



UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

CREENCIAS DE LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA ACERCA DE LA
INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL AULA

AUTORAS: CANDIA OLAVE, MARISELA
ESPINOZA FLORES, FABIOLA

PROFESORA GUÍA: DRA. CASTILLO VALENZUELA, NANCY

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN
EDUCACIÓN MATEMÁTICA

CHILLÁN 2015

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme salud y sabiduría para lograr terminar mis estudios universitarios, a mi madre Patricia y padre Juan por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, los amo con todo mi corazón, mis hermanos Luis y Felipe por el amor que me dan cada día y a mis amigas que siempre han estado presente en cada logro y me han brindado su apoyo y demostrado lo bello de la amistad a pesar de la distancia, Patricia, Natalie, Roxana, Yasna y Lucero las quiero muchísimo. Además agradecer a mi fiel compañera de trabajo Marisela por la paciencia y la perseverancia que ha demostrado durante este tiempo y que nos ha permitido llegar al fin de este proceso, y quiero dar las gracias a nuestra profesora guía Nancy Castillo por darnos los consejos necesarios y habernos brindado todo su apoyo en cada momento que lo necesitábamos. Han sido cinco años de mucho estudio, pero también de gratos momentos con personas maravillosas que he conocido en este proceso y que he aprendido a valorar y a querer, Marisela, Marco, Estefanía, Daniel, Lucas y Constanza los quiero mucho y les deseo mucho éxito en todo.

Fabiola Espinoza Flores

Agradezco a todas aquellas personas que colaboraron con la realización de este trabajo, especialmente a la Dra. Nancy Castillo Valenzuela, por sus conocimientos, orientaciones y paciencia.

A Fabiola, por estar preocupada y ocupada de principio a fin.

A mi familia, por comprenderme y acompañarme durante mi proceso académico.

A Diego, por su apoyo.

A todos ellos, muchas gracias.

Marisela Candía Olave

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
I. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	8
1.3. SUPUESTOS	9
1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	9
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	9
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Origen de las creencias.....	10
2.2. El pensamiento y la acción del profesor	11
2.3. Creencias de los docentes sobre el uso de las TIC	17
2.4. Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula.	19
2.4.1. Modelo TPACK.....	21
2.5. Epistemología de la Educación Matemática y concepciones sobre la enseñanza.....	25
2.6. Las TIC en Educación Matemática.....	27
III. MARCO METODOLÓGICO.....	30
3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación	30
3.2. Sujetos de estudio.....	30
3.3. 6 Técnicas de recolección de datos	31
3.5. Proceso de análisis e interpretación de los datos	35
IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	37
4.1. Perfiles docentes	37
BRAULIO	37
ESTEFANÍA	43
DANIEL	48
CRISTINA.....	54

DANIELA.....	59
DARÍO	63
FABIÁN	68
RAFAEL	72
ANDRÉS.....	77
ARIEL	82
4.2. Interpretación de los datos.....	88
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	99
5.1. Creencias docentes	99
5.2. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática con el uso de TIC	101
5.3. Usos de TIC.....	102
5.4. Conocimiento	103
5.5. Barreras	103
CONCLUSIONES.....	106
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	108
ANEXOS.....	113

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son el conjunto de instrumentos y procedimientos desarrollados para gestionar información, están presente en muchas áreas y han transformado nuestra vida. En la actualidad los sistemas educativos se han centrado en la integración de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje, es así como, el Ministerio de Educación (MINEDUC) elabora los programas de estudio para las diversas asignaturas teniendo presente las tecnologías y estableciendo habilidades TIC que deben desarrollar los estudiantes. Los docentes son actores fundamentales en el aprendizaje de los estudiantes, ellos deciden cómo y dónde integrar la tecnología para que los alumnos desarrollen las habilidades que propone el currículum.

Para trabajar en matemática el ser humano siempre ha necesitado de herramientas que le faciliten la representación y comprensión de los conceptos o le permitan aumentar la rapidez de cálculo matemático, las TIC vienen a ser estas herramientas que como lo indica la propuesta del MINEDUC (2011), permiten representar nociones abstractas a través de modelos en los que se puede experimentar con ideas matemáticas, también se pueden crear situaciones para que los alumnos exploren conceptos, relaciones o procedimientos matemáticos. Con un procesador simbólico, se puede analizar y entender números grandes o muy pequeños. También, se puede estudiar el comportamiento de funciones, incluso las de alta complejidad.

La integración de las TIC en el aula, depende de factores tales como, el acceso a recursos digitales en los establecimientos, el conocimiento y la valoración de los docentes sobre estos recursos. Al ser el docente quien media entre los estudiantes y los recursos tecnológicos, resulta importante considerar las distintas barreras que existen ante el uso de TIC, según Ching y Huang (2008) las barreras personales, o barreras de segundo orden (Ertmer, 1999) tienen una gran relevancia sobre el pensamiento del docente, ya que son un pilar decisivo ante la integración de las TIC en el aula y requieren de la percepción positiva por parte del docente (Gómez & Cano, 2011). Entre estas barreras, se destacan las creencias, las que tienen una

poderosa influencia en la forma en la cual los docentes entienden su entorno y definen la tarea pedagógica (Nespor, 1985). Resulta relevante estudiar las creencias sobre la integración de las TIC entre profesores de matemática ya que es una oportunidad para comprender el uso y la utilidad que ellos otorgan a las TIC en sus prácticas docentes.

I. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

Los aprendizajes de los estudiantes en matemática son evaluados constantemente por organismos externos a los establecimientos (TIMSS, 2011; PISA, 2012; Simce, 2013), para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa al informar sobre el desempeño de los estudiantes; los resultados de estas evaluaciones muestran bajos logros en la asignatura de matemática.

Por otro lado, investigadores hablan sobre la multitud de herramientas de apoyo al aprendizaje de los estudiantes en matemática (Arrieta, 2013) y el Ministerio de Educación sugiere que los estudiantes deben desarrollar habilidades relacionadas con el desarrollo de competencias digitales.

Estudios realizados a nivel nacional e internacional sobre Alfabetización Computacional y Manejo de Información (ICILS, 2013) demostraron que muy pocos estudiantes desarrollan las habilidades avanzadas descritas en la evaluación (menos de un 1%), mientras que en Chile, 18% de los estudiantes no demuestra haber consolidado las habilidades más básicas descritas y no se identifican estudiantes con habilidades más complejas.

El acceso casi universal a computadores e internet con el que cuentan casi la totalidad de las escuelas chilenas no tiene un correlato en la innovación de la práctica pedagógica de sus docentes, alerta puesta en la Evaluación del Programa Enlaces (Román, 2004) y ratificado por un informe del Centro de Computación y Comunicación para la Construcción del Conocimiento de la Universidad de Chile (2008) (Citado en Román, 2010), lo que da indicio de la existencia de otros factores que pueden estar influyendo en la integración de las tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje y que tienen relación con las decisiones de los docentes.

Al parecer, las herramientas más utilizadas por los docentes son aquellas relacionadas con la gestión del aprendizaje e internet, sin embargo, docentes universitarios, mencionan que mediante las TIC pueden apoyar los procesos de

enseñanza y aprendizaje a través de la computación y el video, implementan recursos didácticos que contribuyen a desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos y a incrementar la motivación por el estudio de esta asignatura. Además los docentes reportan usar las herramientas con fines de conectividad, comunicación y para organizar sus contenidos de clase (Toledo, Sabín, Herrera, Pino y Cordovés, 2005; Caicedo & Rojas, 2014).

