

Disponibilidad tecnológica y uso de tecnologías por parte de docentes de bachillerato desde la perspectiva del estudiante

Massiel Mancinas Morales
Lorenia Cantú Ballesteros
Ramona Imelda García López
Omar Cuevas Salazar

Instituto Tecnológico de Sonora. México.
mmancinas13855@alumno.itson.edu.mx
lcantu87472@alumno.itson.edu.mx
imelda.garcia@itson.edu.mx
ocuevas@itson.edu.mx



Recibido: 8/6/2017
Aceptado: 22/1/2018
Publicado: 30/1/2020

Resumen

En México, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son requeridas dentro de las normas de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) como medio para diversificar las prácticas educativas docentes. Por ello, en este estudio se pretende identificar el nivel de disponibilidad tecnológica (infraestructura, conectividad y soporte técnico y pedagógico para el uso de tecnologías) en las instituciones de educación media superior (EMS), con el propósito de determinar si se relaciona con el uso de las tecnologías por parte de los docentes a partir de la opinión de los estudiantes. Se utilizó el método cuantitativo no experimental, transeccional y de alcance correlacional. Los principales resultados apuntan a que en los bachilleratos privados existe una relación significativa entre la disponibilidad tecnológica y el uso que el docente hace de la tecnología en la enseñanza con respecto a las experiencias de aprendizaje, formas de trabajo y aprendizaje de estudiantes; sin embargo, es independiente de la variable *ciudadanía digital*. En el caso de los bachilleratos públicos, la disponibilidad tecnológica se asocia significativamente con las experiencias de aprendizaje y es independiente de las variables *formas de trabajo, aprendizaje de estudiantes y ciudadanía digital*.

Palabras clave: TIC; infraestructura tecnológica; conducta del profesor; competencia digital

Resum. Disponibilitat tecnològica i ús de tecnologies per part de docents de batxillerat

A Mèxic, les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) són requerides dins de les normes de la Reforma Integral de l'Educació Mitjana Superior (RIEMS) com una manera de diversificar les pràctiques educatives docents. Per això, en aquest estudi es pretén identificar el nivell de disponibilitat tecnològica (infraestructura, connectivitat i suport tècnic i pedagògic) en les institucions d'educació mitjana superior (EMS), amb el propòsit de determinar si es relaciona amb l'ús de les tecnologies per part dels docents a partir de l'opinió dels alumnes. S'hi utilitza el mètode quantitatiu no experimental, transeccional i d'abast correlacional. Els resultats principals afirmen que en els batxillerats privats

hi ha una relació significativa entre la disponibilitat tecnològica i l'ús docent que se'n fa a l'ensenyament respecte a les experiències didàctiques, a les formes de treball i a l'aprenentatge d'estudiants, però és independent de la variable *ciutadania digital*. En el cas dels batxillerats públics, la disponibilitat tecnològica s'associa significativament amb les experiències d'aprenentatge i és independent de les variables *formes de treball*, *aprenentatge d'estudiants* i *ciutadania digital*.

Paraules clau: TIC; infraestructura tecnològica; conducta del professor; competència digital

Abstract. *Technology availability and use by high school teachers*

In Mexico, the Integral Reform of Higher Secondary Education (RIEMS) requires that information and communication technologies (ICTs) be used as a means to diversify educational practices. Therefore, this study seeks to identify the level of technology availability (infrastructure, connectivity, and technical and pedagogical support for the use of technologies) in upper secondary education institutions. Based on the opinions of the students, the aim is to determine if there is a relationship between the availability and the use of technology in teaching processes. A quantitative, descriptive and cross-sectional design is used in the study. The main results show that there is a significant relationship in private high schools between technology availability and the use of technology in education related to learning experiences, working styles and student learning; however, it is independent of the variable digital citizenship. In the case of public high schools, technology availability is significantly associated with learning experiences, but independent of the variables working styles, student learning or digital citizenship.

Keywords: ICT; infrastructure technology; teacher behavior; digital competence

Sumario

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| 1. Introducción | 4. Conclusiones |
| 2. Método | Referencias bibliográficas |
| 3. Resultados | |

1. Introducción

A partir de la incorporació de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en les aules, les responsabilitats administratives de la direcció institucional augmenten. Ello és debid a que el integrarlas «involucra la creació de noves formes de gestionar el treball i col·laborar amb la instal·lació de una nova cultura de relació entre les diverses àrees: administratius, docents, estudiants i comunitat educativa en general» (Lugo i Kelly, 2007, p. 127). És dir, la direcció acadèmica requereix fer un canvi en la institució que impliqui renovar les accions de formació per a una ensenyança flexible, que permeti al estudiant aprofitar les tecnologies que utilitza en seves funcions quotidianes i que faciliti el desenvolupament de les competències digitals requerides en el segle XXI (Domínguez, 2010; Instituto de Estadística de la Unesco, 2015; Secretaría de Educación Pública, 2010).

No obstant, al ser el docent el principal responsable del aprenentatge del estudiant (Boza i Toscano, 2011), ha de actuar com a guia, assessor i generador

de conocimiento. Se necesita que esté actualizado en su campo disciplinario, que desarrolle las competencias genéricas en los alumnos y que domine las competencias digitales para su incorporación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Arista, 2014).

