

<https://union.fespm.es>

Indagaciones y reflexiones acerca del uso de recursos digitales por parte de futuros profesores de matemática

Tamara Sola, Magali Freyre, Marcela Götte

Fecha de recepción: 6/10/2021
Fecha de aceptación: 28/11/2021

<p>Resumen</p>	<p>Es creciente el interés en el uso de tecnologías digitales para la educación matemática. Se pretende explorar el uso de videotutoriales y aplicaciones para el estudio de conceptos matemáticos por parte de estudiantes de profesorado en matemática a través de un cuestionario que se diseña e implementa en tres instituciones de la provincia de Santa Fe. Los estudiantes utilizan videotutoriales cuando necesitan resolver un ejercicio práctico, prefieren explicaciones claras y detalladas y videos con ejercicios resueltos paso a paso y explicaciones de conceptos y definiciones. En cuanto a las aplicaciones, las utilizan preferentemente en celulares para graficar, verificar y resolver problemas. Palabras clave: videotutoriales, aplicaciones, conceptos matemáticos, estudiantes de profesorado.</p>
<p>Abstract</p>	<p>Interest in the use of digital technologies for mathematics education is growing. The intention is to explore the use of video tutorials and applications for the study of mathematical concepts by students of the mathematics teacher training program through a questionnaire that is designed and implemented in three institutions in the province of Santa Fe. Students use video tutorials when they need to solve a practical exercise, they prefer clear and detailed explanations and videos with exercises solved step by step and explanations of concepts and definitions. Regarding applications, they are preferably used in mobile phones to make graphs, verify and solve problems. Keywords: video tutorials, applications, mathematical concepts, students of the mathematics teacher training program.</p>
<p>Resumo</p>	<p>É notavel o incremento do interes no uso das tecnologias digitais para educação matemática. Pretende-se explorar a utilização de vídeos tutoriais e aplicações para o estudo de conceitos matemáticos por alunos de faculdade de matemática através de um questionário projetado e implementado em três instituições da província de Santa Fé. Os alunos utilizam tutoriais em vídeo quando precisam resolver um exercício prático, preferem explicações claras e detalhadas e vídeos com exercícios resolvidos passo a passo e explicações de conceitos e definições. Quanto aos aplicativos, são preferencialmente utilizados no telefone celular para representar graficamente, verificar e resolver problemas. Palavras-chave: vídeotutoriais, aplicações, conceitos matemáticos, estudantes de faculdade.</p>

1. Introducción

El uso de Internet se ha convertido en un recurso popular a nivel mundial y tiene implicancias en el sistema escolar. Actualmente, muchos estudiantes, recurren al uso de videotutoriales y aplicaciones que hoy en día se encuentran muy presentes. Los dispositivos móviles han generado un gran interés en los jóvenes, principalmente, brindándoles la posibilidad de construir conocimientos en cualquier momento y lugar (Santos Mellado, 2018).

La educación va modificando sus objetivos relacionados con el nivel de formación y la capacidad de innovación. Por estas razones, actualmente se requiere un nuevo estilo de trabajo que incluya estos dispositivos y donde los estudiantes sean capaces de superar las restricciones del espacio, el tiempo o la ubicación geográfica, pero ante estos cuestionamientos aparece como dominante el conocimiento (Saucedo Fernández, Diaz Perera, Herrera Sánchez, Recio Urdaneta, 2013). Las implicancias de estas modificaciones son precisas: hay un mayor interés en las potencialidades de las tecnologías digitales para la enseñanza y el aprendizaje priorizando un estudio empírico de los usos que tanto profesores como estudiantes hacen de ellas para el transcurso de las actividades educativas. Además, se vinculan las posibles mejoras en cuanto al aprendizaje de los alumnos con la participación en este tipo de actividades, siendo las tecnologías digitales un aspecto importante, pero no solo el único implicado.

Teniendo en cuenta este entorno, esta investigación considera el hecho de que la demanda de videotutoriales y aplicaciones por parte de los estudiantes genera un aumento de la producción de estas herramientas que tienen a su disposición. Si bien existe una gran variedad disponible de estas tecnologías, su utilización no está regulada, razón por la cual se puede acceder a videos o a aplicaciones educativas en algunos casos adecuados y en otros no. Como afirma Cárdenas González (2015):

El uso tecnológico como estrategia pedagógica en diferentes instituciones educativas ha sido una práctica de buena aceptación por parte de docentes y estudiantes, que ven una alternativa para mejorar el aprendizaje de sus asignaturas humanas y exactas, pero en algunas ocasiones se utiliza y ejecuta de forma instintiva esta tecnología sin ningún análisis pedagógico, lo cual puede no ser tan provechoso para los estudiantes que se acercan a estos medios. (p. 95).

Ante esta situación, muchos docentes consideran conveniente recomendar a sus estudiantes la consulta de ciertos materiales disponibles en Internet o el empleo de aplicaciones referidas al tema trabajado, luego de haberlos analizado ellos previamente. Como plantean Acuña Soto y Larios Osorio (2018) los estudiantes utilizan videotutoriales al margen de los profesores, quienes en algunos casos no tienen en cuenta que pueden ser materiales adecuados para atender a ciertas necesidades de aprendizaje.

El estudio que se reporta se encuentra enmarcado en una adscripción en investigación que indaga acerca del uso de aplicaciones y videotutoriales por parte

de futuros profesores en matemática. Puesto que las tecnologías digitales tienen su mayor auge en esta época y se han extendido hasta el ámbito educativo, interesa conocer el uso que estudiantes y docentes de profesorado de matemática hacen de los videotutoriales y las aplicaciones en dispositivos móviles para el aprendizaje de la matemática. Esto favorece la reflexión acerca de las implicancias del uso de ciertas tecnologías digitales por parte de estudiantes de profesorado de matemática. Siguiendo esta línea de pensamiento, se pretende en este estudio:

1. Establecer cuáles son los recursos digitales que prefieren futuros profesores de matemática.
2. Indagar qué lugar tienen los videotutoriales y aplicaciones en el estudio que realizan de conceptos matemáticos futuros profesores.

Se muestran el análisis y los resultados obtenidos a partir de un cuestionario realizado con 127 estudiantes de profesorado en matemática de tres instituciones de la provincia de Santa Fe: la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral (FHUC-UNL), el Instituto Superior de Profesorado N° 32 de la ciudad de Santa Fe (ISP N° 32) y el Instituto Superior de Profesorado N° 6 de la ciudad de Coronda (ISP N° 6). En dicho instrumento se prioriza el uso, utilidad y preferencias que los alumnos pueden explicitar con respecto al trabajo con aplicaciones y videotutoriales disponibles para el estudio de conceptos matemáticos.

