

Ward Bringas, Silvia E.; Inzunza Cazares, Santiago; Palazuelos Ordoñes, José L.  
Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio

Revista Digital: Matemática, Educación e Internet,  
vol. 21, núm. 1, 2020, Septiembre-Febrero, pp. 1-17  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Costa Rica

DOI: <https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607963609009>



## Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio

| Use of Digital Resources by High School Math Teachers: An Exploratory Study |

Silvia E. Ward Bringas  
sevelynward@gmail.com  
Universidad Pedagógica Estado  
del Estado de Sinaloa  
México

Santiago Inzunza Cazares  
sinzunza@uas.edu.mx  
Universidad Autónoma de Sinaloa  
Méjico

José L. Palazuelos  
Ordoñes  
jlucas@uas.edu.mx  
Universidad Autónoma de Sinaloa  
Méjico

Recibido: 1 noviembre 2019

Aceptado: 1 Abril 2020

**Resumen.** Se presentan resultados de una investigación sobre uso de recursos digitales por profesores de matemáticas de secundaria mexicanos. Una muestra de 81 profesores de 24 escuelas secundarias fue seleccionada para responder un cuestionario y entrevistas para explorar las formas de uso y selección de los recursos, las interacciones que los profesores establecen con los recursos, además de factores institucionales y creencias que determinan su uso. Los resultados muestran una escasa formación y actualización de los profesores en el uso de recursos digitales, atribuible en parte a condiciones institucionales, pero también a creencias y actitudes de los profesores hacia la tecnología, se observó un bajo nivel de integración de los recursos digitales en el proceso de enseñanza, principalmente con actividades centradas en la transmisión de contenidos.

**Palabras clave:** Tecnologías de la Información y de la Comunicación, Recursos Tecnológicos, Enseñanza de las Matemáticas.

**Abstract.** The results of a research on the use of digital resources by Mexican secondary mathematics teachers are presented. A sample of 81 teachers from 24 secondary schools was selected to answer a questionnaire and interviews with the purpose to explore ways of use and resources selection, the interactions that teachers establish with them, as well as institutional factors and beliefs that determine its use. The results show a limited professional training of the teachers in the use of digital resources, attributable to institutional conditions, but also to beliefs and attitudes of the teachers towards the technology. A low level of integration of the digital resources to the teaching process was observed, mainly with activities focused on the transmission of contents.

**KeyWords:** Information and Communication Technologies, Technological Resources, Mathematics Teaching.

### 1.1 Introducción

Como resultado del surgimiento de nuevas modalidades de tecnologías y la expansión de éstas en el ámbito educativo, en los años recientes se ha generado un crecimiento notable en la producción de software y recursos digitales para la enseñanza de las matemáticas (por ejemplo, libros electrónicos, materiales audiovisuales, applets, objetos de aprendizaje, entre otros), los cuales son utilizados por los profesores como recursos didácticos. De tal forma, como señalan Valverde et al., (2002), el libro de texto que ha sido el principal recurso utilizado por los profesores durante décadas, está siendo complementado con una diversidad de recursos digitales que están al alcance de los profesores.

En el caso particular de México, y en específico en el contexto de la educación básica, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha emprendido desde hace varios años diversos programas para incorporar la tecnología en la enseñanza de las matemáticas; ejemplos de ello son el Programa de Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT), Enciclomedia y el Programa de Habilidades Digitales para Todos (HDT). Además de los recursos digitales que la SEP desarrolla para los profesores de matemáticas, muchos profesores consultan diversos sitios de internet donde se publican recursos elaborados por otros profesores, investigadores y centros de desarrollo de recursos didácticos, incluso algunos crean actividades didácticas con herramientas de software que ellos conocen y dominan.

La integración de la tecnología a las aulas ha mostrado ser un proceso complejo y desafiante (Oldknow y Knights, 2011), en el cual el profesor juega un rol sumamente importante (Adler, 2012; Mariotti y Maracci, 2012, Trouche, 2018). Ante ello, y dada la relevancia que tiene la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, los recursos económicos que se invierten y el gran esfuerzo que se dedica a la elaboración de recursos digitales para uso de los profesores; investigadores de diversos países (por ejemplo: Adler, 2000; Monaghan, 2004; Trigueros y Lozano, 2007; Gueudet y Trouche, 2009; Bueno-Ravel y Gueudet, 2009; Ruthven, 2012; Kieran, Tanguay y Solares, 2012;), se han dado a la tarea de investigar sobre la forma como los profesores seleccionan, utilizan y transforman los recursos digitales para impartir la clase de matemáticas. Con ello se busca generar conocimiento para utilizar de manera más adecuada los recursos digitales, así como tener elementos fiables para su rediseño y mejora continua.

Los recursos digitales ofrecen la oportunidad a los profesores de transformar sus estilos de enseñanza en una asignatura considerada por los estudiantes como la más difícil en todos los niveles del sistema educativo, como lo muestran resultados de evaluaciones nacionales (por ejemplo la prueba PLANEA) e internacionales (por ejemplo la prueba PISA). En consecuencia, la comprensión sobre las formas como estos recursos son seleccionados, utilizados y las relaciones e interacciones que los profesores establecen con ellos en el aula de clase, así como los factores institucionales y creencias que determinan su uso, es un tema de investigación de mucha pertinencia en la actualidad. En México y Latinoamérica hay escasa investigación al respecto, y cada vez son más abundantes los recursos digitales que están a disposición de los profesores. En este contexto nos hemos planteado como objetivo investigar sobre aspectos formativos, pedagógicos y actitudinales, criterios de selección, integración e interrelaciones que los profesores establecen con recursos digitales para la enseñanza de las matemáticas.

## 1.2 Antecedentes

La integración y el impacto de las tecnologías digitales en la educación matemática se ha convertido en un tema relevante que ocupa la atención de profesores e investigadores desde hace más de dos décadas. Sin embargo, aspectos relacionados con la selección y uso de recursos didácticos digitales, así como factores que los determinan, son muy recientes en la investigación (Gueudet y Trouche, 2009).

En el marco de la evaluación del programa Enciclomedia (proyecto de incorporación de la tecnología en la enseñanza de todas las materias de 5to y 6to grado en las escuelas primarias mexicanas), Trigueros y Lozano (2012) examinan la forma como profesores de primaria integran y utilizan diversos recursos digitales en la clase de matemáticas. Los profesores utilizaron los recursos para la exploración de ideas matemáticas, para argumentar, justificar y resolver ejercicios. Los profesores cambiaron actitudes y creencias que influyen en sus prácticas de enseñanza, como resultado de utilizar Enciclomedia, lo cual fue documentado a través del diseño de sus planes de clase y de algunas sesiones en el aula. Se concluye que el proceso de apropiación de los recursos digitales no es un resultado inmediato, sino que tiene lugar sobre períodos largos de tiempo.

También con profesores de matemáticas de primaria, Santacruz y Sacristán (2017) realizaron una investigación sobre los criterios que los profesores tienen en cuenta cuando seleccionan recursos digita-

les para la clase de geometría. En las conclusiones del estudio se destaca la importancia de la reflexión y narración de colegas y documentos como videos y materiales, así como la orientación de expertos para identificar criterios que se deben considerar en la selección de un recurso digital. Los profesores se mostraron conscientes que la selección de un recurso no es una actividad trivial, y requiere poner en práctica su conocimiento profesional y experiencia docente. Los criterios ergonómicos y curriculares del recurso fueron atendidos principalmente por los profesores, por encima de los criterios matemáticos y didácticos (p. 8).