En el Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar (MITICA) se recomienda que la escuela cuente con tecnología para apoyar a la práctica educativa docente, lo que en este trabajo se llama *disponibilidad tecnológica*. Ello implica un entorno de infraestructura (cableado de conectividad, electricidad, hardware), soporte (resolución de problemas técnicos) y apoyo pedagógico (personal encargado de orientar al maestro para que aproveche las tecnologías en la enseñanza, así como soporte escolar por parte de la dirección, con el fin de atender a las necesidades de capacitación y de recursos necesarios para la incorporación de las TIC en la educación), además de los recursos digitales (software y medios web) requeridos por los campos disciplinarios (Piedrahita y López, 2008; Zenteno y Mortera, 2011).

Con relación al uso de las TIC, se presenta una tendencia hacia el aprovechamiento de Internet con dispositivos móviles —ordenadores portátiles, celulares inteligentes, tabletas electrónicas, consolas de videojuegos portátiles, entre otros— para realizar las funciones que se ejecutan en una computadora de escritorio con acceso a Internet (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014), acción que continuará en los próximos diez años a través de prácticamente cualquier dispositivo de uso diario (Lingling, 2014).

La principal ventaja de los dispositivos tecnológicos es su portabilidad y practicidad, al disponer en todo momento de información al alcance sin que sea complicado su traslado, y que son de una relativa facilidad de adquisición, por lo que es común que se cuente con alguno de estos aparatos en cualquier nivel socioeconómico. Esto conviene a las instituciones educativas, pues reduce el gasto que pueda generar el invertir en equipos (Lingling, 2014).

En la tabla 1 se presentan las tendencias del uso de las TIC en la educación media superior (EMS) en México.

Por medio de los dispositivos mencionados en la tabla 1, Hawkins (2010), Rath (2013) y Savenije (2013) coinciden en que se intensificarán la utiliza-

Tabla 1. Principales tendencias del uso de las TIC en la educación media superior

| Maestro | Estudiante | Dispositivos |
|---|---|--|
| Acceder desde el aula a información remota, imágenes, videos y recursos auditivos que faciliten los aprendizajes. | Acceder desde el aula a información remota, imágenes, videos y recursos auditivos que faciliten los aprendizajes. | Tabletas electrónicas, teléfonos inteligentes y computadoras portátiles. |
| Fomentar la creación de ambientes interactivos de aprendizaje y la construcción social del conocimiento. Principalmente, el profesor deberá ayudar a los estudiantes a hacer un uso correcto de Internet. | Hablar sobre las bondades pedagógicas de esta alternativa de trabajo —el que se realiza en equipo, la indagación individual y en grupos, la colaboración y la solidaridad— para llevar a cabo actividades de investigación por medio de Internet. | |

Fuente: elaboración propia, texto adaptado de Urías (2011) y Barreto (2014).

ción de redes sociales y colaborativas, los recursos educativos abiertos (REA), los cursos abiertos masivos en línea (MOOC, por sus siglas en inglés), el uso de evaluaciones por medio de portafolios electrónicos, las tecnologías para el análisis del aprendizaje, el uso de la nube, el aula invertida y los juegos digitales como estrategias didácticas. Asimismo, se intensificarán también la creación de campus virtuales (a través de entornos virtuales de aprendizaje) y la integración de varias comunidades para formar un sistema operativo urbano, refiriéndose a la manera de operar, tanto internamente como externamente, de las universidades que conforman dicho sistema.

Por su parte, la Secretaría de Educación Pública (2010) señala que uno de los retos de la EMS es mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje para responder a las exigencias del mundo actual, por lo que ha integrado las tecnologías digitales en los bachilleratos como parte de las competencias profesionales y disciplinarias (básicas y extendidas) del perfil de egreso de los estudiantes.

Sin embargo, Coll (2010) afirma que las TIC han generado desafíos entre los maestros al incorporarlas en los procesos educativos. Ello es debido a que, a pesar de que las ven como un apoyo y presentan una buena actitud hacia ellas dentro del aula porque las consideran importantes para el aprendizaje, las utilizan de manera limitada (Villa, 2014; Yescas, Cruz y Maldonado, 2013; Zenteno y Mortera, 2011).

Al respecto, Valdés, Angulo, Urías, García y Mortis (2011) señalan que existen necesidades de capacitación docente en el uso de las TIC en la educación con respecto a sus fundamentos pedagógicos en contextos formativos. Zenteno y Mortera (2011) coinciden con ellos, puesto que mencionan que los maestros de bachillerato requieren de cursos de formación en alfabetización tecnológica y de pedagogía para la incorporación de las TIC en su práctica docente, además de que en la actualidad las aplican de manera aislada en diversas disciplinas.

Por ello, en los acuerdos secretariales 442, 444, 447, 486 y 488 (*Diario Oficial de la Federación*, 2008a, 2008b, 2008c, 2009a, 2009b) de la RIEMS se establece que el perfil de egreso del estudiante y el perfil docente deberán incluir el uso de las TIC para la formación de las competencias genéricas, disciplinarias y profesionales, así como para aprovechar estos medios en el aprendizaje a lo largo de la vida (ver la tabla 2).

Con este antecedente, y sabiendo que las instituciones se han preocupado por abastecer al docente de infraestructura tecnológica para su uso pedagógico, surge el siguiente interrogante: ¿influye la disponibilidad tecnológica académica en el uso de las TIC por parte del docente en bachilleratos públicos y privados?