2. Marco de referencia

Las tecnologías digitales traen consigo nuevas formas de vinculación con los conceptos matemáticos. Esto ocurre sobre todo si se pone el foco en la manera en que las personas las utilizan y no se consideran únicamente sus potencialidades de comunicación e información. Por esta razón, resulta interesante investigar el papel que juegan las tecnologías digitales en la educación matemática, en cuanto constituyen una forma de acceso a los conceptos que logra relacionar lo que los estudiantes conocen con aquello que quieren conocer (Palmas Pérez, 2018).

Con respecto al papel que juegan las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática, Novembre, Nicodemo y Coll (2015) sostienen que sus potencialidades en la clase de matemática abren la posibilidad de abordar problemas que serían imposibles sin su ayuda, adoptando un enfoque experimental de la Matemática que cambia la naturaleza de su aprendizaje. De esta manera, interpelan a los docentes a plantearse qué es lo que cambia en la enseñanza y el aprendizaje cuando se resuelve un problema conocido utilizando tecnología. Consideran que este planteo es una oportunidad para elevar la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, propiciando una práctica docente reflexiva, significativa y situacional. Aunque lo que para muchos profesores “puede conllevar a ser un problema (por el uso del alumnado en las propias clases), para otros puede ser una herramienta muy motivante para el proceso de enseñanza – aprendizaje del alumnado” (Moreno Guerrero, 2011, p. 3).

La utilización de estos dispositivos móviles en la enseñanza originó el término m-learning. Según Moreno Guerrero (2011) el aprendizaje móvil es un conjunto de prácticas y metodologías de enseñanza y de aprendizaje mediante dispositivos móviles con conexión inalámbrica. Por esta razón, se considera el m-learning como una mixtura entre el aprendizaje a través de Internet (e-learning), con “los dispositivos móviles para producir experiencias educativas en cualquier situación,

lugar y momento, trasladando los procesos educativos a una nueva dimensión al poder cubrir necesidades de aprendizaje urgentes, en movilidad y con gran interactividad” (Moreno Guerrero, 2011, p. 4). Se necesita de conexión inalámbrica puesto que “es necesario poder conectarse a la red mientras estamos en desplazamiento o en lugares inhóspitos” (Ascheri, Testa, Pizarro, Camiletti, Díaz, 2014, p. 1094). De forma que “esto hace bueno el dicho de ‘cualquier momento es bueno para aprender’” (Ascheri et al., 2014, p. 1094).

Particularmente, existe una gran cantidad de aplicaciones creadas y destinadas especialmente a la educación. Estos instrumentos que comúnmente son denominados con la sigla Apps (Software Applications) “son programas creados para atender tareas específicas, concretas, que atiendan a una necesidad del usuario con la mayor rapidez posible” (Juárez Molina, 2014, p.1). Entre las aplicaciones a las que cualquier usuario tiene acceso se destacan aquellas que tienen características educativas, puesto que son aplicaciones desarrolladas con el fin de brindar a los usuarios espacios en los cuales puedan resolver diferentes situaciones problemáticas. La posibilidad de portabilidad, la conectividad en cualquier momento y lugar, la accesibilidad, la inmediatez de las comunicaciones y las posibilidades de participación colaborativa no sólo pueden mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también la interacción social entre usuarios o la accesibilidad a recursos e información (Herrera y Fennema, 2011), lo que permite que se resuelvan problemas ofreciendo nuevas herramientas. Pero, aunque estos aspectos son valorables, es necesario considerar que como todo instrumento tecnológico, la utilización de ciertas aplicaciones tienen ciertos riesgos que hay que conocer.

En lo que refiere a videotutoriales, puede afirmarse que existe una gran variedad disponible a la que estudiantes pueden acceder para el estudio de conceptos matemáticos. Estos videotutoriales también pueden ser utilizados por los docentes en sus propuestas de enseñanza. La palabra videotutorial procede de la unión de los sustantivos vídeo y tutorial. Por un lado, por vídeo se entiende aquel “sistema de grabación y reproducción de imágenes en movimiento acompañadas o no de sonidos” (RAE, 2019) y, por otro lado, por tutorial se considera a aquel “sistema instructivo de autoaprendizaje que pretende simular al maestro y muestra al usuario el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para desarrollar una actividad determinada” (Marcilla de Frutos, 2013, p. 26). Por esta razón se considera a lo largo de este estudio como una pieza de material didáctico creada como objeto de aprendizaje de contenido audiovisual, que permite realizar consultas sobre dudas y seguir paso a paso la solución de un problema, haciendo al estudiante el actor principal. (Saucedo Fernández et al., 2013; Bengochea y Medina, 2013).

Además, se puede indicar que el uso de videotutoriales puede beneficiar: “la realimentación, comprobación, aplicación, demostración, resolución de ejercicios, problemas de la vida diaria y proyectos de una manera interactiva brindando un juego de iniciativas a través de organizadores gráficos y animaciones hacia la búsqueda de fundamentación científica y su ejecución” (Saucedo Fernández et al., 2013, p.1994).

A partir de los videotutoriales el material se presenta de forma visual y auditiva, este tipo de soporte tiene como ventaja que “el alumno capte mejor los conceptos. En varios estudios, como en el de Vidal i Raméntal (2009), se ha demostrado que el

grado de aprendizaje de los alumnos es mayor cuando los contenidos se presentan en varios soportes de manera simultánea” (Marcilla de Frutos, 2013, p. 28). Otra ventaja interesante es aquella que se da en el caso en que los propios docentes son quienes crean los videotutoriales para sus alumnos, puesto que se adecuarán a los contenidos explicados a lo largo de sus clases. De esta manera, estas actividades les permiten a los alumnos desarrollar un aprendizaje significativo que indica un cambio en los esquemas de conocimiento, generar nuevas relaciones entre los conceptos para mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, permitir a sus usuarios acceder a información necesaria en cualquier momento y lugar, avanzando en el aprendizaje a su propio ritmo y propiciando la autoevaluación y autogestión. Pero es necesario que los estudiantes sean capaces de realizar una valoración acerca de la información brindada por los videotutoriales y aplicaciones, donde se relacione el contenido que se presenta con lo que ellos trabajan.

3. Metodología

3.1 Características de la investigación

La investigación es de tipo cualitativo, razón por la que los datos estudiados están expresados en palabras, frases y afirmaciones antes que datos numéricos (Mc Knight, Magid, Murphy y McKnight, 2000), siendo “su propósito ‘reconstruir’ la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social definido previamente” (Sampieri, 2014, p. 9).