Salinas, Sacristán y Trouche (2018) investigan sobre la integración de hojas de trabajo con el software Geogebra en bachillerato. El sujeto de estudio fue un profesor con amplia experiencia docente y grado de maestría; sin embargo, los resultados indican que el profesor tiene dificultades para integrar la tecnología en su clase a pesar de su experiencia y formación académica. Se reporta que el profesor es incapaz de aprovechar el potencial dinámico de Geogebra para ir mas allá de la forma tradicional de enseñanza de la geometría, tampoco promueve el uso activo de la tecnología por parte de los estudiantes, debido a la falta de apropiación y entrenamiento sobre uso del recurso. Se resalta la necesidad de interacción entre profesores, profesores expertos e investigadores en educación matemática, en el análisis, planeación y discusión de lecciones, y compartir experiencias.

Por su parte, Angel (2012) investiga sobre cómo usan los profesores de primaria los recursos digitales en sus prácticas de enseñanza. Se destacan las dificultades que los profesores tuvieron para articular los nuevos contenidos de los libros de texto digitalizados del programa Enciclopedia, lo que deriva en que utilicen los recursos como amplificadores (para realizar ejercicios y comprobar resultados) de sus clases principalmente, más que como reorganizadores (comprensión conceptual) de la actividad matemática de los estudiantes. Esto como consecuencia de una capacitación orientada al conocimiento de las herramientas, más que del uso didáctico de ella. Destaca el autor como factor importante que limita la integración de los recursos digitales, las condiciones institucionales en las que se desenvuelven los profesores y poco apoyo de autoridades y directores de escuelas para resolver problemas técnicos de equipos e internet. Se observó en las participaciones de los profesores una actitud propositiva al cambio e interés por los recursos digitales; sin embargo, debido a la falta de articulación entre lo tecnológico, lo didáctico y conceptual, los recursos digitales no son utilizados como elemento transformador de las prácticas educativas.

### 1.3 Marco conceptual

---

#### Recursos educativos vs materiales educativos

El término recursos que utilizamos en la presente investigación tiene un sentido mucho más amplio que el término materiales que tradicionalmente se emplea para denotar a los elementos que el profesor utiliza como apoyo didáctico para su enseñanza (por ejemplo, el libro de texto y el pizarrón). Adler (2000) extiende la noción de recursos como algo que va mucho más allá de objetos materiales utilizados en la clase, e incluye entre ellos, recursos humanos y culturales, tales como el lenguaje y el tiempo. Identifica y establece una conceptualización sobre los recursos que se utilizan en el aula de clase, y en particular en la clase de matemáticas: recursos humanos (por ejemplo, el profesor), recursos materiales (por ejemplo, calculadoras, software educativo) y recursos socioculturales (por ejemplo, el lenguaje de los profesores y la verbalización de los estudiantes).

Dentro de la diversidad de recursos (humanos, materiales y socioculturales) descritos anteriormente, sobresalen de manera importante los recursos digitales. Gueudet y Trouche (2009), definen como recursos digitales todos aquellos recursos cuya información se encuentra codificada para ser manipulada por una computadora y que pueden ser consultados ya sea de manera directa o en forma remota. Por su potencial cognitivo los recursos digitales permiten el desarrollo de habilidades y destrezas que pueden ayudar a desarrollar nuevos estilos de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, los recursos digitales tienen potencial para realizar una transformación didáctica en las aulas de matemáticas, siempre que sean utilizados con una metodología innovadora, aprovechando su poder dinámico e interactivo y la proclividad de los estudiantes hacia el uso de las nuevas tecnologías (Goss, 2011). Es muy importante que los profesores sean conscientes del tipo de actividades que pueden diseñar involucrando recursos digitales para el desarrollo de competencias con diferentes niveles de complejidad cognitiva. Laurillard (2013) ?citado en Marcelo et al., (2016)? clasifica estas actividades como: asimilativas, de gestión de la información, comunicativas, productivas, experienciales y evaluativas.

Las actividades asimilativas involucran recursos como presentaciones multimedia, videos, documentos de textos digitales, audios, fotografías. Las actividades de gestión de la información requieren que los estudiantes busquen, contrasten, sinteticen y realicen análisis de una determinada información utilizando navegadores web, programas informáticos específicos (Excel, por ejemplo). Las actividades comunicativas requieren presentar información, discutir, debatir, usando herramientas de comunicación en línea síncronas o asíncronas (por ejemplo, chats, blogs). Las actividades productivas requieren diseño y elaboración de recursos digitales utilizando algún software específico. Las actividades experienciales intentan ubicar a los alumnos en un ambiente cercano al ejercicio profesional futuro de forma real o simulada. Las actividades evaluativas tienen como objetivo la evaluación de los estudiantes por medio de tecnologías digitales (Marcelo, et al., 2016).

De acuerdo con lo anterior, la amplia disponibilidad de recursos digitales está generando la necesidad de análisis y una metamorfosis de materiales curriculares, así como un profundo cambio en el conocimiento profesional de los profesores y su desarrollo (Remillard, 2005).

#### Procesos de documentación y génesis documental

El diseño de recursos digitales con frecuencia se enmarca dentro del currículo oficial de las instituciones y tiene el propósito de ayudar a los profesores a lograr los aprendizajes esperados que se establecen en los programas de estudio; de esta manera, los profesores acceden cada vez más a recursos en línea, dentro y fuera de los repositorios oficiales, los adaptan, los transforman y los comparten para su uso en el salón de clase, partiendo de orientaciones didácticas, sus propias creencias, conocimiento profesional y experiencia docente. Estas prácticas y acciones realizadas por los profesores se denominan en el enfoque teórico que hemos adoptado procesos de documentación (Gueudet, Pepin y Trouche, 2012), y constituyen formas complejas e interactivas con la que los profesores trabajan con los recursos, dentro y fuera de la clase, individualmente o en forma colectiva.

La perspectiva teórica que hemos adoptado para el presente estudio tiene su sustento en el enfoque instrumental (Guin y Trouche, 1998; Artigue, 2002) de la actividad de los profesores. En el enfoque instrumental son considerados un amplio rango de artefactos materiales y socioculturales, por lo que es posible extender el enfoque, al análisis de los recursos didácticos que emplea el profesor (enfoque documental). En este sentido, una plataforma educativa con un conjunto de recursos educativos digitales son un artefacto para los profesores. Las nociones básicas de este enfoque son recurso y documento. Un recurso puede ser cualquier material didáctico disponible para el profesor, mientras que un documento es el recurso transformado por el profesor para ser utilizado en su clase.

Al proceso de transformación de un recurso en documento se le denomina génesis documental (Artigue, 2002). En este proceso el profesor pone en juego criterios de selección, transformación y adaptación de los recursos didácticos, los cuales son conocidos como esquemas de utilización. Estos esquemas están relacionados con los conocimientos, creencias, orientaciones didácticas y experiencia docente de los profesores. La ecuación que expresa la relación anterior sería: documento = recurso + esquemas de utilización.