1.1. *Objetivo*

Identificar el nivel de disponibilidad tecnológica escolar de las instituciones públicas y privadas de educación media superior, con el fin de determinar si

Tabla 2. Competencias digitales para estudiantes y docentes, según la RIEMS

| Competencias digitales | Descripción | Número de acuerdo secretarial |
|--|--|-------------------------------|
| Que se desean promover en el estudiante. | - Utiliza las distintas herramientas que proveen estas tecnologías para buscar información, procesarla y analizarla. | 442 (DOF, 2008a, p. 55). |
| | - Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas. | 444 (DOF, 2008b, p. 3). |
| | - Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para procesar e interpretar información. | 444 (DOF, 2008b, p. 3). |
| | - Usa las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica para diversos propósitos comunicativos. | 444 (DOF, 2008b, p. 8). |
| | - Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información. | 444 (DOF, 2008b, p. 8). |
| Requeridas en el perfil docente. | - Se mantiene actualizado en el uso de la tecnología de la información y la comunicación. | 447 (DOF, 2008c, p. 2). |
| | - Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional, y utiliza las TIC con una aplicación didáctica y estratégica en distintos ambientes de aprendizaje. | 447 (DOF, 2008c, p. 3). |
| | - Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo, y propicia la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de los estudiantes para obtener, procesar e interpretar información, así como para expresar ideas. | 447 (DOF, 2008c, p. 4). |
| | - Analiza los beneficios y los inconvenientes del uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la optimización de las actividades cotidianas. | 486 (DOF, 2009a, p. 76). |
| | - Aplica las tecnologías de la información y la comunicación en el diseño de estrategias para la difusión de productos y servicios en beneficio del desarrollo personal y profesional. | 486 (DOF, 2009a, p. 76). |
| | - Argumenta la solución obtenida de un problema mediante métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, el matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. | 486 (DOF, 2009a, p. 77). |
| | - Complementa su formación continua con el conocimiento y el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación. | 488 (DOF, 2009b, p. 12). |
| | - Integra las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. | 488 (DOF, 2009b, p. 12). |
| | - Guía el proceso de aprendizaje independiente de sus estudiantes utilizando las TIC. | 488 (DOF, 2009b, p. 12). |

Fuente: elaboración propia, texto adaptado del Diario Oficial de la Federación (DOF, 2008a, 2008b, 2008c, 2009a, 2009b).

se relaciona con el uso de las TIC por parte de los docentes. Análisis realizado desde la perspectiva del estudiante.

1.2. Hipótesis

H₀₁: En la escuela de educación media superior se tiene un nivel de disponibilidad tecnológica limitada.

H₀₂: El nivel de disponibilidad tecnológica es independiente del uso de las TIC por parte del docente en las instituciones de EMS públicas y privadas.

2. Método

Se utilizó el método cuantitativo no experimental, transeccional y de alcance correlacional, puesto que no se tuvo control de las variables, la información fue recolectada en una sola aplicación y la finalidad fue determinar si existía relación entre las variables (Creswell, 2014); en este caso, disponibilidad tecnológica y uso de TIC por parte de docentes de instituciones de EMS desde la perspectiva del estudiante, principalmente. Cabe mencionar que también se consideró la opinión del personal (que en lo sucesivo será denominado *encargado de TIC*) que apoya al docente en el uso de la tecnología (tanto en los aspectos técnicos como en los pedagógicos). Lo anterior no significa que la percepción del docente sobre su propia actuación no sea valiosa, sino que el propósito del estudio fue contar con una opinión quizá más objetiva respecto al uso que el maestro hace de la tecnología dentro del salón de clase.

2.1. Población

La población fue conformada por las instituciones de EMS, específicamente por los bachilleratos generales públicos y privados de una ciudad ubicada al noroeste de México, a los cuales se tenía acceso de manera más directa. En ese sentido, fueron 19 escuelas que en total registraban 5.133 estudiantes y 19 encargados de TIC.

2.2. Muestra

La muestra de estudiantes se determinó a partir de una selección estratificada con el 95% de nivel de confianza y el 5% de error muestral. Se obtuvo una participación de 360 alumnos, el 45,6% de los cuales fueron del sexo masculino y el 54,4%, del femenino. Su edad oscilaba entre los 15 y los 20 años de edad y los semestres que cursaban fueron un 28,9% en segundo, un 35% en cuarto y un 36,1% en sexto.

Respecto a los encargados de TIC de cada institución participante, el 58% fueron del sexo femenino y el 42%, del masculino, y el 100% de ellos trabajaban a tiempo completo. El 79% eran maestros de cursos relacionados con las TIC y el 21% trabajaba exclusivamente como soporte técnico y educativo de los profesores.

2.3. Instrumentos

Se utilizaron dos instrumentos: una lista de verificación aplicada al encargado de TIC y un cuestionario para el estudiante.