Estudios indican que las creencias de los docentes estarían influenciando sus decisiones pedagógicas a la hora de utilizar las TIC, se evidenció a través de un estudio referente a estrategias de resolución de problemas, que profesores de matemática con formación en el uso de tecnología, preferían utilizar las TIC para buscar información, construir material y preparar sus clases, siendo menos valorada la integración de las tecnologías en actividades directas con los estudiantes (Villarreal, 2005), esto indica que se resta importancia a lo que realiza el estudiante en el aula y por ende, no se fomenta el desarrollo de habilidades TIC para el aprendizaje (HTPA) que el MINEDUC espera de los estudiantes (Agenda Digital 2020,2015).

La literatura señala que en la integración de las TIC en el aula, existen múltiples factores, uno de ellos son las creencias de los profesores. Sin embargo, son pocos los estudios que profundizan respecto de este factor. Además, el MINEDUC (2011), en su programa de estudio, indica que utilizar software permite ampliar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes, representando nociones abstractas y creando situaciones para que los alumnos exploren los procedimientos matemáticos. Se ha decidido investigar las creencias de los docentes de matemática para conocer los factores que influyen en la decisión de integrar estos recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje y el rol que cumplen en el ámbito educativo.

1.2.Pregunta de investigación

¿Las creencias de los docentes de matemática acerca de la integración de las TIC en el aula, influyen en la implementación de variadas actividades de enseñanza y aprendizaje con el uso de TIC?

1.3. Supuestos

Las creencias de los docentes de matemática acerca de la integración de las TIC en el aula limitan la implementación de actividades y metodologías variadas que enriquezcan y amplíen el aprendizaje de los estudiantes.

1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Analizar si las creencias de los docentes de matemática acerca de la integración de las TIC en el aula favorecen la implementación de variadas actividades de enseñanza y aprendizaje con el uso de TIC.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir las creencias de los docentes de matemática acerca de la integración de las TIC en el aula.
- Comparar los tipos de actividades de enseñanza y aprendizaje que los profesores de matemática implementan con el uso de TIC.
- Identificar las metodologías de enseñanza y aprendizaje que los docentes de matemática implementan con el uso de TIC.
- Identificar factores que podrían influir en las creencias de los profesores y en las actividades y metodologías que implementan con el uso de TIC.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen de las creencias

Las creencias han sido objeto de estudio de diversas disciplinas, como la antropología, la psicología social y filosofía. Esto hace posible la presencia de múltiples perspectivas a la hora de definir sus características primordiales. Para los antropólogos Evans-Pritchard (1976) y Geertz (1987), las creencias son producto de las particularidades culturales de cada agrupación social. A pesar de que los antropólogos tenían una idea particular de lo que consideraban creencia, no definieron este concepto. La sociología europea contemporánea sistematizó esta idea, cuando le atribuyó el significado de convicciones, individuales y colectivas, que encuentran su razón de ser en el otorgamiento de sentido y coherencia a la dimensión subjetiva de quienes las mantienen (Pulido, 2014). En este sentido, una creencia forma parte de los actos conscientes que definen a la persona ante sí misma y los demás.

Desde la psicología social, las creencias son vistas como conceptos preposicionales, que señalan el grado en que un objeto posee cierta característica y sobre la que es posible establecer un acuerdo de veracidad. Los filósofos Ortega & Gasset (1986) consideran las creencias como “ideas básicas” que no surgen en un momento determinado, sino que forman parte de la persona desde que existe, y guían su vida. Según ellos, las creencias son convicciones sobre el mundo que se asumen de manera inconsciente, lo que indica que en su construcción no existe un proceso de razonamiento. Nespore en 1987, indicó que las creencias se conforman a través de experiencias que están siempre asociadas a situaciones y sucesos personales, por lo que incluyen sentimientos, afectos y evaluaciones, memorias de experiencias personales vividas, supuestos sobre la existencia de entidades y mundos alternativos, los cuales no están abiertos a la evaluación externa o al razonamiento crítico.

Las creencias se van constituyendo en un gran sistema que cada vez se reorganiza en relación con la estructura o entramado del conocimiento (Ramírez, Cañedo & Clemente, 2012). Quintana (2001) indica que la creencia es una manera

de interpretar la realidad y como tal se reconoce su presencia en toda actividad humana. De esta manera, se acepta y valora una relación entre creencia y práctica.

Las creencias, por tanto, permiten explicar situaciones de la realidad; cumplen un papel relevante en la concepción y organización del mundo y, además, tienen estrecha vinculación con procesos psíquicos que acontecen en la mente de las personas. Al mismo tiempo, son un producto colectivo, social, que comparten entre sí, por lo que poseen un carácter subjetivo; se pueden mantener con diferentes grados de convicción; no siempre son fruto de un consenso ni responden a criterios de verdad (Sáiz, 2002).

2.2. El pensamiento y la acción del profesor

En la actualidad, el papel que juega el profesor ha sido objeto de investigación, lo que varios investigadores denominan *pensamiento del profesor*. “El profesor es un sujeto reflexivo, racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de su desarrollo profesional y son los pensamientos del profesor los que guían y orientan su conducta (Clark y Yinguer, 1979; Shavelson y Stern, 1983)” (Citado en Serrano, 2010).

Para comprender mejor los procesos de pensamiento de los docentes se toma en cuenta las aportaciones de Clark y Peterson (1986), quienes propusieron un modelo que identifica dos dimensiones propias del pensamiento del profesor, en el que establecen una relación entre las conductas del profesor y sus efectos en los alumnos, como se aprecia en la Figura 1.



Fig. 1: Modelo del pensamiento y la actividad de maestro
(Clarck y Peterson, 1986, en Wittrock, 1986)

El modelo muestra dos dominios que tienen una importante participación en el proceso de enseñanza. Cada dominio está representado por un círculo. Estos dominios son: a) los procesos de pensamiento de los maestros, y b) las acciones de los maestros y sus efectos observables.

Según este modelo, los procesos de pensamiento de los docentes ocurren “en la cabeza de los docentes” y por lo tanto no son observables. En cambio, la conducta del docente, la del alumno y las puntuaciones que califican el rendimiento del alumno, son fenómenos observables. De este modo, los fenómenos incluidos en el dominio de la acción del docente, pueden medirse con más facilidad y someterse más cómodamente, a métodos de investigación empírica que los fenómenos incluidos en el dominio de su pensamiento.

El dominio del pensamiento de los docentes abarca tres categorías principales de procesos de pensamiento:

- a) La planificación del docente (pensamientos preactivos y postactivos).
- b) Sus pensamientos y decisiones interactivos.
- c) Sus teorías y creencias.

Las dos primeras categorías representan una distinción temporal, ya que tienen en cuenta si los procesos ocurren durante la interacción en el aula (pensamientos y decisiones interactivos de los docentes) o bien antes o después de esa interacción (pensamientos preactivos y postactivos).

La tercera categoría, las teorías y creencias de los docentes, representa el amplio acervo de conocimientos que poseen y que afecta a su planificación y sus pensamientos y decisiones interactivos. Sin duda, los docentes también pueden desarrollar teorías y creencias como resultado de su reflexión durante la interacción en el aula y de su planificación previa y posterior a ella. Como indican las flechas del modelo, tanto los pensamientos y decisiones interactivos de los docentes como su planificación pueden afectar a sus teorías y creencias.