## 1.4 Métodos y participantes

### Enfoque y alcance de la investigación

De acuerdo con los objetivos planteados en la introducción del artículo, emplearemos un enfoque mixto de investigación. En la componente cualitativa nos interesa capturar los significados que los profesores de matemáticas de secundaria asignan a los recursos digitales, los criterios para seleccionarlos, adaptarlos y utilizarlos en la clase de matemáticas, y las actitudes hacia ellos; es decir, para transformarlos en documentos para la clase. En la parte cuantitativa nos interesa dar cuenta de porcentajes y frecuencias con las que aparecen los profesores en ciertas categorías de acuerdo con las variables consideradas, así como la frecuencia de uso, forma y tipo de recursos digitales utilizados que darán cuenta de integración en el aula.

### Sujetos de estudio y escenario de la investigación

Los sujetos de estudio son profesores de matemáticas de escuelas secundarias ubicadas en la zona urbana de Culiacán Sinaloa. La muestra está integrada por 81 profesores de 24 escuelas secundarias, los cuales aceptaron participar de manera voluntaria, una vez que se explicó el objetivo de la investigación en una visita hecha por uno de los investigadores a cada una de las escuelas. La edad promedio de los sujetos de estudio es de 40 años y una media de 15 años de servicio. Consideramos que el número de escuelas y el tamaño de la muestra, proporciona representatividad a los resultados del estudio al menos a nivel urbano, en tanto se contemplaron casi todas las escuelas de la zona urbana de Culiacán. Con base en las respuestas de los cuestionarios, fueron seleccionados 6 profesores para una entrevista en la que se exploraron aspectos relacionados con el tema y se pidieron argumentaciones de mayor profundidad.

### Instrumentos de recolección de la información

Los instrumentos de recolección de información utilizados en la investigación fueron cuestionarios y entrevistas semi-estructuradas. El cuestionario consta de cuatro secciones con 54 ítems distribuidos en 25 preguntas (ver anexo). La primera sección se constituye por variables sociodemográficas de los sujetos de estudio, la segunda sección consiste de aspectos formativos y actualización en tecnologías digitales, la tercera trata sobre competencias pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas usando tecnologías digitales, y la cuarta sección está integrada por preguntas sobre el uso de recursos digitales. Las entrevistas tenían como eje central, preguntas para profundizar en los aspectos que son objeto de estudio, con la posibilidad de hacer modificaciones cuando la respuesta de los profesores lo ameritaba.

## 1.5 Análisis y discusión de resultados

---

Para presentar los resultados elaboramos la siguiente nomenclatura: M1S2 representa al maestro 1 de la secundaria 2. Para el directivo asignamos la letra D y también hacemos referencia a la secundaria que pertenece, por ejemplo, la etiqueta DS1 correspondería al directivo de la secundaria 1. Establecemos la letra E para el investigador-entrevistador.

### Aspectos formativos sobre el uso de recursos digitales

La formación inicial de los profesores se caracteriza de la siguiente manera: 28 profesores son licenciados en educación secundaria y 53 tienen licenciatura en áreas tan diversas como administración, contabilidad, arquitectura, agronomía, bioquímica entre otras. En particular, con formación en el área de tecnologías, había 11 profesores con carrera de informática y sistemas computacionales. En cuanto a la capacitación en el uso de tecnologías en los últimos 5 años, 46 profesores señalan no haber tomado cursos de capacitación aplicada a la enseñanza de las matemáticas, 17 profesores apenas han tomado 1 curso y los 18 profesores restantes han tomado entre 2 y 4 cursos en los últimos 5 años. Cabe añadir que los cursos que han tomado no son diplomados o cursos de larga duración, sino pequeños talleres y cursos cortos, lo que evidentemente resulta insuficiente para que los profesores implementen de manera adecuada las tecnologías y comprendan su importancia en la enseñanza de las matemáticas de nivel secundaria.

En el enfoque documental se considera que todo proceso de documentación de recursos, -dentro de los cuales se enmarca como uno de los factores principales, la actualización de los profesores-, está influenciado por lineamientos institucionales, pero también por el interés mismo de los profesores y su experiencia docente, que incluso en ocasiones pueden superar las limitaciones institucionales de capacitación e infraestructura. En esta idea, juegan un rol importante las actitudes sobre el uso de las tecnologías para mejorar la enseñanza y la motivación por el desarrollo profesional de los profesores. De tal forma, encontramos profesores que se encuentran en escenarios similares en cuanto a condiciones institucionales (infraestructura, rol de directivos que promueven el uso de tecnologías) que actúan de manera diferenciada en cuanto a la capacitación en tecnologías, mientras que otros prefieren no actualizarse argumentando diversos motivos, relacionados de alguna manera, con sus creencias y actitudes hacia el papel de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Destacan las siguientes respuestas sobre los motivos por los cuales los profesores no se actualizan: faltan capacitadores, falta de tiempo, motivos económicos, aprendo en forma autodidacta, no las necesito para enseñar, faltan cursos de interés, falta de incentivos. Algunas entrevistas dan pauta de ello, como se muestra en los siguientes fragmentos:

**E: Usted ha tomado varios cursos sobre uso de tecnologías en la enseñanza, ¿considera muy importante la capacitación y actualización?**

**M5S3:** Siento que debemos estar a la vanguardia, y como trabajo con la materia que es más difícil para los estudiantes, trato de estar actualizada con nuevas formas de enseñanza. Siempre estoy dispuesta a aprender, ya sean cursos o congresos de matemáticas, diplomados, certificación docente.

**E: ¿Le genera alguna dificultad asistir a cursos de actualización constante?**

**M6S3:** Es difícil, pero tiene que ver con el compromiso que tenemos como profesores y con su crecimiento personal, pero si sirven para mejorar tu trabajo docente. Muchos cursos son muy cortos y casi no aprendemos nada, pero hay profesores que no asisten porque consideran que no sirven de nada.

**M4S2:** Pues por la situación de que vas a perder un día de clases o dos, aunque a decir verdad si ocupamos más cursos sobre tecnologías, si es cierto que a veces se nos dificulta nomás por el tiempo.

**E: ¿Cómo apoyan ustedes los directivos en cuanto a capacitación a los docentes y promueven el uso de las TIC?**

**DS3.** Hace poco una maestra fue a una capacitación, porque van a empezar a implementar la tecnología en todas las escuelas? A la gran mayoría de los maestros se les asigna una hora del aula de medios para que ellos la utilicen a como consideren necesario. También tenemos proyector portátil y laptops que el maestro puede llevar al aula y acomodar, para ya en caso de que ocupe más? tenemos el aula de medios con internet.

**DS2:** Desde luego que brindamos apoyo, creo que a nosotros más que a nadie nos interesa que el maestro haga bien su trabajo y si esas herramientas les ayudan a que lo hagan pues hay que apoyar. Ahí está el aula, a lo mejor no con el número de computadoras para que les toque de una por alumno, dudo que haya una secundaria así en todo Culiacán, pero si con un número bueno de ellas para que formando equipos el maestro pueda trabajar con estos recursos.