La lista de verificación tuvo la finalidad de inventariar la disponibilidad tecnológica de la institución para identificar los aparatos con los que contaba la institución. Se dividió en dos partes: los datos de identificación y un listado de tecnologías disponibles para uso del maestro basado en las recomendaciones del MITICA (Piedrahita y López, 2008). En la lista solo se registraba si se contaba o no con los recursos señalados en la misma desde la perspectiva del encargado del área tecnológica de la institución. En este caso se solicitó el apoyo del encargado de TIC de cada institución para que respondiera a este instrumento, debido a que era la persona responsable de poner a disposición tecnologías funcionales para la práctica educativa docente, y podía ser un maestro de informática o un experto dedicado exclusivamente a ello.

El cuestionario para el estudiante aportó información para reportar los usos de TIC por parte del maestro y se dividió en dos apartados: los datos generales de identificación y una escala para medir la utilización que el profesor hacía de la tecnología. Ello se basaba en los estándares de competencias digitales docentes de la International Society for Technology Education (ISTE, 2008). Las dimensiones fueron: aprendizaje de los estudiantes, experiencias de aprendizaje (del docente), ciudadanía digital, formas de trabajo y crecimiento profesional (ver la tabla 3). Las opciones de respuesta fueron medidas por valores que iban del uno al cinco: nunca (1), casi nunca (2), regularmente (3), casi siempre (4) y siempre (5).

Tabla 3. Competencias digitales docentes

| Competencias digitales | Descripción |
|--------------------------------|--|
| Aprendizaje de los estudiantes | Facilita el aprendizaje y la creatividad del estudiante. Además, promueve el pensamiento creativo e innovador, la solución de problemas, la reflexión y el trabajo colaborativo por medio de TIC. |
| Experiencias de aprendizaje | Adquiriere la habilidad en el uso de TIC por la experimentación de diferentes tecnologías aptas para fines didácticos, como, por ejemplo: las aplicaciones educativas, las plataformas de aprendizaje distribuido y las redes sociales. |
| Ciudadanía digital | Promueve el comportamiento ético y de responsabilidad social en entornos virtuales, como, por ejemplo: la comunicación efectiva (<i>netiquette</i>), el fomento de la seguridad de información, el respeto por los derechos de propiedad intelectual, la interacción con otras culturas y la evitación del ciberacoso escolar. |
| Formas de trabajo | Demuestra conocimientos, habilidades y procedimientos de trabajo con TIC y es capaz de planear estrategias incorporando tecnologías para la enseñanza. |
| Crecimiento profesional | Realiza acciones para su mejora continua en la tarea educativa y practica el liderazgo tanto dentro como fuera de la institución, con el fin de promover el aprovechamiento de las tecnologías para la educación. |

Fuente: elaboración propia, texto adaptado de ISTE (2008).

Al aplicar un instrumento de autopercepción se tiene la posibilidad de obtener resultados distorsionados por la tendencia de las personas a dar una imagen positiva de ellas mismas, lo que se conoce como *deseabilidad social* (Domínguez, Aguilera, Acosta, Navarro y Ruíz, 2012). Por esta razón, para evitar el sesgo a causa de dicha situación, aun siendo el maestro el sujeto principal del estudio no se le aplicó el instrumento, ya que se utilizó una escala de percepción para determinar la frecuencia de uso de las TIC. Por ello se solicitó la ayuda a un tercero, en este caso el estudiante, puesto que era la persona que seguía la instrucción del maestro. Por lo tanto, si el estudiante identificaba alguna competencia que se le presentaba en el cuestionario, entonces el maestro utilizaba las TIC conforme a lo requerido por la política educativa del país.

Respecto a la consistencia interna del cuestionario, se obtuvo una confiabilidad con un alfa de Cronbach de 0,924, y para la validez de constructo se utilizó el método de extracción de componentes principales, por autovalor y rotación Varimax. La medida de adecuación muestral de Kaiser, Meyer y Olkin (KMO) fue de 0,929 con la prueba de esfericidad de Bartlett, que resultó significativa para una $\chi^2 = 3595,017$ con $p < 0,001$ y 190 *gl*. Con este resultado se mostró una solución integrada de cuatro factores que explicaron el 62,52% de la varianza. En este análisis se eliminó la dimensión de crecimiento profesional, ya que sus ítems se integraron a la dimensión de formas de trabajo.

2.4. Procesamiento de análisis

Se solicitó la participación de los encargados de TIC de los 19 bachilleratos públicos y privados de la ciudad en estudio, así como de la muestra determinada de los estudiantes de dichas instituciones. Una vez que aceptaron colaborar con la investigación, se procedió con la aplicación de los instrumentos correspondientes.

Para medir la variable de disponibilidad tecnológica, se determinó que por lo menos debía cumplir con el 70% de los criterios de evaluación que establece el organismo encargado de otorgar validez oficial a dichas escuelas de educación media superior (C. Ramírez, comunicación personal, 28 de marzo de 2017). En este caso se consideraría que cada institución cuenta con la tecnología suficiente para apoyar la labor del profesor. Con esta premisa se estableció, a partir del método de Devore (2008), que una institución demuestra disponer de suficiente tecnología cuando su valor Z se ubica en el valor P de 0,7 o mayor, y si es menor de 0,7, entonces demuestra poseer una tecnología limitada. Con base a esta información se creó una variable que indicaba con un uno (1) si se contaba con el recurso tecnológico o el soporte educativo, y con un cero (0) si no se contaba con él. Se aplicó el método de Devore (2008) y se obtuvo el nivel de disponibilidad tecnológica.