3.2 Sujetos de estudio y recogida de datos

El principal método de recolección de datos utilizado en este estudio es el cuestionario que resulta útil para este trabajo ya que se pretende saber qué es importante y significativo para los estudiantes en relación con el uso de videotutoriales y aplicaciones para la construcción de conceptos matemáticos.

Se toma un muestreo no probabilístico por conveniencia puesto que se consideran sujetos que resultan accesibles o adecuados, en este caso estudiantes de carreras de profesorado pertenecientes a instituciones a las que los investigadores tienen acceso. La limitación de este tipo de muestreo tiene que ver con la posibilidad de generalización y es por esto que los resultados se limitan a las características de los sujetos de la muestra por lo cual no quita importancia a la investigación.

Los estudiantes que forman parte de la muestra se seleccionan considerando la institución a la que pertenecen y siendo de años de cursado distintos. En cada encuesta, entregada en formato papel, se pide a los alumnos que indiquen el año de ingreso y el nombre de la carrera que están estudiando (esto se debe a que cada instituto cuenta con un nivel e identificación del título diferente). En cuanto al tamaño de la muestra, el mismo no fue definido con anterioridad, se consideran todas las encuestas obtenidas, ya que se accedió a las mismas por la colaboración de docentes del ISP N° 32 y del ISP N° 6. En el caso de la FHUC-UNL, se llevan a cabo por una de las investigadoras, seleccionando estudiantes que participaban de distintas clases dictadas en esta institución.

A partir de preguntas abiertas, se prioriza estimular la expresión con sus propias palabras. Quizás la técnica más adecuada para este fin es la entrevista, pero como se trata de una muestra amplia (127 estudiantes en total) se considera

como mejor solución el empleo de un cuestionario, puesto que “la investigación cualitativa mediante cuestionarios abiertos se convierte en la alternativa a la limitante de este paradigma en cuanto al número de participantes con los que se investiga” (Álvarez y Jurgenson, 2003, p. 150). A partir del instrumento de recolección de datos aplicado se pretende identificar qué tipo de recursos digitales prefieren los estudiantes de profesorado en matemática y determinar cómo utilizan dichos sujetos los videotutoriales y las aplicaciones. Esto permite además identificar valoraciones acerca de estos recursos que los mismos estudiantes emplean para el estudio de conceptos matemáticos. El cuestionario presentado está formulado para alumnos de la FHUC-UNL, del ISP N° 32 y del ISP N° 6.

Antes de presentar el cuestionario a los sujetos seleccionados se realiza una “prueba piloto”, como suele recomendarse, con intención de calibrar el instrumento a emplear. En efecto, las funciones de la prueba piloto son evaluar: “...a) la comprensión de las preguntas y las categorías de respuestas; b) el orden de las preguntas, y c) la duración de la encuesta. Basándose en los resultados de la prueba o pretest se realizarán los ajustes necesarios” (Yuni y Urbano, 2014, p. 76). Dicha prueba se realiza con alumnos de la Facultad de Humanidades y Ciencias, los cuales resaltan principalmente los cambios que deben hacerse en cuanto a la redacción de ciertas preguntas, entre otras cuestiones que son consideradas para la versión definitiva del instrumento aplicado mediante la técnica de cuestionario (Figura 1).

Carrera:	Año de ingreso:		Edad:
1- ¿Recurres a videos de internet para estudiar matemática?	Si		No
Si respondes SI continúa en la pregunta 2, si respondes NO continúa en la pregunta 16.			
2- ¿En qué ocasiones?			
3- ¿En qué temas de matemática?			
4- ¿Cuánto te han servido los videos que usaste?	Poco	Más o menos	Mucho
5- ¿Qué tipo de videos prefieres?	Con resolución de ejemplos	Con explicaciones del concepto y definiciones	Resolución de ejercicios con todos los pasos
6- ¿Qué esperas de un video?	Ampliar conocimientos	Explicación	Resolver un problema
7- ¿Cómo buscas los videos?			
8- ¿Tienes sitios preferidos? ¿Cuáles?			
9- ¿Te recomiendan videos? ¿Quiénes?			
10- ¿Hay algún video que te ha servido realmente? ¿Recuerdas cuál es? ¿Sobre qué tema?			
11- ¿Buscas un segundo video para comparar?	A veces	Siempre	Nunca
12- ¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?			
13- ¿Qué te gusta de un video de matemática?			
14- ¿Qué no te gusta de un video de matemática?			
15- ¿Qué crees que falta en los videos de matemática que has visto?			
16- ¿Usas aplicaciones para estudiar matemática?	Si		No
17- ¿Cuáles utilizas?			
18- ¿En qué dispositivos?	Celular	Computadora	Tablet
19- ¿Para qué fines?			

Figura 1. Versión definitiva del instrumento de cuestionario diseñado para estudiantes

Se recogen 127 respuestas al cuestionario en total, de los cuales participan 44 estudiantes de Profesorado de Matemática de la FHUC-UNL, 51 estudiantes del ISP N° 32 de la ciudad de Santa Fe y 32 alumnos del ISP N° 6 de la ciudad de Coronda. Los cuestionarios se entregaron en formato papel por una de las investigadoras a cada estudiante de la muestra de la FHUC-UNL y por parte de profesores que colaboraron con la investigación a los estudiantes que participaron en el ISP N° 32 y en el ISP N° 6.

3.3. Análisis y tratamiento de datos

Una vez realizada la recolección de las respuestas a los cuestionarios, se trabaja sobre la lectura de las mismas para obtener los datos, analizarlos e interpretarlos. Cabe advertir que los datos que se obtienen son no estructurados, ya que algunas preguntas son de respuesta abierta, que requieren categorizarse. Este análisis y estructuración se realiza a partir del contenido cuantitativo y de la frecuencia de aparición de ciertas características similares.

Resulta necesario aclarar que la interpretación que se haga de las respuestas de los alumnos puede modificarse según la apreciación de otros investigadores, porque cada uno tiene su propia perspectiva. Con respecto a esta cuestión el análisis se organiza en base a un estudio de cada uno de los datos por sí mismos y a la relación de ellos con lo proporcionado en las demás respuestas, puesto que esto permite deducir aspectos comunes y diferentes entre los datos. Luego, “los segmentos de datos o unidades son organizados en un sistema de categorías” (Sampieri, 2014, p. 419).

Como se cuenta con 127 respuestas, el volumen de datos obtenidos es amplio y se requiere una organización adecuada. Para ello se utiliza como herramienta el software *Microsoft Excel*, que permite la construcción de tablas con los datos recogidos y, además, el diseño de gráficos estadísticos. Esta elección se realiza considerando que, a partir del sistema de categorías elaborado, se asigna a cada una de ellas un número. Dichos valores son los que se cargan en las bases de datos para disminuir su tamaño, ya que se cuenta con un total de 19 preguntas donde cada una tiene sus categorías.