Es en el dominio de la acción de los docentes donde tiene lugar realmente la enseñanza en el aula. Los docentes actúan de determinadas maneras en el aula y sus conductas producen efectos observables en los alumnos. En el modelo que muestra la Figura 1, las relaciones entre la conducta del maestro, la conducta del alumno y el rendimiento del alumno son recíprocas. Las creencias de los docentes respecto a la enseñanza afecta a toda su actuación dentro del aula, tanto si estas creencias son implícitas como explícitas. Aunque un docente actúe de forma espontánea o por costumbre, sin pensar en la acción, dichas actuaciones surgen de una creencia profundamente enraizada que puede que nunca se haya explicitado. En este sentido, las creencias profundamente enraizadas que tienen los docentes sobre la forma en que se aprende un contenido impregnarán sus actuaciones en el aula más que el método concreto que estén obligados a adoptar o el texto que utilizan (Díaz, Martínez, Roa, & Sanhueza, 2010).

Las creencias, al estar relacionadas con las verdades personales de quien las posee, y muchas veces ligadas a evaluaciones sobre un fenómeno determinado, se suelen diferenciar del conocimiento científico, y dan más bien, origen a las “expectativas” y las “percepciones”, tal como lo indica Rojas (2014).

De acuerdo con Bodur (2003), Handal (2003), Moreno (2000) y Ponte (1999), las creencias del profesor son ideas poco elaboradas, generales o específicas, que forman parte del conocimiento que posee el docente, pero carecen de rigor para mantenerlas, además influyen de manera directa en su desempeño. Según los autores, las creencias sirven como filtro para todo aquello que supone el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para Crookes (2003), Hamel (2003), Harmer (1998) Moll (1993), Tillema, (1998) y Williams & Burden (1999) las creencias de los docentes influyen en su actuación más que los conocimientos disciplinarios que ellos poseen. Las creencias tienden a estar limitadas culturalmente, a formarse en una época temprana de nuestra vida y a ser resistentes al cambio (Citado en Díaz, Martínez, Roa, & Sanhueza, 2010).

Thompson (1992) afirma que las creencias se caracterizan por poder ser sostenidas con varios grados de convicción y por no ser consensuales y destaca, siguiendo a Green (1971), que las creencias se presentan en grupos formando sistemas de creencias según la forma en que se cree y no por su contenido y Pajares (1992) destaca los componentes cognitivo, afectivo y conductual de la creencia (Tavarez & Buduén, 2012).

Para Flores Martínez (1998) el término creencia se atribuye a una actitud y a un contenido. La actitud contempla el grado de probabilidad de certeza y la predisposición a la acción, confiriendo un carácter emotivo no explícito. El contenido encierra un conocimiento que no necesita formularse en términos de modelos compartidos, y que se caracteriza por no haber sido contrastado.

Díaz et al. (2010), en su investigación sobre creencias y cogniciones pedagógicas de los docentes respecto al proceso didáctico, menciona una serie de características de las creencias de acuerdo a diversos autores, Barry & Ammon (1996), Goodson & Numan, (2002), Kennedy (2002), Levin (2001), Muchmore (2004), Pajares (1992), Richards & Lockhart (1998) y Tillema (1998):

- se forman tempranamente y tienden a persistir frente a la contradicción causada por el tiempo, la razón, la escolaridad o la experiencia.
- las personas desarrollan un sistema de creencias que alberga a todas aquellas adquiridas mediante el proceso de transmisión cultural.
- el sistema de creencias tiene una función adaptativa que ayuda a las personas a definir y comprender el mundo y a ello/as mismo/as.
- el conocimiento y las creencias están intrínsecamente relacionados; sin embargo, la naturaleza afectiva, evaluativa y episódica de las creencias hace que ellas se conviertan en un filtro mediante el cual se interpretan nuevos fenómenos.
- los procesos de pensamiento pueden muy bien ser los precursores y creadores de las creencias; no obstante, el efecto filtro de las creencias redefine, distorsiona y reestructura el procesamiento posterior de la información.
- las creencias epistemológicas tienen un rol fundamental en la interpretación del conocimiento y monitoreo cognitivo.
- las creencias se priorizan, según las conexiones o relaciones, con otras creencias u otras estructuras cognitivas y afectivas.
- entre más temprano se incorpora una creencia en la estructura de creencias, su modificación resulta más difícil.
- el cambio de las creencias durante la adultez es un fenómeno relativamente raro.
- las creencias son instrumentales en la definición de tareas y la selección de herramientas cognitivas con las cuales interpretar, planificar y tomar decisiones con respecto a las tareas; por lo tanto, las creencias tienen un rol fundamental en la definición de un comportamiento y la organización del conocimiento y la información.
- las creencias influyen en la percepción, pero no son un camino confiable para acceder a la naturaleza de la realidad (Díaz et al, 2010).

Las creencias docentes pueden diferenciarse en creencias epistemológicas y creencias sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, tal como lo indica Rojas

(2014), las creencias epistemológicas tienen que ver con la comprensión e interpretación que cada docente otorga al conocimiento que enseña y las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje, aluden a la relación entre el docente y el alumno y a los resultados que se pretende llegar considerando las condiciones contextuales que rigen a esos resultados.

En las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje, “por una parte se encuentran las creencias centradas en los procesos de ‘transmisión’ y en la acción y decisión del docente; por otra, en el otro extremo, las creencias ‘progresivas’ cuyo foco está en el alumno y en los procesos que desencadena para asimilar el conocimiento” (Rojas, 2014).

La misma autora, toma la perspectiva de García (2010), quien propone tres enfoques que caracterizarían las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje, los cuales explicarían los argumentos de los profesores para dar sentido a sus acciones en el aula:

Creencias fundamentadas en el conductismo: el proceso de aprendizaje es el resultado de la transmisión del conocimiento al sujeto que conoce. El profesor enseña “contenidos objetivos” que mediante procesos de estimulación, repetición y retención logra traspasar linealmente a los estudiantes. El sujeto posee un rol pasivo, solo como receptor de información, no obstante se utiliza para ello actividades y estrategias dinámicas.

Creencias fundadas en el cognitismo interpretativo: el proceso de aprendizaje supone considerar que el sujeto interactúa con el conocimiento y lo reinterpreta, pero este proceso debe ser controlado por el profesor para que el “contenido objetivo” que se enseña no sufra muchas distorsiones. Por tanto, se reconoce que la interacción sujeto-objeto existe, pero la labor de la enseñanza es corregir las deformaciones de dicha interacción.

Creencias fundadas en el constructivismo: el aprendizaje es fundamentalmente un fenómeno de asimilación y/o reconstrucción

de la realidad. La premisa es que no existe el “contenido objetivo” sino la resignificación que realiza el sujeto sobre este. La enseñanza media y controla los procesos de conexión de las estructuras cognitivas del sujeto con la información externa. Se distingue la noción de información con la de aprendizaje de esa información. Ello implica entender que lo que se aprende es necesariamente una transformación de la información previa y se evalúa en concordancia (Rojas, 2014).

De acuerdo al objetivo de la investigación y las distintas aportaciones de los autores sobre las creencias, se ha decidido en esta investigación utilizar la definición de creencia dada por Llinares (1991) y Pajares 1992):

Las creencias son conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel particular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales vividas. Las creencias no se fundamentan sobre la racionalidad, sino más bien sobre los sentimientos, las experiencias y la ausencia de conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las hacen ser muy consistentes y duraderas para cada individuo.

2.3.Creencias de los docentes sobre el uso de las TIC

La mayoría de las investigaciones existentes, acerca de las creencias de los profesores, se enfocan en las creencias sobre aspectos tales como, la enseñanza y los procesos cognitivos, la planificación de la enseñanza, evaluación, valoración y toma de decisiones, cuestiones pedagógicas, la vinculación entre la ciencia y la tecnología en la enseñanza, pero poco se ha dicho acerca de cómo las creencias influyen en la integración de las TIC dentro el aula (Citado en Andrade, 2013).