En la tabla 4 se describen los recursos tecnológicos y de soporte educativo que constituyen la variable de disponibilidad tecnológica según Piedrahita y López (2008). Además, se incluyen las normas de la institución con respecto

al uso de tecnología por parte de los estudiantes dentro de la escuela, consideradas como limitantes para el aprovechamiento del recurso.

Tabla 4. Indicadores de disponibilidad tecnológica

| Recursos tecnológicos y educativos | Descripción |
|--|--|
| Aula de medios | Aula equipada por lo menos con una computadora, bocinas para el audio y una televisión o un proyector. |
| Aula de cómputo | Conocida también como <i>laboratorio de cómputo</i> . Es un aula equipada con una computadora para el maestro y una cantidad determinada de computadoras para el uso del estudiante. |
| Medios para proyección | Depende de la capacidad adquisitiva de la institución, puede ser un proyector o un televisor al que se le pueda conectar un equipo de cómputo para mostrar información. |
| Servidor <i>proxy</i> | Dispositivo tecnológico para administrar redes informáticas y sus recursos: conexión a Internet, impresoras y equipos de cómputo. |
| Mantenimiento preventivo | Servicio de mantenimiento destinado a los recursos tecnológicos de la institución de acuerdo con una temporización determinada: semestral, anual, etc. |
| Mantenimiento correctivo | Servicio de reparación de los recursos tecnológicos. |
| Computadora en la sala de maestros | Equipo de cómputo disponible para uso docente en la sala de maestros. |
| Computadora en la biblioteca | Equipo de cómputo disponible para uso docente y estudiantil en la biblioteca. |
| Internet para maestros | Red inalámbrica o alámbrica disponible que permite que los maestros puedan acceder a Internet. |
| Experto tecnopedagógico | Persona con conocimientos de tecnología y educativos encargada de la formación y la guía del docente en referencia al uso pedagógico de los recursos tecnológicos. |
| Escuela que ofrece cursos TIC | La institución abastece a los maestros de cursos para el uso de las TIC en su práctica educativa. |
| Computadora por estudiante | Número de equipos de cómputo proporcional al número de estudiantes. |
| Internet para estudiantes | Red inalámbrica o alámbrica disponible que permite que los estudiantes puedan acceder a Internet. |
| Computadora en el aula | Equipo de cómputo disponible en el aula. |
| Proyector en el aula | Medio para la proyección en el aula. |
| Internet en el aula | Red inalámbrica o alámbrica que abastece al aula de señal de Internet. |
| Normas de restricción de teléfono inteligente al estudiante | La institución no permite que se utilice el teléfono inteligente en el aula, por lo que recoge el dispositivo antes de entrar a clase o sanciona su uso dentro de las instalaciones del lugar. |
| Normas de restricción dirigidas al estudiante de utilización de otros dispositivos móviles | La institución no permite que el estudiante utilice tabletas electrónicas o computadoras portátiles, por lo que recoge el dispositivo antes de entrar a clase o sanciona su uso dentro de las instalaciones del lugar. |

Fuente: elaboración propia.

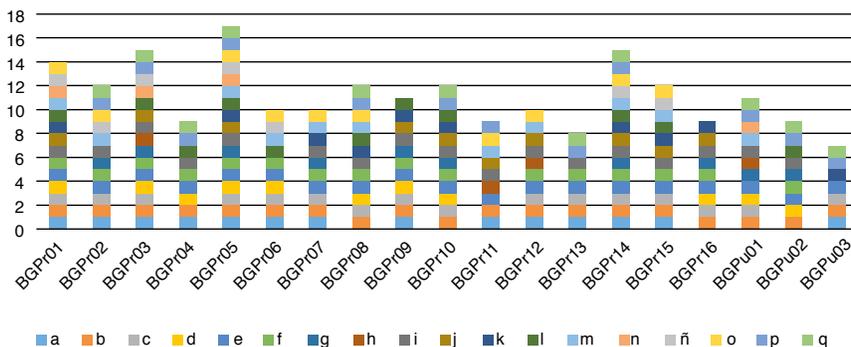
Por otro lado, se estableció la media de la frecuencia de cada dimensión del cuestionario para medir la percepción del uso de TIC por parte de los docentes. Estos datos se contrastaron con el nivel de disponibilidad tecnológica de cada servicio educativo (privado y público) a través del análisis del coeficiente de correlación Rho de Spearman, que evaluaba la fuerza de asociación entre las variables, para comprobar si el uso de TIC por parte de los docentes y la disponibilidad tecnológica académica de cada bachillerato presentaba asociación o independencia. Se utilizó la estadística no paramétrica debido a que las variables no cumplían con los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia.

3. Resultados

En la figura 1 se presenta la disponibilidad tecnológica de las instituciones de EMS. El servicio educativo privado se identifica mediante la denominación *BGPr*, y el público, mediante la denominación *BGPu*.

Como se muestra en la figura 1, las instituciones presentan áreas de oportunidad en diferentes rubros. El 100% de ellas cuentan con un aula de cómputo y realizan mantenimiento preventivo a sus equipos tecnológicos, y pocos bachilleratos disponen de una computadora en la biblioteca (un 21,1%), de una computadora en el aula (un 21,1%) y de un proyector en el aula (un 38,6%). Finalmente, aproximadamente la mitad de ellas disfrutaban de computadora en la sala de maestros (un 52,6%), de un experto tecnopedagógico (un 52,6%), de cursos de TIC por parte de la escuela (un 52,6%) y de Internet en el aula (un 52,6%).