La elaboración de las categorías para cada respuesta pasa por diferentes fases hasta lograr una redacción final, puesto que en “la mayoría de los estudios cualitativos se codifican los datos para tener una descripción más completa de éstos, se resumen, se elimina la información irrelevante y se realizan análisis cuantitativos elementales; finalmente, se trata de entender mejor el material analizado” (Sampieri, 2014, p. 426).

Se comienza con la lectura de las respuestas al cuestionario por parte de los estudiantes de la Facultad de Humanidades y Ciencias, porque son a los que primero se tiene acceso y se agrupan las ideas que se retoman en cada una de las respuestas porque “cuando consideramos que un segmento o unidad es relevante podemos extraerlo como un potencial ejemplo de la categoría o de los datos” (Sampieri, 2014, p. 426). Se encuentran elementos de contenido muy distinto, por lo cual se elaboran varias categorías que involucran diversas ideas que están en relación. De este modo, la clasificación que se realiza funciona como un sistema abierto, donde se va incluyendo en cada categoría toda la información que aparece en cada respuesta. De este modo, las categorías emergen de preguntas y reflexiones de las investigadoras a partir de las narraciones de los participantes.

Luego de elaborar un bosquejo de la categorización, se continúa trabajando con las respuestas al cuestionario de las dos instituciones restantes. Muchas ideas se comparten con las previamente procesadas, pero de algunas se elaboran nuevas categorías. Al finalizar con la interpretación de cada una de las respuestas, se vuelve a revisar la categorización porque “al principio de la comparación entre unidades se crean varias categorías; pero cuando avanzamos hacia el final, el ritmo de generación de nuevas categorías desciende” (Sampieri, 2014, p. 431), de modo que quedan algunas que apuntan a ideas similares y que pueden formar parte de una única categoría. Por esta razón la actividad como investigadoras consiste en revisar cada uno de los nuevos segmentos de datos y los realizados anteriormente para conectar conceptualmente las respuestas al cuestionario y elaborar más categorías o consolidar las anteriores. De este modo, queda construida la tabla de categorización que es revisada varias veces hasta elaborar su versión final. Luego,

se vuelven a revisar las 127 respuestas, pero en este momento, para asignar a cada una el número que determina la categoría de la cual forma parte.

4. Discusiones y resultados

En este apartado se van recorriendo las cuestiones abordadas y se describen algunas respuestas obtenidas con las categorías elaboradas.

El primer asunto consignado en el cuestionario es mediante una pregunta cerrada: *¿Recurres a videos de Internet para estudiar matemática?*, por lo cual las categorías de la respuesta ya estaban definidas al momento de presentar el cuestionario y se enumeran como (1) sí y (2) no. En cuanto a los resultados obtenidos, los estudiantes de nuestra muestra sí utilizan videotutoriales para estudiar matemática.

Luego, se les pregunta acerca de los momentos en los que utilizan los videotutoriales, a partir del interrogante: *¿En qué ocasiones?*, donde las categorías que se elaboran teniendo en cuenta las respuestas son:

[1] cuando haya dudas, se necesita revisar algún concepto o resolver un ejercicio,

[2] cuando se necesitan ejemplos,

[3] en momentos previos a parciales,

[4] en momentos de ocio. Esta categoría incluye aquellas situaciones de distensión donde los alumnos pueden buscar información por diversión o interés,

[5] no contesta o no responde a lo pedido.

Principalmente, el 68% de ellos recurren a su uso cuando tienen dudas, necesitan revisar algún concepto o resolver un ejercicio y con un porcentaje menor se puede ver que el 6% los utilizan en momentos previos a parciales o cuando necesitan ejemplos, siendo solo un 2% el porcentaje de alumnos que los busca en momentos de ocio. Amerita aclarar que en esta pregunta se obtuvieron 141 resultados, debido que algunas de las respuestas analizadas se encuadran en varias categorías definidas.

En la tercera pregunta, también abierta: *¿En qué temas de matemática?* aparecieron diferentes opciones que los alumnos respondieron, a partir de las que se elaboran las siguientes categorías: [1] Números/Operaciones (dentro de esta opción también se incluyen temas de matemática discreta), [2] Análisis Matemático, [3] Álgebra y Funciones, [4] Geometría, [7] Estadística/Probabilidad y por último se diferencia entre [5] no contesta y [6] no especifica un tema porque podía ser que algunos alumnos consulten sobre temas diversos y por esta razón prefieren no nombrar alguno en particular.

Considerando las diferentes áreas de matemática que los alumnos estudian, el 25% lleva a cabo consultas sobre Álgebra y Funciones. Este dato coincide con lo observado por Massut Bocklet (2016), cuando afirma que los estudiantes que participaron en su investigación mencionan que los videotutoriales se deberían aplicar en aquellas unidades con mayor contenido gráfico-visual. Con un porcentaje similar (23%) realizan búsquedas sobre temas relacionados con Análisis

Matemático. Si bien un porcentaje alto (21%) de estudiantes no especifica un tema, se puede afirmar que el 11% de los sujetos de la muestra, miran videotutoriales sobre Geometría y en un porcentaje mucho menor, 4% y 3% sobre Estadística/Probabilidad y Números/Operaciones, respectivamente.

Puede concluirse que los estudiantes seleccionados para este estudio, ante un problema, ya sea por falta de comprensión o al no poder resolver un ejercicio, recurren a los videotutoriales puesto que les permiten resolver sus dudas de manera inmediata. Esta conclusión coincide con lo aportado por Moreno Guerrero (2011) sobre los dispositivos móviles, puesto que plantea que estos permiten “cubrir necesidades de aprendizaje urgentes, en movilidad y con gran interactividad” (p. 4). De esta manera, estos resultados ayudan a establecer en qué situaciones cada alumno decide utilizar este tipo de recurso.

Las preguntas 4, 5 y 6 son de tipo cerrado, por lo cual las opciones de respuestas se establecen y elaboran por las investigadoras previamente. Para la cuarta pregunta *¿Cuánto te han servido los videos que usaste?* Los sujetos que realizaron el cuestionario podían elegir entre las siguientes opciones: (1) poco, (2) más o menos o (3) mucho, donde se definieron este tipo de respuestas porque se cuestiona acerca de la utilidad. Luego del análisis de los resultados se obtuvo que el 49% de los estudiantes afirma que dichos videotutoriales les han servido mucho, el 35% de los sujetos de la muestra seleccionó la opción más o menos y no se obtuvieron respuestas para la opción poco.