Como se describió en la sección 2.2., las creencias de los docentes están asociadas con el “pensamiento docente” (Clark y Peterson, 1986). Este modelo es importante y decisivo frente a la integración de las TIC en el aula, es por ello que es necesario que los docentes puedan vivenciar experiencias positivas al utilizar las

TIC, que les anime a desarrollar el potencial de estas y por lo tanto modificar sus pensamientos (Citado en Gómez & Cano, 2011).

El pensamiento docente es un factor determinante del uso de las TIC en el aula junto con la personalidad del docente (Hoban, 2002), llegando a depender el uso y aprendizaje de las TIC de su adaptación o adecuación a las prácticas y creencias de los docentes sobre la enseñanza de su materia (Adell & Gisbert, 1997). Esta importancia radica tanto en el aspecto positivo como negativo. En este sentido, un punto de vista positivo es expresado como una mejor integración de las TIC en el aula (Giamalas & Nikolopoulou, 2010), mientras que una percepción o creencia de las TIC como pérdida de tiempo, o como un elemento estresante en el proceso educativo, conlleva a una resistencia y valoración negativa ante el uso de las TIC.

Tondeur, Hermans, van Braak & Valcke, (2008), indican que un docente con altas creencias constructivistas utiliza frecuentemente el ordenador. En contraposición, aquel docente que presenta creencias tradicionales tiene un menor uso de las TIC en el aula, debido a que para él, la acción principal del proceso es la interacción entre el estudiante y la persona que domina el contenido (Citado en Gómez y Cano, 2011).

Gómez y Cano (2011) resaltan que es necesario conocer las causas que desembocan en unas actitudes negativas hacia el uso de las TIC en el aula. La principal, indican, proviene de la idea de modificar el rol tradicional del docente, que genera un desconcierto que implica resistencia al cambio, término empleado por Gisbert (2000).

Por otra parte, mencionan otras tres causas importantes. La primera, expone el hecho de que no haya evidencias sobre la efectividad real del uso de las computadores en el aprendizaje, como no hay una fundamentación basada en la experiencia de docentes que la hayan probado con éxito, le cuesta creer o adquirir creencias positivas de su uso y por lo tanto no genera una actitud abierta ante ellas sino, tensión, indiferencia y/o rechazo. La segunda es la falta de conocimiento técnico de hardware y software, lo que conlleva a una desconfianza en las propias

capacidades personales o una baja autoeficacia tecnológica que dificulta y entorpece el desarrollo de unas adecuadas actitudes, sin embargo fomenta la desavenencia o miedo ante ellas. Por último, la falta de tiempo, medios y recursos percibida por el docente, le conduce al estrés y a la ansiedad al no poder atender a las demandas que las TIC le exigen, lo que obviamente le conduce al rechazo y evitación (Gómez & Cano, 2011).

Andrade (2014), realiza una investigación de tipo descriptiva de metodología mixta con profesores de enseñanza básica y concluye:

Los docentes, en su mayoría, conciben las TIC como un “libro grande” que muestran a sus alumnos y, en el mejor de los casos, las emplean para buscar cierto tipo de información y ampliar el tema que les corresponde desarrollar en clase. De ahí que desconozcan páginas educativas o programas que enriquezcan los contenidos curriculares. Además, son contados los docentes que poseen habilidades para manejar programas computacionales, como Word, PowerPoint, Excel o Paint (Andrade, 2014).

Por otro lado, González (2013) indica que existen docentes de matemática con miedo y rechazo al uso de programas computacionales porque creen que este tipo de herramientas desplazan al docente y piensan que los estudiantes deben aprender como ellos aprendieron, pues están seguros de que para analizar situaciones, resolver algoritmos, realizar gráficas, construir modelos, es mejor hacerlo con papel y lápiz. Tal como lo menciona Jara (2010) donde una profesora de matemática en una escuela con plan de un portátil por estudiante, explica el no uso de estos en clases, ya que para ella, aprender matemática es todavía, en su mayor parte, una actividad con lápiz y papel.

2.4.Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula.

La mayoría de los gobiernos y de los educadores reconocen que la utilización de las TIC en la enseñanza puede mejorar su calidad. Sin embargo se trata de utilizar las TIC en el aula y usarlas desde una perspectiva pedagógica, pero no como un complemento a la enseñanza tradicional, sino como una vía innovadora que integrando la tecnología en el currículo consigue mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje y los progresos escolares de los alumnos (Moya, 2009).

El Ministerio de Educación de Chile determina los Objetivos Fundamentales para las asignaturas en los diferentes niveles, y con esto establece los Objetivos Fundamentales Transversales, agrupados en cinco ámbitos, donde, uno de estos está enfocado al desarrollo de las capacidades para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, esto es con el fin de ampliar las posibilidades de los estudiantes de tener acceso a la información, de participación en redes y de uso de software con fines específicos. Por ejemplo, allí se indica que en la enseñanza de las Matemática se puede utilizar el software GeoGebra para realizar representaciones de forma gráfica, geométrica y algebraica.

Los docentes, son quienes determinan la naturaleza de las prácticas de enseñanza y de aprendizaje en el aula (MINEDUC, 2009), por lo tanto de ellos depende la incorporación de recursos TIC, ajustar sus actividades y utilizar dichas herramientas al servicio de la construcción de conocimientos específicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo el proceso de integración de las TIC en el aula es complejo.

Ertmer (1999) distingue entre las barreras de primer orden a la integración de las TIC en educación, relacionadas con variables externas a los profesores y las barreras de segundo orden, relacionadas con las características de los docentes. Entre estas últimas destacan las creencias, porque tienen una poderosa influencia en la forma en la cual los docentes entienden su entorno y definen la tarea pedagógica (Nespor, 1985). Las creencias guían la conducta del docente en las numerosas instancias en las que no puede saber con certeza qué tipo de información buscar o cuál es el comportamiento más apropiado para resolver una situación (Citado en Bustos, 2012).

Ertmer (2005), en relación a las prácticas pedagógicas de los profesores, ha identificado que las creencias de éstos son una de las principales barreras para la integración de las TIC en educación, incluso cuando poseen un alto uso y conocimiento de éstas. Como lo indica Tamayo (2014), los profesores reportan mayor frecuencia de uso de herramientas TIC, tales como programas para elaborar presentaciones, procesadores de texto, correo electrónico y sistemas de manejo de contenido.

Progresivamente las TIC van formando parte del conjunto de recursos disponibles en los centros escolares, promoviendo así la incorporación de los estudiantes al mundo digital. Sin embargo, la integración pedagógica de las TIC en dichos centros, y especialmente en las aulas escolares, a menudo se ha constituido en un proceso complicado, problemático y aún no logrado (Arancibia, 2002).