Figura 1. Disponibilidad tecnológica por institución educativa



Leyenda: *a* = aula de medios, *b* = aula de cómputo, *c* = medios para proyección, *d* = servidor proxy, *e* = mantenimiento preventivo, *f* = mantenimiento correctivo, *g* = computadora en la sala de maestros, *h* = computadora en la biblioteca, *i* = Internet para maestros, *j* = experto tecnopedagógico, *k* = escuela que ofrece cursos TIC, *l* = computadora por estudiante, *m* = Internet para estudiantes, *n* = computadora en el aula, *ñ* = proyector en el aula, *o* = Internet en el aula, *p* = normas de restricción de teléfono inteligente al estudiante, *q* = normas de restricción de otros dispositivos móviles al estudiante.

Fuente: elaboración propia.

Con base a esta información se realizó el cálculo estadístico de Z , que muestra que cuatro bachilleratos (un 21,05%) de los 19 cuentan con disponibilidad tecnológica suficiente, mientras que los 15 restantes (un 78,95%) se consideran limitados en cuanto a tecnología (ver figura 1). En el caso de los bachilleratos generales públicos no se presentó ningún caso con disponibilidad tecnológica suficiente, y en los privados, 12 de 16 escuelas resultaron con disponibilidad tecnológica limitada y el resto no.

Posteriormente se puso a prueba la relación entre las variables de uso de las TIC por parte de los docentes y su disponibilidad tecnológica. En la tabla 5 se presentan los coeficientes resultantes respecto al grado de disponibilidad tecnológica académica para cada uno de los dos tipos de bachilleratos: público y privado.

Tabla 5. Correlación entre las variables de uso de las TIC por parte del docente con relación a la disponibilidad tecnológica

| Servicio educativo / Variables uso de TIC | DT | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------|--------|--------|--------|---|
| Bachillerato general público | | | | | |
| 1. Experiencias de aprendizaje | -0,20** | - | | | |
| 2. Formas de trabajo | -0,09 | 0,49** | - | | |
| 3. Ciudadanía digital | -0,03 | 0,36** | 0,58** | - | |
| 4. Aprendizaje de los estudiantes | -0,01 | 0,49** | 0,62** | 0,49** | - |
| Bachillerato general privado | | | | | |
| 1. Experiencias de aprendizaje | 0,30** | - | | | |
| 2. Formas de trabajo | 0,29** | 0,46** | - | | |
| 3. Ciudadanía digital | 0,15 | 0,49** | 0,73** | - | |
| 4. Aprendizaje de los estudiantes | 0,31** | 0,49** | 0,69** | 0,58** | - |

Nota: DT = disponibilidad tecnológica.

** $p < 0,01$.

Fuente: elaboración propia.

Según Martínez, Tuya, Martínez, Pérez y Cánovas (2009), en el caso de los bachilleratos generales públicos, la variable *experiencias de aprendizaje* presenta una relación significativa ($p = 0,002$), pero escasa y negativa, con respecto a la disponibilidad tecnológica con que cuentan ($< 0,25$), es decir, muestran una relación inversamente proporcional y la asociación es muy escasa. El resto de las variables ofrecen relaciones nulas y negativas, por lo que no hay suficiente evidencia para sustentar que el nivel de disponibilidad tecnológica escolar en este servicio educativo tenga relación con el uso de las TIC en esas variables (*formas de trabajo*, $p = 0,089$; *ciudadanía digital*, $p = 0,602$, y *aprendizaje de los estudiantes*, $p = 0,837$).

Con respecto a los bachilleratos generales privados, se presentaron mayores valores que en los públicos. En los privados, según Martínez et al. (2009), la asociación es moderada (rango de 0,51 a 0,75) y significativa para las variables *experiencias de aprendizaje* ($p = 0,000$), *formas de trabajo* ($p = 0,001$) y *aprendizaje de los estudiantes* ($p = 0,000$). Sin embargo, en el caso de la *ciudadanía*

digital ($p = 0,077$) no se presenta evidencia suficiente para decir que hay relación entre la disponibilidad tecnológica y el uso de TIC con respecto a esta variable.

4. Conclusiones

Por los resultados obtenidos se comprueba que hay una relación significativa entre la disponibilidad tecnológica escolar y el uso de TIC por parte del docente según los elementos que componen las competencias digitales docentes de ISTE (2008), con excepción de la variable *ciudadanía digital* en los bachilleratos generales privados; y en el caso de los públicos, únicamente la variable *experiencias de aprendizaje* está asociada a la disponibilidad tecnológica, pero de forma inversamente proporcional.

Tanto los bachilleratos generales públicos como los privados presentaron correlaciones más bajas en la variable *ciudadanía digital*, por lo que se infiere que los maestros la promueven en similar frecuencia independientemente de su disponibilidad tecnológica (recursos tecnológicos limitados y suficientes). Ello difiere de los resultados de un estudio de Esteve-Mon, Gisbert-Cervera y Lázaro-Cantabrana (2016) que midió la percepción de futuros profesores con respecto a sus competencias digitales docentes de ISTE, donde precisamente *ciudadanía digital* fue la variable con la media más alta ($M = 6,49$) de una escala de Likert que iba desde *nada capaz* (1) hasta *muy capaz* (8).