Con respecto a la pregunta *¿Qué tipo de videos prefieres?*, se les pedía a los estudiantes que especifiquen entre aquellos (1) con resolución de ejemplos, (2) con explicaciones del concepto o definiciones, (3) con resolución de ejercicios con todos los pasos.

A partir de las respuestas se puede asegurar que principalmente 65 estudiantes prefieren aquellos con resolución de ejercicios con todos los pasos. Este dato es compartido por investigaciones de Saucedo Fernández et al. (2013) y Bengochea y Medina (2013), puesto que indican que los videotutoriales permiten realizar consultas sobre dudas y seguir paso a paso la solución de un problema, haciendo al estudiante el actor principal. Además, 35 de los sujetos de la muestra buscan los videotutoriales con explicaciones del concepto y definiciones, y seguidamente, se encuentran 31 alumnos que eligen los que presentan resoluciones de ejemplos. Al igual que sucedió en la pregunta anterior, se obtienen 150 resultados, debido que algunas de las respuestas analizadas se encuadran en varias categorías definidas.

En la pregunta *¿Qué esperas de un video?*, las opciones de respuesta son (1) ampliar conocimientos, (2) explicación y (3) resolver un problema. A partir de este interrogante se descubre que un gran número (48%) de los que sí utilizan este tipo de recursos digitales esperan una explicación cuando recurren al uso de videotutoriales, aunque también un 26% busca videos que les permitan ampliar conocimientos y además, en un porcentaje menor, 15% de los sujetos de la muestra seleccionó la tercera opción (resolver un problema). Estos datos obtenidos nos permiten entrever que los estudiantes no buscan solo resolver ejercicios, sino que también pretenden encontrar explicaciones.

Desde la pregunta 7 hasta la 10 se pidió a los estudiantes la redacción de sus ideas a partir de preguntas abiertas, por esta razón, en la pregunta 7 *¿Cómo buscas los videos?* se elaboran las siguientes categorías, que incluyen respuestas como las indicadas:

[1] recurriendo a un sitio preferido (Figura 2),

7- ¿Cómo buscas los videos?	JULIO PROFE
-----------------------------	-------------

Figura 2. Respuesta a la pregunta 7 del estudiante 98.

[2] transcribiendo el ejercicio o la parte del tema que no se comprende utilizando buscadores (Figura 3),

7- ¿Cómo buscas los videos?	POR PROBLEMAS
-----------------------------	---------------

Figura 3. Respuesta a la pregunta 7 del estudiante 120.

[3] por tema o palabras claves utilizando buscadores (Figura 4),

7- ¿Cómo buscas los videos?	En youtube, buscando como vemos en clases o a veces con otros nombres que utilizan en otras carreras
-----------------------------	--

Figura 4. Respuesta a la pregunta 7 del estudiante 13.

[4] pidiendo recomendación a otras personas (Figura 5),

7- ¿Cómo buscas los videos?	DESDE EL LINK QUE MANDAN LOS PROFESORES
-----------------------------	---

Figura 5. Respuesta a la pregunta 7 del estudiante 48.

[5] no contesta o no responde a lo pedido.

En cuanto a las predilecciones de los estudiantes respecto a la búsqueda, en nuestro caso, principalmente 79 de los estudiantes encuestados realizan su indagación en base a algún tema específico o con palabras claves utilizando diferentes buscadores. Aunque 28 alumnos no contestan la pregunta, en un número mucho menor (13), deciden realizar las búsquedas a partir de sus sitios preferidos. Las opciones de transcripción del ejercicio o la parte del tema que no se comprende utilizando buscadores, y la de pedir recomendación a otras personas tienen menor cantidad de respuestas.

En la pregunta *¿Tienes sitios preferidos? ¿Cuáles?* se pide a los alumnos que nombren sus sitios preferidos por lo cual la categorización se realiza de forma directa según las respuestas de ellos, sin apreciaciones de las investigadoras. Aparecieron sitios como [1] Julio Profe, [2] Unicoos, [3] Educatina, [4] Derivando, [5] Youtube, [6] no contesta, [7] no tiene sitios preferidos [8] Math2 Me o [9] Profe Alex. En cuanto a los resultados obtenidos, se pudo observar que el 30% de los

estudiantes no tiene sitios preferidos, aunque en un porcentaje menor (27%) elige Youtube y un 14% la opción Julio Profe.

En la pregunta 9: *¿Te recomiendan videos? ¿Quiénes?* las categorías elaboradas se redujeron, puesto que a los estudiantes consultados les recomiendan videos [1] familiares, [2] profesores, [3] compañeros de la facultad o secundaria, [4] no contesta o [5] no le recomiendan. En esta pregunta se observa de forma directa qué sujetos entran en cada categoría y se diferencia entre aquellos que no contestan o no le recomiendan porque es interesante aquella opción de alumnos que no reciben información de otras personas y que deciden realizar una búsqueda por ellos mismos.

Para esta pregunta, la mayoría de los estudiantes un total de 65, contestó que no recibe ninguna recomendación sobre qué tipo de videotutoriales buscar, aunque 32 alumnos afirman que son sus compañeros de secundaria como de la facultad, los que realizan las recomendaciones. Según este dato pareciera que, si los profesores de estas instituciones recomiendan videotutoriales, estas sugerencias no son tenidas en cuenta por los estudiantes. Asimismo, como señala Villarreal (2012), se considera importante que los estudiantes tengan la oportunidad de aprender matemática con recursos tecnológicos, donde sea el docente quien los utilice y recomiende, porque su uso genera nuevas maneras de relacionarse con los conocimientos matemáticos.

Cuando se pregunta: *¿Hay algún video que te ha servido realmente? ¿Recuerdas cuál es? ¿Sobre qué tema?* se analizan dos cuestiones en base a los videos que les sirvieron, principalmente el tema de dicho videotutorial. Las tres categorías principales que se elaboraron son [1] no hay ningún video que les haya servido o [3] no contesta, y si hay algún tema se diferencian entre [2 A] Geometría, [2 B] Álgebra y Funciones, [2 C] Números/Operaciones, [2 D] Análisis Matemático, [2 F] Estadística/Probabilidad o [2 E] no recuerda. En estas categorías se incluyen también temas que los estudiantes nombraron acordes a cada área. En base a los resultados obtenidos en la pregunta, alrededor del 27% de los estudiantes no recuerda algún video que haya sido significativo o elude la pregunta. Los que elaboran algún tipo de respuesta, priorizan áreas como Álgebra y Funciones y Análisis Matemático, ambas con un 17%.