2.4.1. Modelo TPACK

Los creadores del modelo Conocimiento Tecnológico Pedagógico y Disciplinar, TPACK (Mishra & Koehler, 2006) desarrollaron un marco teórico conceptual que sirve de lenguaje común para unificar las diferentes iniciativas de integración de tecnología que a su vez sirve para transformar la conceptualización, la formación docente y su práctica profesional en materia de integración de tecnología. El modelo que relaciona al “conocimiento pedagógico” y al “conocimiento de contenidos” con la tecnología, identifica algunas de las cualidades necesarias para integrar la tecnología a la enseñanza teniendo en cuenta la naturaleza compleja, multifacética y contextualizada de este conocimiento. El modelo TPACK observa, describe y considera las siguientes tres fuentes de conocimiento:

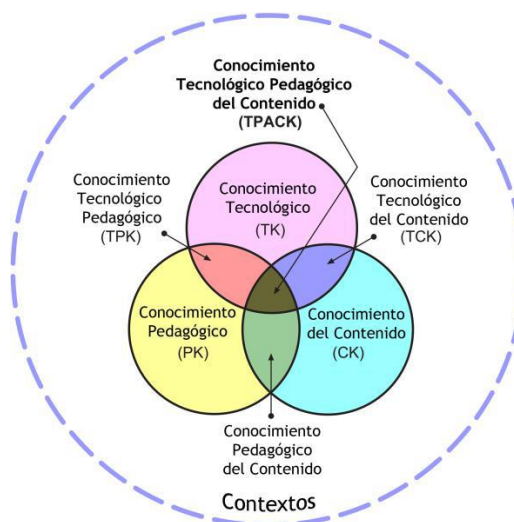


Figura 2: Modelo TPACK

Conocimiento disciplinar: este conocimiento se vincula con los contenidos a enseñar según cada disciplina. Shulman (1986) sostiene que el conocimiento disciplinar incluye conocimiento de conceptos, teorías e ideas como así también de las prácticas y enfoques que resultan en el desarrollo del conocimiento de una disciplina en particular. El docente de matemática deberá conocer y comprender los contenidos que están en el currículo escolar divididos en ejes temáticos: números, álgebra, geometría y datos y azar.

Conocimiento pedagógico: este conocimiento se vincula con las estrategias y formas de enseñar los contenidos a trabajar en clase de manera más eficiente. Si un docente tiene un profundo conocimiento disciplinar puede entender cómo los alumnos construyen su propio conocimiento y desarrollan habilidades que los predisponen positivamente al aprendizaje. Además, esta forma de conocimiento se aplica a la comprensión de cómo gestionar el aula, cómo planificar las clases y cómo evaluar a los alumnos. Por lo tanto, los docentes de matemática deben considerar los distintos tipos de aprendizaje que poseen los alumnos, los que serán abordados con distintos métodos y estrategias de aprendizaje, en función a que los estudiantes logren los objetivos de cada clase. Por ejemplo, en la Unidad de Números establecida en el Marco Curricular (2009) los estudiantes deben operar números

enteros, para esto, el profesor puede utilizar la recta numérica, situaciones concretas, como temperatura, profundidades, etc.

Conocimiento tecnológico: este conocimiento se vincula con las herramientas TIC que el docente seleccionará para trabajar en clase con sus alumnos. Estas herramientas están siempre siendo actualizadas lo que puede ser abrumador para los docentes, por lo que requieren de cursos o capacitaciones para adaptarse a estos cambios tecnológicos.

Existen formas de pensar y trabajar con la tecnología que se pueden aplicar a cualquier herramienta tecnológica. Hay distintos software matemáticos que los docentes deben conocer y aplicar a su quehacer en clases, existen programas básicos que son muy útiles al momento de trabajar tales como Excel, GeoGebra, Cabri, entre otros.

En este modelo, los tres tipos de conocimiento se relacionan entre sí y sus intersecciones crean nuevas formas de conocimiento:

Conocimiento Tecnológico Pedagógico: es la intersección e interacción entre el conocimiento tecnológico y el conocimiento pedagógico. Esto aborda las modificaciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando se usa la tecnología y en particular las ventajas y desventajas de utilizar ciertas herramientas cuando se enseña un área disciplinar. El docente tiene a su disposición diversas herramientas tecnológicas que seleccionará y utilizará según las necesidades de los alumnos, para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Conocimiento Tecnológico del Contenido: es la intersección e interacción entre el conocimiento tecnológico y el conocimiento disciplinar. Esto implica conocer las tecnologías que son relevantes y cómo utilizarlas eficazmente en un dominio particular. Por ejemplo, conocer que existen diversos software matemáticos adecuados para aplicar en cada eje temático; el profesor utilizará un programa adecuado cuando haya que graficar, representar números o analizar datos estadísticos.

Conocimiento Pedagógico del Contenido: es la intersección e interacción entre el conocimiento pedagógico y el conocimiento disciplinar. Esto incluye las formas de enseñar y aprender ciertos contenidos. El docente debe manejar correctamente los contenidos del currículo y cada temática que en él se exponen para los distintos niveles educativos, además debe conocer las estrategias apropiadas para enseñar todos los contenidos de cada Unidad de aprendizaje, tales como Números, Álgebra, Geometría y Datos y Azar, para que cada uno de los estudiantes aprenda correctamente los contenidos de cada eje temático de la matemática.

La intersección de los tres tipos de conocimiento es, el “conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar” que constituye el corazón del marco TPACK. El modelo sostiene que una verdadera integración de TIC en el aula requiere comprender y negociar la interrelación entre estos tres tipos de conocimientos. La integración de la tecnología a la enseñanza de un contenido disciplinar requiere del desarrollo de una sensibilidad que atienda a la relación dinámica y transaccional entre los tres componentes.

En otras palabras el modelo TPACK conformó la base de una enseñanza efectiva con tecnología que requiere la comprensión de: la representación de ideas utilizando la tecnología; técnicas pedagógicas que utilizan la tecnología en formas constructivas para enseñar un contenido; conocimiento sobre qué hace fácil o difícil la comprensión de un concepto y cómo la tecnología puede contribuir a compensar esas dificultades que enfrentan los alumnos; conocimiento de las ideas e hipótesis previas de los alumnos y sobre cómo la tecnología puede ser utilizada para construir conocimiento disciplinar.

En la práctica, los tres tipos de conocimiento se presentan en constante relación. A veces, el contenido definirá la pedagogía y la tecnología a utilizar, otras veces la tecnología exigirá cambios en la pedagogía y habilitará nuevas formas de representar un contenido. Incorporar tecnología no es lo mismo que sumar un nuevo contenido al programa, muchas veces cuestiona preceptos fundamentales de la disciplina o la pedagogía. Esta variación requiere que el docente reconfigure no solo

su comprensión de la tecnología, sino la de los tres componentes (Mishra & Koehler, 2006).

2.5. Epistemología de la Educación Matemática y concepciones sobre la enseñanza

Con el fin de reflexionar acerca de las creencias del profesor en relación a aspectos de enseñanza y aprendizaje se debe recurrir a la epistemología de la educación matemática. Campos (s.f.) la describe como el “conocimiento del conocimiento matemático”. Su estudio demanda focalizarse en cinco aspectos importantes: génesis, estructura, función, método y problemas.

La “génesis” tiene que ver con la historia de los primeros indicios de matemática emergentes en las antiguas civilizaciones. En cuanto a la “estructura”, se considera el enfoque más sistemático sobre matemática en el siglo XX, propuesto por la escuela francesa Bourbaki. En relación a la “función” de la matemática, ésta hace énfasis en que es utilizable en diversas tareas a resolver para la organización de una sociedad; la matemática se dedica a ocuparse de enunciados que se siguen necesariamente de enunciados anteriores (Campos, s.f.).

Con respecto a los dos últimos aspectos, “método” y “problema”, en el desarrollo de la matemática a lo largo de la historia han surgido variadas ideas acerca de la relación de la matemática y sus aplicaciones con el rol que ésta ocupa en la enseñanza y el aprendizaje, se han identificado dos concepciones, según lo mencionan Godino, Batanero y Font (2003).