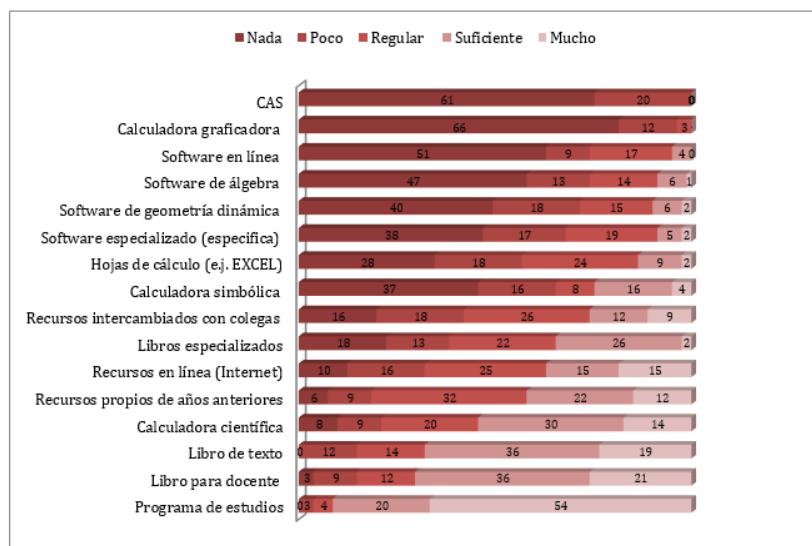
Gueudet y Trouche (2009) señalan al respecto, que el desarrollo profesional del profesor es paralelo a los procesos de génesis documental que desarrollan a lo largo del tiempo, por lo que estar en constante actualización, es fundamental en la profesión del docente, pues no es suficiente con saber usar las tecnologías y sus recursos, se requiere transformarlas en sus clases, para ello sus esquemas de utilización ponen en juego, tanto los criterios de selección, los recursos elegidos, la transformación, las actividades o tareas para la interacción con el recurso y la adaptación del recurso a su clase.

### Aspectos de integración y forma de uso de los recursos digitales

Los resultados de los cuestionarios muestran que 55 de los 81 docentes afirman que utilizan las tec-

nologías y recursos digitales en su clase; quienes no las utilizan señalan como causa principal la falta de infraestructura: “los equipos son insuficientes, son menos que el número de mis alumnos”, “casi nunca hay internet”, “hay aula de medios, pero los equipos no sirven”. Manifestaron además que las autoridades educativas no llevan un seguimiento de la utilización de estas herramientas, que en el programa de estudios se sugiere poco su uso, y que además no hay una revisión de las planeaciones que ellos llevan a cabo.

Al respecto, revisamos algunas planeaciones y efectivamente se recomienda muy poco el uso de recursos digitales, predominando en el apartado de recursos didácticos, el pizarrón y plumones. En las planeaciones que se recomienda el uso de recursos digitales, predomina visitar páginas de internet y uso de software matemático, en ocasiones especifican Geogebra. En las planeaciones se puede constatar que institucionalmente los recursos didácticos que se promueven son los tradicionales, principalmente programas de estudios, libro para docente, libro de texto, y calculadora científica en ese orden (figura 1.1).



**Figura 1.1:** Distribución de frecuencia sobre el uso de recursos didácticos por parte de los profesores de matemáticas.

De la figura 1.1 se observa una escasa integración de los recursos digitales, a excepción de los recursos en línea, que fue el sexto recurso más utilizado según las repuestas de los docentes. Efectivamente, como afirman Gueudet y Trouche (2009) los recursos digitales no llegan y desplazan a los tradicionales, sino que se integran a los sistemas de recursos ya definidos por los docentes de matemáticas y en nuestro caso también por la propia SEP. En el contexto que analizamos no se da dicho desplazamiento, ya que al contar con una infraestructura tecnológica muy deficiente e insuficiente, es entendible encontrar muy poca integración de recursos digitales por parte de los profesores.

Las respuestas a los cuestionarios y las planeaciones revelan que los profesores utilizan los recursos digitales principalmente para buscar información, ejercicios, videos y otros recursos, que en el mejor de los casos proyectan a sus alumnos, es decir para actividades de tipo asimilativo; estas actividades buscan promover la comprensión del alumnado acerca de determinados conceptos o ideas apoyándose en las tecnologías, como serían los multimedia o bien con recursos digitales que seleccionan y ponen a disposición del alumnado en la web o en la plataforma virtual de la institución (Marcelo et al., 2016). Los docentes no están llegando a lo que se considera más importante: seleccionar, transformar y adaptar, o bien crear, los recursos digitales para convertirlos en documentos para la clase.

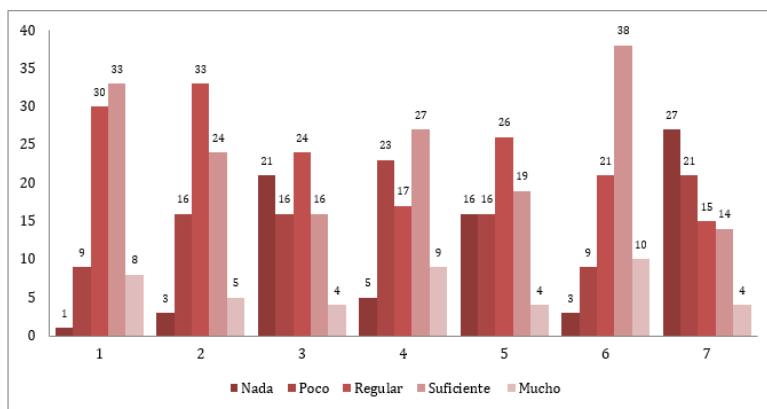
Sin embargo, es preciso señalar que tanto los niveles de integración, como las formas de uso de las tecnologías y los recursos digitales, además de estar fuertemente determinadas por las influencias institucionales (infraestructura de los planteles, capacitación, rol de los directivos), están también influenciados por las competencias tecnológicas y tecno-pedagógicas de los profesores y sus actitudes

y creencias sobre el rol de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

### Aspectos pedagógicos en el uso de tecnologías digitales

Tener conocimiento sobre tecnologías digitales -aunque es una condición importante-, no significa que el profesor pueda utilizarlas de una forma eficaz en el aula de clase, para ello se requieren competencias pedagógicas y del contenido (Miskra y Koehler, 2006); combinados estos tres componentes (conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido) de manera adecuada, pueden ayudar a los profesores a detonar el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, para cada uno de los siguientes enunciados, se le pidió a los sujetos de estudio, que seleccionara el nivel de competencia que consideraban poseer en su desempeño al usar las tecnologías. Estas actividades están en la línea de lo que Miskra y Koehler denominan conocimiento tecnológico y tecno-pedagógico del contenido.

- a.) Identificar necesidades educativas que puedan abordarse con TIC.
- b.) Elaborar actividades de aprendizaje adecuadas con el uso de TIC.
- c.) Usar los recursos digitales del portal HDT de la SEP para complementar la enseñanza.
- d.) Utilizar presentaciones multimedia para completar la enseñanza.
- e.) Usar juegos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- f.) Pedir a los estudiantes realizar búsquedas de información en Internet para presentarlas y comentarlas en clase.
- g.) Realizar actividades en línea con los estudiantes como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje.