La pregunta 11, *¿Buscas un segundo video para comparar?*, indaga sobre la posible búsqueda de una segunda opción del video por parte de los estudiantes, lo que permite dar cuenta de una apropiación del recurso. Por esta razón se establecen tres opciones para que los alumnos elijan (1) a veces, (2) siempre o (3) nunca. Además, se agrega una cuarta opción en la tabla de categorización para aquellos estudiantes que no respondieron, porque no son usuarios de videotutoriales.

Para esta pregunta se obtuvo un predominio de la respuesta: “a veces” con un 52%, seguida por la respuesta: “siempre” con un 21% mostrando que gran parte de los estudiantes deciden seguir buscando videos, generándose una mayor apropiación del recurso.

A lo largo de las preguntas 12, 13, 14 y 15 se pide una cierta opinión sobre los videos utilizados. Para la pregunta *¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?* las categorías elaboradas fueron las siguientes:

[1] posibilidad de verlo en cualquier momento y lugar (Figura 6),

12- ¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?	que a veces no tengo que venir hasta la facultad, sino que simplemente en mi casa a la hora que estudie lo puedo buscar y ver.
---	--

Figura 6. Respuesta a la pregunta 12 del estudiante 1.

[2] posibilidad de verlo las veces necesarias, pausando o retrocediendo (Figura 7- Figura 8),

12- ¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?	Me parece practico xplirlo tantas veces sea necesario.
---	--

Figura 7. Respuesta a la pregunta 12 del estudiante 52.

12- ¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?	Pausarlo y pensar sobre lo que se ha dicho, volver hacia atrás si no se entendió de algo.
---	---

Figura 8. Respuesta a la pregunta 12 del estudiante 24.

[3] permite mayor comprensión al tener otro punto de vista y explicación (Figura 9),

12- ¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?	Que lo demuestran desde otro punto de vista y lo explican distinto.
---	---

Figura 9. Respuesta a la pregunta 12 del estudiante 30.

[4] permite acceder a diversidad de ejemplos y aplicaciones de los conceptos (Figura 10),

12- ¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?	Que puedes buscar mas ejemplo para aclarar dudas.
---	---

Figura 10. Respuesta a la pregunta 12 del estudiante 45.

[5] aspectos visuales y gestuales a diferencia del libro (Figura 11),

12- ¿Qué ventajas encuentras en la utilización de un video?	Que hay alguien que te explica, no es como el libro donde no hay gestos, abstracciones.
---	---

Figura 11. Respuesta a la pregunta 12 del estudiante 43.

[6] no contesta o no explica ventajas.

Con respecto a la opinión sobre los videos utilizados, se puede argumentar que se valora la posibilidad de generar mayor comprensión al tener otro punto de vista y explicación, puesto que 52 estudiantes mencionaron aspectos referidos a esta categoría. Además, también se muestra como significativo la posibilidad de verlo las veces necesarias, pausando o retrocediendo (con 27 respuestas de alumnos). En este sentido, en la muestra considerada no se destaca como ventaja importante la posibilidad de acceder a la información en cualquier lugar y momento, como señalan Ascheri et al. (2014).

La pregunta 13 apunta a lo que les gusta a los estudiantes de los videotutoriales. Por esta razón se pregunta de forma directa *¿Qué te gusta de un video de matemática?* A partir de las respuestas se elaboran las categorías que se presentan a continuación:

- [1] las formas en que realizan las explicaciones;
- [2] que presenta variedad de ejercicios resueltos;
- [3] que presenta ejemplos;
- [4] que presenta variedad de gráficos;
- [5] el dinamismo y practicidad que presentan;
- [6] no contesta o no responde a lo pedido.

Siguiendo la línea de resultados de las respuestas de los alumnos, en este caso, el 40% de ellos remarcan que les gustan las formas en que realizan las explicaciones en los videotutoriales consultados. El 35% no contesta la pregunta. Por otro lado, se encuentran otros aspectos destacables de los videotutoriales, aunque con el porcentaje mucho menor como el caso de la presencia de ejemplos con un 10% o el dinamismo y practicidad con un 8%. Los resultados pueden observarse en el siguiente diagrama (Figura 12):



Figura 12. Resultados pregunta 13

Además, la pregunta *¿Qué no te gusta de un video de matemática?* Consultaba, por lo contrario, donde los alumnos nombraron aspectos que se retoman en las siguientes categorías:

- [1] poca variedad de ejemplos en algunos temas o ejemplos muy simples. Por ejemplo: *“muchas palabras y pocos ejemplos”* (respuesta del alumno 113),

- [2] utilización de términos desconocidos. Por ejemplo: *“que se usen notaciones o términos distintos a los que uso”* (respuesta del alumno 38),
- [3] mucha duración y explicaciones obvias. Por ejemplo: *“que sea muy largo”* (respuesta del alumno 101),
- [4] la suposición de temas ya comprendidos o explicaciones distintas a las de la clase o los libros. Por ejemplo: *“que emplee otras formas a las usadas en clase”* (respuesta del alumno 25),
- [5] falta de detalle en la explicación. Por ejemplo: *“cuando se basan en lo mecánico y no implementan otras estrategias de enseñar”* (respuesta del alumno 76),
- [6] no poder preguntar ante la falta de comprensión. Por ejemplo: *“no poder consultar alguna duda del momento”* (respuesta del alumno 114),
- [7] la voz de los protagonistas del video, que sea una clase filmada y/o escriba a mano, que use pizarras digitales y los anuncios. Por ejemplo: *“que tenga una voz computarizada”* (respuesta del alumno 121),
- [8] no saber si es correcto. Por ejemplo: *“que tenés que ver varios para saber si es lo que necesitabas”* (respuesta del alumno 17),
- [9] no contesta o no responde a lo pedido,
- [10] no hay cosas que no le gusten.

Aunque 61 estudiantes prefieren no desarrollar ningún aspecto negativo, algunos (24 estudiantes) objetan que encuentran falta de detalle en las explicaciones y otros, 14 alumnos, nombran como una cuestión negativa la duración y explicaciones obvias de ciertos videotutoriales.

Por último, respecto a la pregunta *¿Qué crees que falta en los videos de matemática que has visto?*, dentro de los aspectos más importantes que los alumnos enunciaron se establecen ocho categorías:

- [1] calidad visual;
- [2] calidad de audio;
- [3] falta de teoría y demostraciones;
- [4] detalle sobre el origen de la información y/o confiabilidad de la fuente;
- [5] más contenidos y diversidad de métodos y/o explicaciones con motivación;
- [6] ejemplos de aplicación;
- [7] no cree que le falte nada;
- [8] no contesta o no responde a lo pedido.