Una concepción de la enseñanza de la matemática que considera que el alumno debe adquirir primero las estructuras fundamentales de la matemática en forma axiomática, lo que luego le permitirá resolver por sí solo las aplicaciones y problemas que se le presenten, es la denominada concepción “idealista-platónica”. Se considera que la matemática es una disciplina autónoma, que se puede desarrollar sin tener en cuenta sus aplicaciones a otras ciencias y en base a problemas internos de la disciplina.

Por otro lado, existe otra concepción, que entiende la matemática como una disciplina relacionada estrechamente con sus aplicaciones a lo largo del currículum, evidenciando la necesidad de cada área de la matemática antes de ser presentada. Esta es la visión “constructivista”; quienes la comparten indican que a partir de problemas de la naturaleza y la sociedad se pueden construir las estructuras fundamentales de las matemática.” Los estudiantes deben ver, por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemática son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad” (Godino et al. 2003)

Según Kilpatrick (1987), el punto de vista constructivista incluye dos principios:

- El conocimiento es construido activamente por el sujeto que conoce, no es recibido pasivamente del entorno.
- Llegar a conocer es un proceso adaptativo que organiza el propio mundo experiencial; no se descubre un mundo independiente, preexistente, exterior a la mente (Citado en Godino, 2010).

De esta concepción (constructivista) surge la didáctica de la matemática. Para Joshua y Dupin (2005), la didáctica es una ciencia que estudia los fenómenos de enseñanza, las condiciones de transmisión de la “cultura” propia de una institución y las condiciones de la adquisición de conocimientos por parte de un estudiante. En esta línea, los conocimientos, en los cuales se establecen relaciones didácticas, “se tratan como objetos vivos, evolutivos y cambiantes, según los sectores de la sociedad en los que nacen y se implantan” (Joshua & Dupin, 2005).

Esta ciencia considera que un aprendizaje se desarrollará si el docente toma en cuenta los aprendizajes previos del estudiante para ser utilizados en su adquisición, es aquí donde surge la dialéctica herramienta-objetos, los autores la proponen como un proceso cíclico que organiza los papeles respectivos del docente y de los alumnos, a lo largo del cual los conceptos matemáticos juegan alternativamente el papel de herramienta para resolver un problema y objeto que participa en la construcción de un saber cultural socialmente organizado. En esta

dialéctica herramienta-objetos surgen los cuadros, los que están constituidos por objetos de una rama de la matemática, por las relaciones entre los objetos, por sus formulaciones eventualmente diversas por imágenes mentales asociadas con estos objetos y relaciones. Según Valero (1997), los juegos de cuadros son cambios de cuadros provocados por iniciativa del docente, son el medio para obtener formulaciones diferentes de un problema que sin ser completamente equivalentes permiten un nuevo acceso a las dificultades encontradas en la puesta en marcha de las herramientas y técnicas que requería el problema

2.6.Las TIC en Educación Matemática

El MINEDUC establece habilidades TIC en forma de objetivos fundamentales transversales que deben desarrollar los estudiantes durante su trayectoria en el proceso educativo, éstas habilidades se definen como “la capacidad de resolver problemas, comunicación y conocimiento así como dilemas legales, sociales y éticos en ambiente digital”, las que se distribuyen en cuatro dimensiones: información, comunicación efectiva y colaboración, convivencia digital y tecnología; estas habilidades pueden ser desarrolladas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

La pedagogía hace referencia a la forma como se transmite el conocimiento, es la disposición personal para hacer la transmisión de saberes de una generación a otra, la utilización de estrategias se derivan del acervo de la didáctica para favorecer el aprendizaje. Una de estas estrategias de aprendizaje es la utilización de las TIC en la sala de clases. Existen diferentes formas de enseñar matemática y es así como la integración de Tecnologías y el aporte que estas realizan a la visualización de diferentes conceptos es muy amplio. Según los autores Cruz y Puentes (2012), en las TIC no está la solución de las dificultades que presenta el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, pero están de acuerdo en que producen un cambio en la manera de enseñarla.

Las TIC pueden ofrecer muchas funciones al momento de enfrentar distintas situaciones problemáticas con los estudiantes y así poder comprender mejor los conceptos matemáticos que se están trabajando. Según Villarreal (2005), existen

experiencias positivas en el uso de TIC, por ejemplo operatoria, modelado, la visualización, la generación y verificación de hipótesis y conjeturas, desarrollo del pensamiento estratégico, a descubrir y representar problemas, esto permite a los estudiantes ser agentes activos de su aprendizaje, llevar conceptos que eran abstractos a formar parte de su realidad. Por esto, se dice que la integración de las distintas herramientas tecnológicas puede modificar la enseñanza de la matemática, esto se puede ver en la incorporación de la calculadora que desde hace ya mucho tiempo ha sido útil para el cálculo aritmético o simbólico y en la actualidad existen calculadoras que logran graficar funciones, obtener cálculos de métodos estadísticos, etc. Además de la calculadora, se puede considerar el computador donde es posible trabajar con software que pueden realizar distintas operaciones y análisis matemáticos, como GeoGebra y Cabri. Considerando que los diferentes software educativos desarrollados para la enseñanza de la matemática permiten evitar el trabajo rutinario por parte de los estudiantes o se produce un ahorro de tiempo en las actividades.

Cuevas (2000) clasifica las diferentes formas de incluir el computador en la enseñanza de las Matemática. El autor considera las siguientes categorías:

- La computadora como una herramienta que nos permite la creación de ambientes de aprendizaje inteligentes.
- La computadora como una herramienta de propósito general en la labor cotidiana del docente y/o alumno.
- La computadora como una herramienta capaz de generar matemática.

La primera categoría se refiere a la inclusión de la computadora como una herramienta que permita la enseñanza de un lenguaje de computación para que se aprenda matemática, un caso conocido es el lenguaje LOGO creado por Papert (1987), él señala que el aprendizaje de este lenguaje facilitaría el aprendizaje de conceptos matemáticos. Además, con esta herramienta el alumno puede construir su conocimiento a partir de la utilización de diversos software de álgebra, geometría y

cálculo, ya que pueden realizar construcciones con puntos, segmentos, definir funciones y graficarlas, etc.

La segunda categoría incluye el uso que el profesor hace del computador en sus clases, ya sea para organizar información o como herramienta para la realización de cálculos y visualizaciones valiéndose de diversos software.

En la última categoría se indica el rol de la computadora como generadora de Matemática ya que esta herramienta puede proporcionar nuevos métodos de cálculos y nuevas formas de escrituras. Algunos ejemplos de esto es el teorema de los cuatro colores, demostrado por Appel y Hankel en 1976 y el E8 demostrado entre otros por Adams en 2007, estos teoremas han sido demostrados utilizando el computador.

Para Aleman de Sánchez (1999) y Rivera (1997), los computadores permiten que se pueda visualizar de forma rápida las situaciones problemáticas mediante un aprendizaje dinámico y activo, lo que favorece el aprendizaje al permitir visualizar los conceptos teóricos de forma gráfica (Citado en Pizarro, 2009).

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación

Esta investigación se adscribe al paradigma interpretativo. Con una metodología cualitativa, de acuerdo al objeto de estudio y las características de la investigación. El objetivo fue analizar si las creencias de los docentes de matemática acerca de la integración de las TIC en el aula favorecen la implementación de variadas actividades de enseñanza y aprendizaje con el uso de TIC. La investigación está enfocada en la comprensión de las perspectivas de los docentes y la forma en que éstos perciben el proceso de integración de TIC a su quehacer en el aula. Para Hernández, Fernández, y Baptista (2010), en las investigaciones cualitativas se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad.