**Figura 1.2:** Distribución de frecuencias sobre conocimiento tecnológico y tecno-pedagógico del contenido (Miskra y Koehler, 2006).

Los resultados que se muestran en la figura 1.2, señalan que los profesores consideran tener un nivel aceptable de competencias pedagógicas en tecnologías para enseñar matemáticas. Sin embargo, se observa de las entrevistas y cuestionario que lo que más hacen es pedir a los estudiantes que realicen búsquedas en internet (actividades de tipo asimilativo), dejando de lado otro tipo de actividades de mayor complejidad cognitiva en las que se pueden integrar los recursos digitales. En los siguientes fragmentos de entrevista se puede constatar la forma en la que los profesores de matemáticas utilizan los recursos digitales.

**E: ¿Cómo utiliza las tecnologías en el aula?**

**M4S2:** Le dejo al alumno investigaciones de las páginas de internet que vienen en el libro. Se trae a los alumnos una o dos veces por bimestre aquí al aula de medios y se le pone en el proyector el tema que estemos viendo.

**M6S3:** Debemos hacerles ver a los estudiantes que existen muchos recursos a los que ellos pueden acceder. Uso videos de YouTube, visito algunas páginas de internet para documentarme, utilizo también el Geogebra y además me he metido a explorar lo de la Web 2.0, es decir utilizar esto de las aplicaciones en línea. La verdad trato de interactuar lo más que se pueda con mis alumnos a través de estos recursos, llama mucho su atención y les ayuda a comprender de una mejor forma.

**M1S1:** Uso la computadora para buscar algunos medios novedosos y que los pueda trabajar aquí en la escuela con los alumnos. Ahorita que estuve viendo, por ejemplo, cortes de un cono, lo fui a ver a un salón de clases y lo voy a ver la próxima clase en la computadora, que ellos lo manejen y lo que aquí se vio se reafirma con mucha facilidad y se da una experiencia enorme. Yo uso el Geogebra, lo tengo en mi computadora y para eso de los cortes y de todo lo de geometría.

**M3S2:** Utilizo el proyector y la computadora y también computadora para ellos. Yo proyecto mis clases, pero también promuevo que ellos trabajen en la computadora ya sea utilizando una aplicación de escritorio o alguna página y también ellos utilizan el proyector dando una exposición. Es importante en los temas donde necesitas visualizar el objeto, lo que se está diciendo, por ejemplo en el de volumen o en conversión a litros también, donde ellos vean su aplicación, entonces ellos pueden ver más en concreto la información.

De las respuestas se observa que los docentes M1S1 y M3S2 tratan de ir más allá de las clases expositivas. También el maestro M6S3 combina lo expositivo con otras formas de enseñar, al afirmar que usa el Geogebra y otras herramientas de software.

**Aspectos actitudinales sobre las tecnologías digitales**

Al indagar si los profesores consideran que las tecnologías son importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, todos los sujetos participantes dieron una respuesta afirmativa. En las respuestas de los profesores se destaca la motivación y el interés como una de las bondades principales de la tecnología en la clase de matemáticas. Sin duda el aspecto motivacional que se genera con el uso de la tecnología es la variable que mejores resultados reporta en diversas investigaciones (por ejemplo, Passey, 2011). Otro aspecto que resaltan la mayoría de los profesores es que las tecnologías ayudan mucho en el reforzamiento del aprendizaje y que dota de autonomía e independencia a los estudiantes. Sin embargo, también identificamos opiniones que se pueden considerar neutras respecto a sus actitudes frente a la tecnología, tales como “son importantes, pero no indispensables”, “sirven únicamente como complemento”, “sirve más que nada como apoyo visual” y “para conseguir mis objetivos no necesariamente tengo que hacer uso de las tecnologías”. Estos resultados muestran un uso principalmente amplificador y complementario de los recursos digitales para resolver ejercicios y verificar soluciones, los cuales concuerdan con los obtenidos por Salinas, Sacristán y Trouche (2018) y Angel (2012).

A continuación se presentan algunos fragmentos de las entrevistas aplicadas a algunos de los profesores:

**E: ¿Qué opinión le merece que ustedes como docentes, tengan acceso a estas herramientas tecnológicas?**

**M6S3:** Bueno, la verdad a mí me gusta mucho apoyar mi trabajo con las nuevas tecnologías. Este, eh? pienso que facilitan mucho nuestra labor y además en esta disciplina que se les complica mucho a los muchachos, pues es de mucha ayuda, así que trato de usarlas muy a menudo. Yo creo que es innegable que hay mejores resultados? La verdad para mí, yo las considero en estos tiempos fundamentales en la educación, aportan muchísimo.

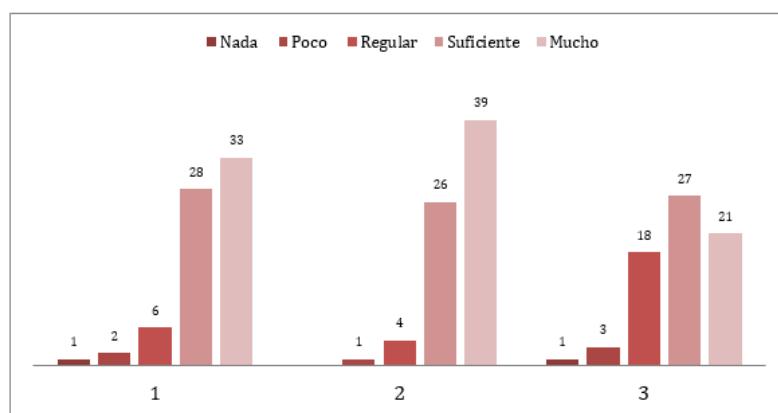
**M5S3:** Me parece muy importante, primero en la planeación, puedes tomar ejemplos, información, reforzar una planeación, incluso para conocimiento de uno mismo. Ahora aplicado en el grupo es llevar a cabo

cosas que tú ves, la práctica es lo más importante con el grupo, de que te beneficia sí lo hace y mucho, depende el enfoque que le des. Creo que ayuda a aterrizar todas las ideas que puedas tú transmitir a los jóvenes.

También relacionado con la actitud hacia las tecnologías educativas, preguntamos a los sujetos de estudio en la entrevista sobre las tres cuestiones siguientes:

- a.) El uso de herramientas tecnológicas actualiza el desempeño de los docentes de matemáticas.
- b.) El uso de la tecnología motiva el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria.
- c.) El uso de la tecnología digital es importante para conseguir mis objetivos de enseñanza.

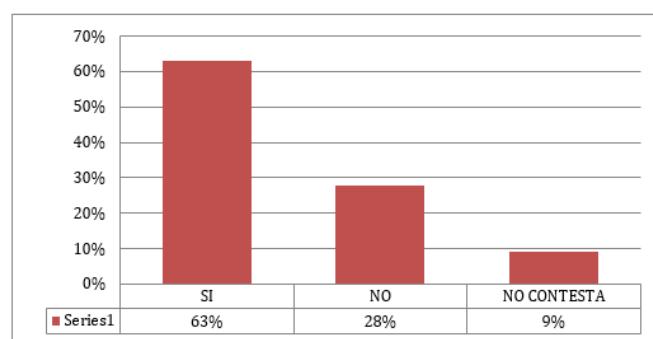
Encontramos que se reafirma la actitud positiva hacia la utilización de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, como se muestra en la figura 1.3.



