pp. 23-51. Recuperado el 25 de octubre de 2015 de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_02.pdf
- Rivoir, A. y Lamschtein, S. (2012). Cinco años del Plan Ceibal. Algo más que una computadora para cada niño. Uruguay: UNICEF Uruguay. Recuperado el 25 de octubre de 2015 de <http://www.unicef.org/uruguay/spanish/ceibal-web.pdf>
- Ruiz, E. (2013). Reflexión de la práctica docente universitaria desde las estrategias discursivas. Revista Electrónica de Investigación Educativa, vol. 15, núm. 1, pp. 88-98. Recuperado el 25 de octubre de 2015 de <http://redie.uabc.mx/vol15no1/contenidoaruizcarrillo.html>
- Sancho, J., Ornellas, A., Anton, S., Alonso, C. y Bosco, A. (2008). La formación del profesorado en el uso educativo de las TIC: una aproximación desde la política educativa. Praxis Educativa, núm. 12, pp. 10-22. Recuperado el 16 de agosto de 2015 de <http://ojs.fchst.unlpam.edu.ar/ojs/index.php/praxis/article/viewFile/421/351>
- Schön, D. (1998). El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan. España: Paidós.
- Santiago, J., Jiménez, A. y Pesqueira, N. (2013, noviembre). Uso de computadoras XO en escuelas primarias rurales del estado de Sonora. Reporte de monitoreo. Ponencia presentada en el XII Congreso Nacional de Investigación Educativa. Guanajuato,

- México. Recuperado el 22 de octubre de 2015 de <http://www.crfdies.edu.mx/sitiov2/ponencias/Ponencia-12109.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2013). Mi Compu.Mx Dotación de equipos de cómputo portátiles para niños de quinto y sexto grado de escuelas primarias públicas. Documento base. Recuperado el 22 de octubre de 2015 de http://basica.primariatic.sep.gob.mx/descargas/TIC_DOTACION_BAJA.pdf
- Secretaría de Educación y Cultura (2015). Formato 911 del ciclo escolar 2013-2014. Recuperado el 12 de abril de 2015 de <http://planeacion.sec.gob.mx/>
- Serin, E., Santiago, A., Thompson, J., Cristia, J. y Ibararán, P. (2012). Tecnología y desarrollo infantil: evidencia del programa "Una computadora por niño". Recuperado el 1 de junio de 2015 de http://www.iadb.org/es/investigacion-y-datos/detalles-de-publicacion,3169.html?pub_id=IDB-WP-304
- Torres, C. y Valencia, L. (2013). Uso de las TIC e internet dentro y fuera del aula. Revista Apertura de Investigación Educativa, vol. 5, núm. 1. Recuperado 22 de octubre de 2015 de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/381/319>

Acerca de los autores

Leonardo David Glasserman Morales

Doctor en Innovación Educativa. Profesor-investigador y director del programa de maestría en Administración de Instituciones Educativas en la Escuela de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales del Tecnológico de Monterrey, México.

Juan Manuel Manzano Torres

Maestro en Educación. Profesor-investigador en la División de Gestión e Innovación del Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa del Estado de Sonora, México.

Fecha de recepción del artículo: 19/09/2015

Fecha de aceptación para su publicación: 14/12/2015