Por otro lado, no se presentaron bachilleratos generales públicos con disponibilidad tecnológica suficiente, y en los privados se mostraron en mayor medida de manera limitada. Ello indica que en la población estudiada no se cuenta con suficientes recursos tecnológicos para que el maestro utilice las TIC en su práctica educativa. Esta situación puede impactar en los motivos por los que los maestros realmente no las utilizan o las utilizan poco en sus clases (Silva, 2015; Paredes y Arruda, 2012).

Entre los elementos de disponibilidad tecnológica con los que cuentan las instituciones hemos encontrado que todas tienen aulas de cómputo, lo que indica que por lo menos los maestros pueden hacer uso de esos equipos para incorporar las TIC en sus clases. Sin embargo, no todos gozan de un experto tecnopedagógico que les oriente en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual constituye la base para una buena enseñanza con tecnologías de forma creativa, el conocimiento de las dificultades del aprendizaje y la forma como las tecnologías pueden ayudar a redirigir algunos problemas que los estudiantes encuentran, esto como una fuente de conocimiento tecnopedagógico (Marcelo, 2013).

Lo anterior tiene relación con el hecho de que se han estado «introduciendo en las escuelas dispositivos, cables y programas computacionales, sin claridad previa acerca de cuáles son los objetivos pedagógicos que se persiguen, qué estrategias son las apropiadas para alcanzarlos y, sólo entonces, con qué tecnologías podremos apoyar su logro» (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2013: 50). Por ello Vaillant (2013) recomienda

llevar a cabo regulaciones políticas públicas, agregando una función más a la gestión escolar con respecto a las TIC, con el fin de asegurar que la institución cumpla con los requerimientos de la escuela del siglo XXI (Lugo y Kelly, 2007; Llovera y Domínguez, 2011).

Al respecto, la RIEMS estableció acuerdos secretariales para solicitar a los docentes que utilizaran las TIC para desarrollar las competencias digitales del siglo XXI en el estudiante (DOF, 2009b). Por estos motivos, los maestros deben contar con los apoyos necesarios, tanto tecnológicos como educativos, para realizar esa tarea como uno de los principales factores de una incorporación exitosa de las TIC (Said, Silveira, Valencia, Iriarte, Justo y Patricia, 2015).

Finalmente, a partir de este estudio se recomienda ahondar en los usos de las TIC establecidos en las normas educativas a través de investigaciones cualitativas con respecto al modo como los maestros están llevando a cabo sus clases haciendo uso de las TIC, con el fin de profundizar en las prácticas formativas docentes para identificar sus usos reales (Coll, Mauri y Onrubia, 2008).

Referencias bibliográficas

- «Acuerdo número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad». *Diario Oficial de la Federación* (2008a). Recuperado de <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11435/1/images/5_1_acuerdo_numero_442_establece_snb.pdf>.
- «Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato». *Diario Oficial de la Federación* (2008b). Recuperado de <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11435/1/images/5_2_acuerdo_444_competencias_mcc_snb.pdf>.
- «Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada». *Diario Oficial de la Federación* (2008c). Recuperado de <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_447_competencias_docentes_EMS.pdf>.
- «Acuerdo número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General». *Diario Oficial de la Federación* (2009a). Recuperado de <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11435/1/images/5_9_acuerdo_486_competencias_disciplinare_bachillerato_general.pdf>.
- «Acuerdo número 488 por el que se modifican los diversos números 442, 444 y 447 por los que se establecen: el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad; las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, así como las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada, respectivamente». *Diario Oficial de la Federación* (2009b). Recuperado de <<http://www.csems.uady.mx/media/riems/Acuerdo%20488.pdf>>
- ARISTA, J. (2014). Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la docencia. *Boletín Científico*, 1(1). Recuperado de <<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n1/e1.html>>.
- BOZA, A. y TOSCANO, M. (2011). *Buenas prácticas en integración de las TIC en educación en Andalucía: Dos estudios de caso*. Trabajo presentado en el VI Congreso Virtual de AIDIPE.