El tipo de estudio utilizado es descriptivo transeccional, ya que se describieron las creencias de los profesores acerca del rol que le otorgan a las TIC y esto se realizó en un momento de tiempo determinado.

Se utilizó un diseño de investigación fenomenológico, “el enfoque fenomenológico tiene como foco entender el significado que tienen los eventos (experiencias, actos...) para las personas que serán estudiadas” (Citado en Bonilla, 2008).

3.2. Sujetos de estudio

Se trata de una muestra intencionada constituida por 10 profesores de matemática de establecimientos educacionales municipales y establecimientos particulares subvencionados de la ciudad de Chillán. Fueron seleccionados según su disponibilidad e invitados a participar de forma voluntaria. Tomando en cuenta ciertos criterios diferenciadores tales como edad, género, años de experiencia y establecimiento educacional (ver Tabla 1).

Tabla 1: Características específicas de los docentes

Nombre	Edad	Años Experiencia	Dependencia establecimiento
Braulio	44	15	Colegio particular subvencionado
Estefanía	25	1	Colegio particular subvencionado
Daniel	32	7	Colegio particular subvencionado
Cristina	45	19	Colegio Municipal
Daniela	25	1	Colegio Municipal
Darío	63	38	Colegio particular subvencionado
Fabián	60	38	Colegio Municipal
Rafael	33	8	Colegio particular subvencionado
Andrés	49	25	Colegio Municipal
Ariel	31	7	Colegio particular subvencionado

3.3.6 Técnicas de recolección de datos

La técnica de conversación utilizada para recoger información, fue una entrevista semiestructurada, con el objetivo de profundizar más en las respuestas de cada entrevistado y realizar intervenciones, “de esta manera, se obtiene una comprensión directa de la realidad social, no mediada por definiciones conceptuales u operativas, ni filtrada por instrumentos de medida” (Latorre, Rincón, & Arnal, 1996). Cada participante fue contactado en su lugar de trabajo e invitado a participar de forma anónima y voluntaria en la investigación, una vez obtenido su consentimiento para realizar la entrevista y quedando respaldado en un documento fue informado que la entrevista sería grabada en un archivo de audio para efectos del posterior análisis de los datos.

La entrevista realizada a los profesores se conformó de nueve preguntas abiertas enfocadas en la percepción de la persona entrevistada, con respecto a, su visión del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, el rol que le otorga a las TIC

en educación, sus actividades relacionadas con TIC y las dificultades que tienen al integrar TIC a su quehacer docente.

3.4. Categorías y Subcategorías

Las categorías y subcategorías de la investigación se muestran junto a sus definiciones en la Tabla 2. Además, la relación entre las preguntas de la entrevista con las categorías se muestra en la Tabla 3.

Tabla 2: Definición de categorías y subcategorías de análisis apriorísticas y emergentes

Categoría	Definición	Subcategoría	Definición
Creencias docentes	Conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel particular por el docente para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales vividas, son consistentes y duraderas para cada individuo (Llinares, 1991; Pajares, 1992).	1. Acerca de la Enseñanza de la Matemática.	Acciones y decisiones del docente frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática (Rojas, 2014).
		2. Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación.	Rol que el docente otorga a la potencialidad de las TIC en el ámbito educativo.
		3. Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática.	Rol que el docente otorga a la potencialidad de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.
Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de TIC	Se refiere a los métodos de enseñanza o estrategias de instrucción que el docente realiza con el uso de TIC, para planificar e implementar actividades de enseñanza y	1. Planificación de Actividades	Organización de contenidos y preparación de material que realiza el docente cuando utiliza TIC para desarrollar sus clases. Las planificaciones de clases tradicionales no se consideran como planificación con TIC.

Categoría	Definición	Subcategoría	Definición
	aprendizaje.	2. Metodología de Enseñanza	Procedimientos o prácticas que los docentes llevan a cabo para desarrollar su labor en el aula haciendo uso de Tic.
		3. Tipos de Objetivos y Contenidos	Aprendizajes y materias establecidas en los programas de estudios de matemática que el docente considera que pueden abordarse con Tic.
		4. Tipos de recursos TIC	Herramientas digitales que el docente emplea en su quehacer.
Usos de TIC	Corresponde a la manera y frecuencia con que los docentes hacen uso de la tecnología en su práctica docente.	1. Tipo de Uso	Se refiere al uso de recursos TIC, para apoyar las clases (uso pedagógico), para ayudar a la gestión de la escuela (uso administrativo) o para realizar actividades personales.
		2. Frecuencia de Uso	Cantidad de veces o tiempo dedicado por el docente a interactuar con algún tipo de tecnología.
Conocimiento	Competencias del docente en el uso e integración de las TIC en sus prácticas.	Percepción de habilidades TIC.	Valoración personal del docente sobre sus capacidades de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento en ambientes digitales (Enlaces, 2013)
Barreras	Se refiere a factores externos al docente y que dificultan la integración de TIC en el	1. Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Procesos formales que los docentes realizan para adquirir conocimientos y habilidades sobre las TIC.

Categoría	Definición	Subcategoría	Definición
	aula, denominadas barreras de primer orden (Ertmer, 1999).	2. Acceso a recursos TIC	Implementación y disponibilidad de recursos TIC en el establecimiento donde se desempeña el docente.
		3. Características de los estudiantes	Apreciación del docente acerca de los estudiantes, sobre sus capacidades, intereses y expectativas hacia el aprendizaje de la matemática.
		4. Tiempo	Corresponde al tiempo disponible del docente para realizar sus actividades de planificación y de preparación de material para sus clases.

Tabla 3: Preguntas de la entrevista relacionadas con las categorías.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS
Creencias docentes	1. Acerca de la enseñanza de la matemática	¿Cómo considera que debe enseñarse la matemática para lograr aprendizajes efectivos en los alumnos y cumplir con lo que exigen los programas de estudio?
	2. Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	¿Cuál es el rol de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación?
	3. Acerca de la importancia del uso de las TIC en la enseñanza de la matemática	¿Cuál es el rol de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de la matemática? ¿Considera que la integración de TIC en actividades en aula, favorece el aprendizaje de los estudiantes?
Proceso de enseñanza y aprendizaje de la	1. Planificación de actividades	¿Cómo planifica sus clases cuando utiliza algún software matemático? ¿Recuerda alguna clase?, ¿cuándo fue?

matemática con el uso de TIC	2. Metodología de enseñanza	¿De qué manera utiliza algún recurso tecnológico?
	3. Tipos de objetivos y contenidos	¿Cuáles son los contenidos u objetivos, que a su consideración, deben apoyarse más en el uso de las TIC, para su mejor comprensión por parte de los alumnos?
	4. Tipos de recursos TIC	¿Qué software usa o conoce para el apoyo de sus clases?
Usos de TIC	1. Tipo de uso (personal, administrativo, pedagógico)	¿De qué manera hace uso de las TIC en sus actividades como docente?
	2. Frecuencia de uso	¿Con qué frecuencia lo realiza?
Conocimiento	Percepción de habilidades TIC	¿Cómo considera usted su nivel de conocimientos en el ámbito de las tecnologías?
Barreras	1. Capacitación en el uso pedagógico de TIC	¿Ha realizado cursos de perfeccionamientos o talleres donde haya visto o utilizado algún software o plataformas computacionales relacionadas con la matemática?
	2. Tiempo 3. Acceso a recursos TIC 4. Características de los estudiantes	¿A qué tipo de dificultades se ha enfrentado cuando ha utilizado TIC?