**Figura 1.3:** Distribución de frecuencias de las respuestas sobre actitud hacia la tecnología en la clase de matemáticas

Si los profesores no están convencidos de las potencialidades de la tecnología, difícilmente mostrarán interés para utilizarlas en clase. En este sentido cabe destacar que a pesar de haber encontrado una actitud propositiva hacia tecnología, un porcentaje considerable (32 %) de los docentes manifestó que no las utilizaba, debido a la falta e insuficiente infraestructura de cómputo en sus escuelas. En este mismo sentido se expresa Angel (2012) al observar una actitud positiva y abierta hacia los recursos digitales de muchos docentes de su estudio. Sin embargo, en esos mismos escenarios, otros profesores si las utilizan, lo que pone en evidencia la diferenciación en el desarrollo de procesos de génesis documental, en los que influyen los aspectos personales (creencias y actitudes) e institucionales.

En otro apartado se preguntó a los profesores si el acceso a una computadora con internet cambiaba la programación de sus cursos y en qué forma se daba dicha modificación. En la figura 1.4 se muestra la gráfica con los resultados a esta pregunta.

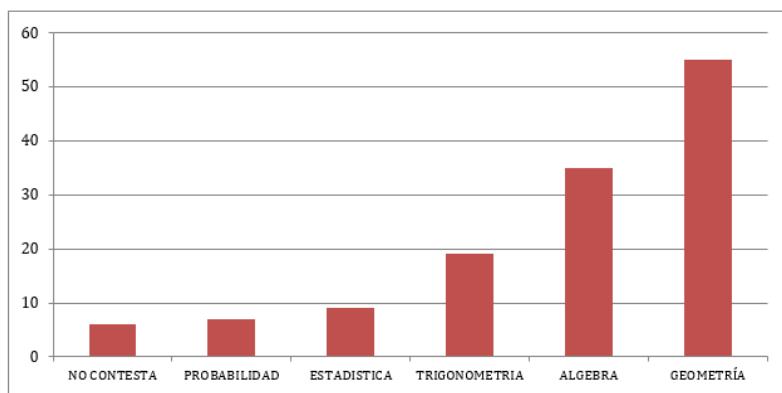


**Figura 1.4:** Porcentaje de profesores que responden sobre si el uso de tecnología cambia la planeación del curso

Entre los comentarios en relación a la forma en que se modifica la planeación de sus clases el tener acceso a computadora con Internet resaltan los siguientes: uno de los docentes dice “me permite hacer las clases más llamativas para mis alumnos”; otro comenta “me permite avanzar más rápido porque ellos comprenden mejor el tema, además que lo pueden investigar por cuenta propia” y “cambia la preparación de mis clases en el sentido que me permite acceder a una mayor información respecto al tema que vaya a tratar, así como ejercicios del mismo”. Por otra parte, algunos profesores que contestaron que el acceso a una computadora con internet no modifica la programación de sus cursos, argumentaron que ellos se apegan a los planes y programas de estudios vigentes y los siguen tal cual.

#### Temas de matemáticas en los que el profesor considera de más utilidad los recursos digitales

Los profesores mencionaron diversos temas de matemáticas en los que les gusta utilizar recursos digitales (ver figura 1.5).



**Figura 1.5:** Distribución sobre los temas mencionados por los profesores donde usan recursos digitales

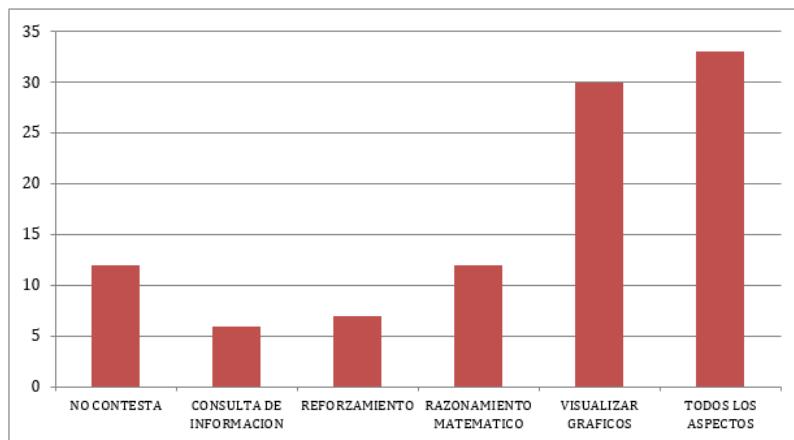
De la figura 1.5 se puede observar que los temas relacionados con la geometría fue la respuesta más frecuente, siguiendo el álgebra, la trigonometría y la probabilidad y estadística. Quienes señalaron geometría y álgebra, es porque saben usar el Geogebra, lo cual nos muestra que a los profesores les falta capacitación en otros tipos de aplicaciones para abordar otros temas. En las entrevistas exploramos con mayor profundidad los motivos por los que los docentes usan más los recursos digitales en álgebra y geometría, a continuación presentamos dos fragmentos de entrevista con sus respuestas.

**E: ¿Por qué precisamente en los temas de álgebra y de geometría decide usar los recursos digitales?**

**M4S2:** Pues la verdad son los únicos que hemos llevado en los cursos y a mí se me hace un poquito más, que lo entiende más el alumno aquí, porque en el pizarrón es a veces, es más, es más? si se lo enseña uno en el pizarrón pero a veces no entienden. De hecho lo que manejamos es un programa que se llama Geogebra.

**M1S1:** Yo el que trabajo más es el Geogebra, lo tengo siempre en mi computadora. Aunque hay otro tipo de estrategias manejadas en el mismo programa, páginas para introducirte a las temáticas claves. Ahorita tenemos muchísimas páginas y por parte del gobierno del Estado y a nivel Federal que te pueden ayudar a que el niño se motive cuando menos a buscar, si el niño ya te busca algo, ya vamos avanzando.

En relación a los aspectos de las matemáticas en lo que el docente considera de mayor utilidad los recursos digitales, aproximadamente un tercio de los profesores señaló que son útiles en cualquier aspecto de la enseñanza de las matemáticas, otro tercio señaló que en los temas que involucren gráficos, el 12 % en el razonamiento matemático, el 7 % en el reforzamiento de conocimientos (ver figura 1.6).



**Figura 1.6:** Distribución de respuestas sobre aspectos de las matemáticas en los que la tecnología es de mayor utilidad

## 1.6 Conclusiones

Los resultados de la investigación muestran que la formación y actualización de los profesores de matemáticas de secundaria en el uso de tecnologías y recursos digitales es un aspecto débil, pues más de la mitad de ellos no ha tomado cursos en los últimos 5 años, y el resto ha tomado cursos cortos que poco contribuyen en su actualización sobre el uso de tecnologías en la clase de matemáticas. Un factor relevante que influye en los bajos niveles de actualización es de carácter institucional, pues a decir de los profesores, no se ofrecen los cursos de actualización con la regularidad necesaria; otro factor son las actitudes y creencias de los profesores hacia el uso de tecnología, pues en la enseñanza de las matemáticas aún prevalece un enfoque centrado en la memorización, uso de fórmulas y procedimientos rutinarios para resolver problemas, por lo que muchos docentes consideran que las tecnologías pueden inhibir en los estudiantes ese tipo de habilidades. Sin embargo, como lo muestran algunas entrevistas, muchos profesores logran superar las limitaciones institucionales y adoptan la actualización como una filosofía propia, aprovechando, aunque de forma limitada, los recursos digitales cada vez más disponibles en el ambiente de internet.