- BARRETO, L. (1 de abril de 2014). *Tendencias Clave para la Educación Superior: Horizont Report 2014*. Mensaje de un blog. Recuperado de <<https://comunidaduamtic.wordpress.com/2014/04/01/tendencias-clave-para-la-educacion-superior-horizont-report-2014/>>.
- COLL, C. (2010). Aprender y enseñar con las TIC: Expectativas, realidad y potencialidades. En: CARNEIRO, R.; TOSCANO, J. y DÍAZ, T. (2010). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 113-126). Madrid: Fundación Santillana.
- COLL, C.; MAURI, M.T. y ONRUBIA, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: Una aproximación sociocultural. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1), 1-18.
- CRESWELL, J. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. 4.^a ed. Thousand Oaks: Sage Publications.
- DEVORE, Y. (2008). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. Traducción de Jorge Romo. 7.^a ed. Ciudad de México: Cengage Learning Editores (Obra original publicada en 2008).
- DOMÍNGUEZ, S. (2010). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Temas para la Educación: Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, 8, 1-15.
- DOMÍNGUEZ, A.; AGUILERA, S.; ACOSTA, T.; NAVARRO, G. y RUIZ, Z. (2012). La Deseabilidad Social Revalorada: Más que una Distorsión, una Necesidad de Aprobación Social. *Acta de Investigación Psicológica*, 2(3), 808-824.
- ESTEVE-MON, F.M.; GISBERT-CERVERA, M. y LÁZARO-CANTABRANA, J. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿Cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, 55(2), 38-54.
- HAWKINS, R. (1 de noviembre de 2010). *10 Global Trends in ICT and Education*. Mensaje de un blog. Recuperado de <<http://blogs.worldbank.org/edutech/10-global-trends-in-ict-and-education>>.
- INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE LA UNESCO (2015). *Indicadores temáticos propuestos para el marco de acción de la agenda educativa post 2015*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233247_spa>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2014). *Estadísticas a propósito del... Día de los Sistemas de Información Geográfica (19 de noviembre)*. Recuperado de <<https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2014/geografica0.pdf>>.
- INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY EDUCATION (2008). *Standards for teachers*. Recuperado de <<https://www.iste.org/standards/for-educators>>.
- LINGLING, Y. (2014). El concepto y el proceso de apropiación de una tecnología móvil aplicada a la práctica formativa: Estudio de caso en el CEO Miguel Delibes en Salamanca. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(1), 109-111.
- LLOVERA, B. y DOMÍNGUEZ, E. (2011). La formación de los diferentes actores para la modalidad virtual, considerando la institución, los estudiantes y el tutor docente: Estudio de caso. En: EDEL, R.; JUÁREZ, M.; NAVARRO, Y. y RAMÍREZ, M. (2011). *Foro inter-regional de investigación de entornos virtuales de aprendizaje: Integración de redes académicas y tecnológicas* (pp. 29-39). México: COMIE.
- LUGO, M. y KELLY, V. (2007). La gestión de las TIC en las escuelas: El desafío de gestionar la innovación. En: MAGADÁN, C. y KELLY, V. (2007). *Las TIC: Del aula a la agenda política*. Ponencias del Seminario internacional «Cómo las TIC transforman las escuelas». Argentina: UNICEF.
- MARCELO, C. (2013). Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 25-47.

- MARTÍNEZ, R.M.; TUYA, L.C.; MARTÍNEZ, M.; PÉREZ, A. y CÁNOVAS, A.M. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman: Caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2).
- PAREDES, J. y ARRUDA, R.D. (2012). La motivación del uso de las TIC en la formación de profesorado en educación ambiental. *Ciência & Educação*, 18(2), 353-368.
- PIEDRAHITA, F. y LÓPEZ, J. (2008). MITICA: Modelo para Integrar las TIC al Currículo Escolar. *Eduteka*. Recuperado de <<http://www.eduteka.org/modulos/8/234/132/1>>.
- RATHS, D. (diciembre de 2013). Ed Tech Trends: The 10 Biggest Trends in Ed Tech. *THE Journal*, 40(12), 14-22.
- SAID, E.; SILVEIRA, A.; VALENCIA, J.; IRIARTE, F.; JUSTO, P. y PATRICIA, M. (2015). *Factores asociados al uso de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje en Brasil y Colombia*. Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte.
- SAVENIJE, D. (31 de julio de 2013). *12 tech trends higher education cannot afford to ignore*. Mensaje de un blog. Recuperado de <<http://www.educationdiver.com/news/12-tech-trends-higher-education-cannot-afford-to-ignore/156188/>>.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2010). *Programa Escuelas de Calidad: Alianza por la Calidad de la Educación*. SNTE. Recuperado de <<http://basica.sep.gob.mx/pec/pdf/dprograma/MatGestModulo1.pdf>>.
- SILVA, M. (2015). Evaluación de las herramientas tecnológicas utilizadas en ambientes de aprendizaje de la Universidad de los Llanos. En BRANCH, J. (presidente). *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2015*. Ciudad de Cartagena de Indias, Colombia, septiembre de 2015.
- UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (2013). *Uso de TIC en educación en América Latina y El Caribe: Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. Quebec, Canadá: Instituto de Estadística de la UNESCO.
- URÍAS, M.M. (2011). El uso de las TIC's en EMS: Visión de un grupo de profesores-estudiantes. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 3(5), 84-93.
- VAILLANT, D. (2013). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Uruguay*. Argentina: UNICEF.
- VALDÉS, A.; ÁNGULO, J.; URÍAS, M.; GARCÍA, I. y MORTIS, S. (2011). Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Píxel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 39, 211-223.
- VILLA, L. (2014). Educación media superior, jóvenes y desigualdad de oportunidades. *Innovación Educativa*, 14(64), 33-45.
- YESCAS, M.; CRUZ, B. y MALDONADO, P. (2013). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la Práctica Docente y Desarrollo de Competencias de la EMS en el COBAO 01 y CECYTE 01 en el Estado de Oaxaca*. Instituto Tecnológico de Oaxaca, México. Tesis doctoral.
- ZENTENO, A. y MORTERA, J. (2011). El Proceso de Apropiación de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en la Educación Formal Media Superior o Nivel Bachillerato. En CERVANTES, F. (presidente). *XII Encuentro internacional Virtual Educa*. Congreso celebrado en Ciudad de México en junio de 2011.