Analizando la cantidad de respuestas que obtuvo cada categoría se puede observar que un porcentaje importante (58%) de los alumnos no contestaron a esta pregunta, aunque los que enuncian ciertas consideraciones remarcan la falta de contenidos y diversidad de métodos y explicaciones con motivación (con un 12%) o de ejemplos de aplicación (con un 9%). La motivación puede verse plasmada en los

aportes de Saucedo Fernández et al. (2013) puesto que en sus experiencias se observa que “al alumno se le hace más cómodo, práctico y hasta interesante tener material en video que ir a la biblioteca” (p. 1998).

Luego se encuentran las preguntas que refieren al uso que los alumnos hacen de las aplicaciones. En efecto, se empieza la sección preguntando *¿Usas aplicaciones para estudiar matemática?* a partir de una pregunta cerrada con opciones: (1) sí y (2) no. Con respecto a esta última parte de la encuesta, se debe aclarar que el 78% de los estudiantes que forman parte de la muestra utilizan este tipo de recurso digital.

A continuación, se prefiere preguntar sobre las aplicaciones más usadas dentro de la matemática con el siguiente interrogante *¿Cuáles utilizas?*, pidiéndoles que nombren cuáles prefieren. Esto se evidencia en las categorías elaboradas: [1] Photomath, [2] GeoGebra, [3] Mathway, [4] Youtube, [5] Symbolab, [6] Graficadora, [7] Calculadora, [8] Mathlab, [10] WolframAlpha, [11] aplicaciones de estadística, [12] calculadora de integrales, derivadas y números complejos o [9] no contesta o menciona programas que no son aplicaciones.

Para esta pregunta se obtuvo un predominio de la respuesta: “GeoGebra” con 80 menciones por parte de los estudiantes, aunque 31 alumnos deciden no contestar a la pregunta. Luego aparece la respuesta “Photomath” en 25 ocasiones y “Symbolab” con un número mucho menor de sólo 9.

La pregunta 18: *¿En qué dispositivos?* refiere a los dispositivos donde se utilizan estas aplicaciones y como se trata de una pregunta cerrada se encuentran tres opciones de respuesta: (1) computadora, (2) tablet y (3) celular. Los resultados de esta pregunta indican que los estudiantes hacen uso de las aplicaciones en sus celulares con un total de 91 respuestas en esta opción, seguida del uso de la computadora con 55 respuestas.

Por último, se pregunta de forma directa *¿Para qué fines?* con el objetivo de observar la relación entre estas aplicaciones y el estudio de conceptos matemáticos. A partir de las respuestas, se determinan las siguientes categorías:

[1] verificación de soluciones (Figura 13),

19- ¿Para qué fines?	Hacer ejercicios o ver si están bien.
----------------------	---------------------------------------

Figura 13. Respuesta a la pregunta 19 del estudiante 96

[2] resolución de problemas, ejercicios o para conjeturar (Figura 14),

19- ¿Para qué fines?	Hacer ejercicios o ver si están bien.
----------------------	---------------------------------------

Figura 14. Respuesta a la pregunta 19 del estudiante 124.

[3] realización y/o visualización de gráficas (Figura 15),

19- ¿Para qué fines?	CALCULAR GRAFICAS
----------------------	-------------------

Figura 15. Respuesta a la pregunta 19 del estudiante 57.

[4] ahorro de tiempo (Figura 16),

19- ¿Para qué fines?	ahorro
----------------------	--------

Figura 16. Respuesta a la pregunta 19 del estudiante 75.

[5] comprensión de un tema o concepto (Figura 17),

19- ¿Para qué fines?	PARA MEJORAR LA COMPRENSIÓN
----------------------	-----------------------------

Figura 17. Respuesta a la pregunta 19 del estudiante 40.

[6] para dar una clase (Figura 18),

19- ¿Para qué fines?	Para dar el ingreso de matemática de la UNL.
----------------------	--

Figura 18. Respuesta a la pregunta 19 del estudiante 44.

[7] no contesta.

[8] no responde a lo pedido.

Se añade la última opción porque muchos alumnos contestan con actividades que no se corresponden con los fines de una aplicación. Con respecto a los resultados de esta última pregunta, las respuestas fueron muy variadas. Aparecieron ideas que prevalecieron como la realización y/o visualización de gráficas (41 respuestas), verificación de soluciones (38 respuestas) y resolución de problemas, ejercicios o para conjeturar (31 respuestas).

5. Conclusiones

Los resultados que se presentan en este artículo dan cuenta del estudio de los datos obtenidos a partir del cuestionario realizado a estudiantes de Profesorado en Matemática de la FHUC-UNL, del ISP N° 32 de la ciudad de Santa Fe y alumnos del ISP N° 6 de la ciudad de Coronda.

De forma general, se puede argumentar que hay un uso recurrente tanto de videotutoriales como de aplicaciones por parte de los estudiantes. Se puede establecer que la mayoría utiliza videotutoriales, preferentemente para subsanar dudas en el momento de estudio. Éstos no obedecen a recomendaciones de profesores y priorizan buscar explicaciones, a su ritmo, de aquellos contenidos que generan dudas. En cuanto a sus necesidades, los estudiantes plantean que prefieren explicaciones claras y detalladas, con la posibilidad de ampliar el contenido, generando mejor comprensión. En gran parte, los tipos de videos que prefieren son aquellos que tienen ejercicios resueltos paso a paso y explicaciones de conceptos y definiciones.

Con respecto a las aplicaciones, de todos los dispositivos móviles disponibles, el más utilizado es el celular, y las más empleadas por los estudiantes son GeoGebra y Photomath. Los principales fines de su uso corresponden a realizar

gráficas, verificar y resolver problemas. De esta manera, recurren a ellas para complementar la resolución de las actividades.

A partir de estos resultados y la bibliografía consultada emerge como necesario también indicar que las tecnologías digitales “pueden construirse en un estructurante de la dinámica de la producción matemática entre los estudiantes” (Villarreal, 2004, p. 53). De ahí aparece la importancia de añadir el m-learning a los proyectos de formación de profesores (Moreno Guerrero, 2011).

Por último, un aspecto que Villarreal (2012) retoma y que es importante considerar, priorizando la educación matemática, es que actualmente se mantiene la tradición atravesada por el uso del lápiz y el papel como herramientas de trabajo privilegiadas. De este modo es necesario considerar las posibilidades que podrán ser aprovechadas por los docentes si se acepta “el reto de abandonar viejas prácticas y decidimos adentrarnos en la «zona de riesgo» del terreno educativo hoy minado de tecnologías que para muchos resultan desconocidas y amenazadoras” (Villarreal, 2012, 91).