La mayor parte de los profesores señala que utiliza la tecnología y recursos digitales como apoyo para su enseñanza, aunque en la mayoría de los casos de forma superficial, como es el caso de presentaciones para la exposición de temas, videos y búsquedas simples en Internet con propósitos informativos y como complemento a la clase, razón por la cual consideramos que hay muy bajo nivel de integración de las tecnologías al proceso de enseñanza aprendizaje. Los profesores que no las utilizan, señalan causas de índole institucional, como la falta e insuficiencia en la infraestructura de cómputo, pero también por falta de interés de los directivos en dar seguimiento a la utilización de estas herramientas, al otorgarles menor importancia en el programa de estudios y las planeaciones de clase sobre los recursos didácticos tradicionales como el libro para el profesor, el libro de texto, y calculadora científica, en ese orden.

En relación con lo anterior, la competencia pedagógica de los profesores para el uso de las tecnologías y recursos digitales se restringe con frecuencia al uso de actividades asimilativas (por ejemplo, uso de diapositivas y videos) y hacen poco uso de actividades de mayor complejidad cognitiva, como es el caso de las actividades de gestión de la información, actividades comunicativas, productivas y experienciales. Es este un punto central que deber ser reforzado para una integración exitosa de las tecnologías, y no parece ser exclusivo de nuestros sujetos de estudio. En cuanto a la temática de las matemáticas que los profesores prefieren abordar con el uso de tecnologías y recursos digitales, en primer lugar se encuentra la geometría, seguida del álgebra, la trigonometría, la estadística y la probabilidad. Esto puede estar influenciado por la facilidad de acceso a ciertas herramientas como es el caso de Geogebra, un software libre que permite el abordaje de una diversidad de temas de matemáticas

y que en los últimos años ha cobrado notoriedad como herramienta de software educativo entre los docentes.

En resumen, concluimos que los esquemas de utilización de los sujetos de estudio sobre el uso de la tecnología en la clase de matemáticas, están determinados por una débil formación y actualización en tecnologías educativas, escasa infraestructura de cómputo en sus escuelas, mayor énfasis institucional en recursos tradicionales (libro de texto y libro del profesor) que en los recursos digitales en los programas de estudio y planeaciones. Aún cuando muestran actitudes positivas hacia el uso de tecnología, sus competencias pedagógicas para usarla son escasas, y los procesos de documentación se caracterizan por la selección de recursos digitales ya elaborados, lo que lógicamente se traduce en una baja integración de las tecnologías al aula de clase, y por lo general, orientada hacia actividades asimilativas de poca complejidad cognitiva. Aún cuando no es posible generalizar los resultados a todos los profesores de matemáticas mexicanos, dada su naturaleza exploratoria y una muestra de profesores no probabilística, si nos permiten advertir y vislumbrar parte de la problemática a la que se enfrentan los profesores cuando buscan integrar al aula los recursos digitales que están a su alcance para la enseñanza de las matemáticas. La falta de formación y actualización en el tema, la insuficiencia de infraestructura de cómputo y servicios de red, así como actitudes y creencias muy ligadas a una perspectiva procedimental y memorística de las matemáticas, son factores centrales que se deben tener en cuenta para transformar la enseñanza con apoyo de la tecnología y recursos digitales. Se requiere mucha investigación en el tema para conocer de manera objetiva los factores que potencian y limitan la integración de la tecnología en la clase de matemáticas.

## Bibliografía

---

- [1] Adler, J. (2000). Conceptualizing resources as theme for teacher education, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3 ( 3), pp. 205-224.
- [2] Adler, J. (2012). Knowledge Resources in and for School Mathematics Teaching, en G. Gueudet; B. Pepin; L. Trouche (eds.), *From Text to "Lived" Resources. Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*. London: Springer Science + Business. Media, pp. 3-22, DOI 10.1007/ 978-94-007-1966-8\_1.
- [3] Angel, L. (2012). Integración de las tecnologías digitales en prácticas de enseñanza de las matemáticas en educación primaria. *Tesis de Maestría en Desarrollo Educativo*. Universidad Pedagógica Nacional. México. Disponible en: <http://xplora.ajusco.upn.mx:8080/xplora-pdf/29300.pdf>
- [4] Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), pp. 245-274.
- [5] Bueno-Ravel, L. y Gueudet, G. ?(2009). Online Resources in Mathematics, Teachers' Geneses and Didactical Techniques, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 14(1), pp. 1-20.
- [6] Goss, M. (2011). Technology integration in secondary mathematics: enhancing the professionalization of prospective teachers, en O. Zaslavsky; P. Sullivan (eds.), *Constructing Knowledge for Teaching Secondary Mathematics. Task to enhance prospective practicing teacher learning*. London: Springer Science + Business. Media. pp. 209-226. DOI 10.1007/ 978-0-387-09812-8\_13.
- [7] Gueudet, G. y Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71 ( 3), pp. 179-218.

- [8] Gueudet, G.; Pepin, B. y Trouche, L. (2012). *From Text to "Lived" Resources. Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*. London: Springer Science + Business. Media. DOI 10.1007/978-94-007-1966-8.
- [9] Guin, D. y Trouche, L. (1998). The Complex Process of Converting Tools into Mathematical Instruments: The Case of Calculators. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 3(3), pp. 195?227.
- [10] Kieran, C.; Tanguay, D. y Solares, A. (2012). Researcher-Designed Resources and Their Adaptation?Within Classroom Teaching Practice: Shaping Both the Implicit and the Explicit, en G. Gueudet; B. Pepin; L. Trouche (eds.), *From Text to "Lived" Resources. Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*. London: Springer Science + Business. Media, pp. 189-214. DOI 10.1007/978-94-007-1966-8\_10
- [11] Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science. Building pedagogical patterns for learning and technology*. London: Routledge.
- [12] Marcelo, C.; Yot, C. y Perera Rodríguez, V. (2016). El conocimiento tecnológico y tecnopedagógico en la enseñanza de las ciencias en la universidad: Un estudio descriptivo, *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 34( 2), pp. 67-86.
- [13] Marcelo, C.; Yot, C.; Murillo, P. y Mayor, C. (2015). Actividades de aprendizaje con tecnologías en la universidad. ¿Qué uso hacen los profesores?, *Profesorado: Revista de currículum y formación de profesorado*, 20(3), pp. 283-312.
- [14] Marrioti, A. y Maracci, M. (2012). Resources for the Teacher from a Semiotic Mediation Perspective, en G. Gueudet; B. Pepin; L. Trouche (eds.), *From Text to "Lived" Resources. Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*, London: Springer Science + Business. Media, pp. 59-76. DOI 10.1007/978-94-007-1966-8\_4.
- [15] Miskra, P. y Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge, *Teachers College Record*, 108(6), pp. 1017?1054.
- [16] Monaghan, J. (2004). Teachers' activities in technology-based mathematics, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), pp. 327-357.
- [17] Oldknow, A. y Knights, C. (2011). *Mathematics Education with Digital Technology*. London: Continuum.
- [18] Passey, D. (2011). Learning mathematics using digital resources: impacts on learning and teaching for 11 to 14 years old pupils, en A. Oldknow; C. Knights (eds.), *Mathematics Education with Digital Technology*.+ London: Continuum, pp. 46-60.
- [19] Remillard, J. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula, *Review of Educational Reserch*, 75,(2), pp. 211-246.
- [20] Ruthven, K. (2012). The didactical tetrahedron as a heuristic for analyzing the incorporation of digital technologies into classroom practice in support of investigative approaches to teaching mathematics, *ZDM Mathematics Education*, 44 (5), pp. 627-640.
- [21] Salinas-Hernandez, U.; Sacristán, A. I. y Trouche; L. (2018). Technology integration into mathematics classrooms: case study of a high-school teacher?s use of GeoGebra, *Proceedings of the Re(s)sources 2018 International Conference*, Lyon, France. Disponible en <https://resources-2018.sciencesconf.org>
- [22] Santacruz, M. y Sacristán, A. I. (2017). Reflexiones de profesores de primaria sobre la selección de recursos digitales para clases de geometría. *II Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe*. Cali Colombia, 29, 30, 31 de octubre.

- [23] Trigueros, M. y Lozano, M. D. (2007). Developing resources for teaching and learning mathematics with digital technologies: An enactivist approach. *For the Learning of Mathematics*, 27(2), pp. 45?51.
- [24] Trigueros, M. y Lozano, M. D. (2012). Teachers teaching mathematics with Enciclomedia: a study of documentational genesis, en G. Gueudet; B. Pepin; L. Trouche (eds.), *From Text to "Lived" Resources. Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development*. London: Springer Science + Business. Media, pp. 247-264. DOI 10.1007/ 978-94-007-1966-8\_13.
- [25] Trouche, L. (2018). Comprender el trabajo de los docentes a través de su interacción con los recursos de su enseñanza: una historia de trayectorias. *Revista Educación Matemática*, 30(3), pp. 9-40. DOI: 10.24844/EM3003.01
- [26] Valverde, G.; Bianchi, L.; Wolfe, R. ; Schmidt, W. y Houang, R. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of the textbooks*. Dordrecht: Kluwer.

## Anexo

---

### Cuestionario sobre uso de recursos por profesores de matemáticas de secundaria Aspectos de formación y actualización en TIC

- ¿Cómo consideras que es tu conocimiento general sobre TIC?

Nada ( ) Poco ( ) Regular ( ) Suficiente ( ) Mucho ( )

- ¿Cómo consideras que es tu conocimiento sobre TIC para la enseñanza de las matemáticas?

Nada ( ) Poco ( ) Regular ( ) Suficiente ( ) Mucho ( )

- ¿Has recibido capacitación en el uso de las TIC en la educación matemática?

Año	Tema	Duración	Modalidad	Utilidad de esta formación en su práctica docente
2014				
2013				
2012				
2011				
2010				

- En caso de no haber tomado ningún curso sobre TIC, selecciona los motivos por los que no has recibido formación para utilizar las TIC. Elige los que sean necesarios.

Económicos ( )  
 Falta de capacitadores ( )  
 Falta de cursos de mi interés ( )  
 No las necesito para mi enseñanza ( )  
 Falta de tiempo ( )  
 Falta de motivación o interés ( )  
 Falta de incentivos ( )  
 Aprendo mejor de manera autodidáctica ( )  
 Otros, Especifique

### Aspectos pedagógicos en el uso de TIC para la enseñanza de las matemáticas

- Para cada uno de los siguientes enunciados selecciona el nivel que consideras posees en tu desempeño docente: 1 nada, 2 poco, 3 regular, 4 suficiente y, 5 mucho.

Enunciado	Nivel				
	1	2	3	4	5
Identificar necesidades educativas que puedan abordarse con TIC.					
Elaborar actividades de aprendizaje adecuadas con el uso de TIC.					
Usar los recursos digitales del portal HDT de la SEP para complementar la enseñanza.					
Utilizar presentaciones multimedia para completar la enseñanza.					
Usar juegos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.					
Pedir a los estudiantes realizar búsquedas de información en Internet para presentarlas y comentarlas en clase.					
Realizar actividades en línea con los estudiantes como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje.					

### Uso de recursos para la enseñanza de las matemáticas

- ¿Consideras que las TIC son importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?  
Si ( ) No ( ). Explique por qué si o por qué no.
- ¿En qué aspectos de las matemáticas consideras que las TIC son de mayor utilidad?
- ¿Utilizas las TIC en tu enseñanza de las matemáticas?  
Si ( ) No ( ). Si su respuesta es no explique el motivo.
- ¿La computadora con conexión a internet cambia su preparación del curso? Si su respuesta es sí, explique cómo.
- Menciona los temas de matemáticas que te gusta abordar con tecnología.
- Menciona los programas (software) que hayas utilizado en la clase de matemáticas.
- ¿Utilizas los recursos digitales que la Secretaría de Educación Pública ha diseñado para los profesores de matemáticas y que se encuentran en su portal HDT?  
Si ( ) No ( ). Si su respuesta es no, explique el motivo.
- ¿Utilizas los recursos tal cual te son sugeridos o los rediseñas y transformas para tu clase?
- ¿Cuáles son los criterios que para usted caracterizan a un buen recurso digital?
- ¿Utilizas algunas páginas web para tu clase de matemáticas? Mencionalas.
- De los siguientes recursos, elige la opción que mejor responda cuanto lo utilizas para la preparación de tus clases:

Recurso	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho
Programa de estudios					
Libro de texto					
Libro para docente					
Libros especializados					
Recursos en línea					
Recursos de elaboración propia de años anteriores					
Recursos que ha intercambiado con colegas					
Software especializado (específica)					
Otros (específica)					

- Califica según la frecuencia del uso que le das en tus clases a las siguientes herramientas tecnológicas.

Herramienta tecnológica	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho
Calculadora científica					
Calculadora simbólica					
Calculadora graficadora					
Software de geometría dinámica					
Software de álgebra					
Software en línea					
Hojas de cálculos (por ejemplo: EXCEL)					
Sistemas algebraicos computarizados					
Otros (especifique)					

- En la enseñanza de las matemáticas, qué tanto utilizas las nuevas tecnologías para los siguientes aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aspecto	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho
Para construir conocimiento matemático					
Para relacionar conceptos con sus significados					
Para aplicar los conceptos					
Para promover interacción entre estudiantes					
Otros (explique)					

- Califica qué tan de acuerdo estás con las siguientes afirmaciones acerca de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Cuestión	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho
El uso de herramientas tecnológicas actualiza el desempeño de los docentes de matemáticas.					
El uso de la tecnología motiva el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria.					
El uso de la tecnología digital es importante para conseguir mis objetivos de enseñanza.					