Resulta interesante analizar cómo se vinculan los estudiantes con los videotutoriales y las aplicaciones para el aprendizaje de los conceptos matemáticos dado que ambos recursos pueden representar un complemento a las estrategias tradicionales de formación. Esto cobra especial relevancia al tratarse de estudiantes del profesorado de matemática. De esta manera, el aporte que realizan sobre usos y preferencias de videotutoriales y aplicaciones posibilita que se indague sobre este tema y representa una oportunidad de enriquecer el desempeño de futuros profesores de matemática en relación con las planificaciones de clase que realicen. Los recursos digitales nombrados pueden ser aplicados por un docente en sus clases o propuestos para ser utilizados por los estudiantes para el estudio de conceptos matemáticos. Estos aportes brindan la posibilidad de desarrollar clases más dinámicas donde el alumno pase a tener una nueva relación con el conocimiento, considerando las potencialidades de las herramientas tecnológicas.

Con respecto a las limitaciones de la investigación, un aspecto interesante es que no se pudo profundizar en el tipo de uso que hacían los estudiantes encuestados de los videotutoriales y las aplicaciones, lo que permitiría caracterizar de forma completa la utilización de estos recursos. Esta limitación se debe al tamaño de la muestra y al tiempo de duración de la adscripción de la cual forma parte la investigación. Esta cuestión podría obtenerse a partir de una serie de entrevistas a un número significativo de sujetos que hayan participado de la resolución de los cuestionarios.

Con respecto a líneas de indagación futuras, se puede estudiar el uso que los docentes de estos estudiantes le dan a los videotutoriales y a las aplicaciones, para poder desarrollar propuestas educativas que atiendan a este uso que los estudiantes realizan. También una posible consulta puede ser acerca de por qué ciertas instituciones educativas no han tomado la iniciativa de la recomendación o diseño de videotutoriales o aplicaciones. Además, se puede indagar acerca del modo en que las tecnologías digitales intervienen en la formación de conceptos matemáticos, permitiendo determinar, en caso de ser posible, evidencias que favorecen u obstaculizan esa formación.

Bibliografía

Acuña Soto M., Larios Osorio V., Liern Carrión V., Blasco O., Lafuente Lechuga M. (2018). *Valoración de videotutoriales de matemáticas disponibles en internet con el modelo ValFM (Valoración Flexible Multicriterio)* (Laboratorio Iberoamericano para la valoración de procesos educativos de la enseñanza de la matemática). <https://www.uv.es/liern/LABIFE.pdf>

Álvarez J. & Jurgenson G. (2003). *Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós Educador.

Ascheri, M. E., Testa O., Pizarro, R., Camiletti, P. & Díaz, L. (2014). *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con sistema operativo Android para la enseñanza aprendizaje de temas de Matemática en el nivel medio. Análisis de la inclusión de dichas aplicaciones*. [Sesión de comunicación]. WICC 2014 XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Ushuaia, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/43878/DocumentoCompleto.pdf?sequence=1>

Bengochea, L. & Amelio, J. (2013). El papel de los videotutoriales accesibles en el aprendizaje del futuro. En M. A. Córdova Solís & L. Martínez Bengochea (Eds.), *V Congreso Internacional ATICA* (pp. 80- 87). Universidad Continental, Fondo Editorial. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/2985>

Cárdenas González, E. (2015). Video tutoriales. Una estrategia B-S. Learning A propósito de los estilos de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas y la física. *Boletín virtual*. 4 (8), 93-102.

Herrera, S. I. & Fennema, M. C. (2011). *Tecnologías móviles aplicadas a la educación superior*. [Sesión de comunicación]. XVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, La Plata, Argentina. <http://hdl.handle.net/10915/18718>

Juárez Molina, A. (2014). *La motivación a través de Apps móviles para trabajar la resolución de problemas matemáticos*. [Tesis de grado]. Universidad de Almería.

Marcilla de Frutos, C. (2013). *Las tic en la didáctica de las matemática*. [Tesis de máster]. Universidad de Burgos.

Massut Bocklet, M. F. (2016). *Estudio de la utilización de vídeos tutoriales como recurso para las clases de matemáticas en el bachillerato con "Flipped Classroom"*. [Tesis doctoral]. Universidad de Barcelona.

Mc Knight, C., Magid, A., Murphy, T. & Mc Knight, M. (2000). *Mathematics Education Research: A Guide for the Research Mathematician*. American Mathematical Society.

Moreno Guerrero, A. (2011). *Móvil learning*. Recuperado el 13 de junio de 2019 de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1026-movil-learning>

Novembre, A., Nicodemo, M. & Coll, P. (2015). *Matemática y TIC-Orientaciones para la enseñanza*. ANSES.

Palmas Pérez, S. (2018). La tecnología digital como herramienta para la democratización de ideas matemáticas poderosas. *Revista Colombiana de Educación*. 74, 109-132.

Real Academia Española RAE (2019). *Diccionario de la lengua española* (23^a ed.). <https://dle.rae.es>

Sampieri, R., Collado C. & Baptista Lucio M. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.

Santos Mellado, J.A. (2018). *Valoración de videotutoriales de matemáticas disponibles en internet. Nuevos instrumentos para el análisis de los procesos educativos*. [Tesis doctoral]. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Saucedo Fernández, M., Díaz Perera, J., Herrera Sánchez, S. & Recio Urdaneta, C. (2013). *El video tutorial como alternativa didáctica en el Área de Matemáticas*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Villarreal, M. (2004). Transformaciones que las tecnologías de la información y la comunicación traen para la educación matemática. *Yupana*. 1(1), 41-55.

Villarreal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia*. 3 (5), 73-94.

Yuni J. & Urbano, C. (2014). *Técnicas para Investigar: Recursos Metodológicos para la Preparación de Proyectos de Investigación. Volumen 2*. Editorial Brujas.

Autores:

Primer autor: **Sola, Tamara**: Estudiante avanzada del Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional del Litoral. Ha participado como expositora en congresos y jornadas especializados nacional e internacionales. Ha desarrollado actividades bajo el Programa de Becas de Iniciación a la Investigación para Estudiantes de Carreras de Grado.

Segundo autor: **Freyre, Magali Lucrecia**: Profesora de Matemática en los niveles secundario, universitario y superior no universitario. Ha participado como expositora en congresos y jornadas especializados nacionales e internacionales. Cuenta con publicaciones en revistas especializadas en enseñanza de la matemática.

Tercer autor: **Götte, Marcela**: Profesora en Matemática y Magister en Didácticas Específicas. Trabaja en formación de docentes en Matemática y de Educación Especial. Docente investigadora en temas referidos a la enseñanza de la matemática en distintos niveles del sistema educativo.