3.5. Proceso de análisis e interpretación de los datos

Se realizaron dos entrevistas exploratorias con el fin de establecer categorías de análisis y validar el instrumento. El proceso de análisis de los datos consistió en la codificación de los datos, que se llevó a cabo mediante la utilización del programa

informático para análisis de datos cualitativos, Weft QDA, que contiene un conjunto de herramientas para administrar datos y mantenerlos ordenados, “el programa permite ir creando categorías clasificatorias a medida que vamos leyendo las entrevistas” (Belzunegui, Brunet, & Pastor, 2012). Los procedimientos llevados a cabo para tratar los datos mediante este programa fueron:

- Importe de cada entrevista transcrita en formato de texto simple.
- Ingreso de categorías y subcategorías para el análisis de los datos.
- Clasificación de segmentos de texto de cada entrevista asociados con las categorías pertinentes.

Una vez construidas las categorías y subcategorías de análisis de los datos, se procedió a elaborar perfiles docentes.

Por último, se utilizó la información codificada por cada categoría para ser analizada y presentada en el perfil de cada docente, tomando citas textuales para respaldar la descripción.

Una vez conformados los perfiles de cada docente, se compararon las creencias de los docentes relacionadas con la integración de TIC en el aula, donde se identificaron distintos roles que cada docente asignaba a las TIC, además de los factores que intervienen en la decisión del docente al momento de integrar la tecnología y se elaboró una tabla resumen para organizar la información de los perfiles docentes por cada categoría de manera breve.

IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

En este capítulo se muestra el análisis de los datos comenzando con la construcción de perfiles docentes y luego una tabla resumen de la interpretación de los datos, con el objetivo de responder a la pregunta de investigación.

4.1. Perfiles docentes

BRAULIO

Docente de 35 años que se desempeña en un establecimiento particular subvencionado técnico profesional, su profesión es de Ingeniero Forestal, pero lleva 15 años de experiencia como profesor.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la Enseñanza de la Matemática

Para enseñar matemática, según el profesor, hay que mostrar a los estudiantes ejemplos concretos y de la vida diaria, correspondiente a cada contenido que se enseñará, además que cada contenido debe ejercitarse a través de la práctica para que el alumno puede aprender.

“En primer lugar con aprendizajes concretos, es decir que el alumno en algún momento pueda entender para que le sirve lo que está aprendiendo”

“Yo soy de la vieja escuela, soy de los que cree que hay que entregar un contenido, ejemplificar, ejercitar y ejercitar mucho.”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación

El profesor considera que las TIC son un facilitador para poder realizar las presentaciones PowerPoint para sus clases, puede acceder a videos y archivos dinámicos para que los estudiantes puedan interactuar, además el internet le permite encontrar fácilmente material para sus procesos de enseñanza.

“Un facilitador, facilitador... yo personalmente, mis clases siempre son con una presentación, un “power”, donde trato de - incluir algún video, cuando considero que sea pertinente –un archivo flash, para que los chiquillos puedan interactuar de alguna manera.”

“cuando uno quiere, por ejemplo, encontrar ejemplos, internet es rica en... en... ya sean documentos, ejemplos o actividades interactivas, entonces es muy facilito encontrar los recursos que uno necesita como para presentar la clase.”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática

Las tecnologías son un apoyo y un facilitador para el desarrollo de sus clases, mediante presentaciones PowerPoint, los estudiantes se muestran más receptivos durante la clase, además aprovecha mejor el tiempo (herramienta de eficiencia) que tiene para cada contenido, considera que las TIC no son lo más importante, pero sí son una ayuda en el aprendizaje de los alumnos.

“cuando hay un video o un juego, el muchacho se muestra más receptivo”

“a mí me permite avanzar mucho más rápido, yo creo que... no sé si sea un rol, una función o al menos una ventaja que yo encuentro en el uso de las tic. Para mí presentar un contenido y presentar los ejemplos es mucho más rápido... “

“encuentro que es un facilitador, me ayuda muchísimo al desarrollo de la clase.”

“No es la ‘receta’ pero si es una ayuda para que los estudiantes mejoren su aprendizaje”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON EL USO DE TIC

Planificación de Actividades

El profesor indica que debe planificar e ir innovando sus actividades en clases y sus presentaciones, ya que los estudiantes pierden la atención cuando se les presenta

los contenidos de manera muy repetida y para esto él busca presentaciones en internet y las va modificando según sus necesidades.

“una clase estructurada de una forma, ya sea con video de YouTube, con internet que en algún momento pudo parecer muy interesante, en la medida que se repita en el tiempo, no causará el efecto que inicialmente estaba causando”

“uno se ve obligado a innovar si uno quiere seguir manteniendo la atención de los alumnos.”

“yo hago las presentaciones en PowerPoint, de repente busco otras en internet y las acomodo, y esto demora tiempo”

Metodología de Enseñanza

La clase del profesor siempre comienza con el computador conectado al televisor, da a conocer la estructura de la clase, al empezar un contenido da ejemplos a los estudiantes para que ellos puedan relacionar lo que van a aprender, en algunas ocasiones utiliza el software matemático Graph y algunos estudiantes pasan a manipularlo al computador mientras los compañeros observan lo que sucede.

“Mis clases siempre parten con computador abierto conectado al televisor, luego la estructura de la clase.”

“cuando estoy iniciando algunos contenidos, la verdad que yo presento algún tipo de ejemplo, al comienzo, la mayoría de esos ejemplos ni siquiera los chiquillos los vana a escribir”

“Utilizo sólo un software matemático, de vez en cuando, en una aplicación muy simple: se llama “Graph”. Cuando estoy viendo ecuaciones de primer grado o sistemas de ecuaciones es fácil ingresar las funciones y con un “enter” que la empiece a graficar.”

“En cuanto a la forma de trabajar en clases... Los estudiantes participan de a uno, pasan a utilizar el computador y manipula, mientras los demás compañeros van viendo lo que va pasando.”

Tipos de Objetivos y Contenidos

El docente indica que cualquier contenido matemático puede ser abordado con TIC, esto se debe a que el principal uso que le da a estos recursos es para presentaciones PowerPoint, hace mención de productos notables, sistemas de ecuaciones, etc.

“los muchachos entienden clarito los conceptos de pendiente, de intersección con el eje y, o cuando hay sistemas de ecuaciones simplemente encontrar la solución gráfica”

“No creo que haya alguno específico, estaba pensando en productos notables, con una buena presentación a los chiquillos les va a resultar más fácil captar el concepto.”

“Creo que no hay una unidad, al menos específica que sea para trabajar... Creo que hay algún tipo de aplicación para cada contenido que tenemos que ver en clases, no habría uno específico para mí.”

Tipos de recursos TIC

Los tipos de TIC que utiliza el profesor son principalmente presentaciones PowerPoint, computador y el televisor que está en la sala de clases, en algunas ocasiones hace uso del programa matemático Graph y por Enlaces aprendió a realizar crucigramas en un programa con los conceptos vistos en clases.

“mis clases siempre son con una presentación, un ‘power’.”

“Utilizo sólo un software matemático, de vez en cuando, en una aplicación muy simple: se llama “Graph”. “

“Recuerdo uno que aprendí en enlaces, era un programa para hacer crucigramas, la gracia era que los chiquillos podían crear sopas de letras, crucigramas con los conceptos vistos en clases y así trabajaban.”

USOS DE TIC

Tipo de Uso

El docente hace uso de las TIC en su práctica docente, ya sea para realizar presentaciones para el desarrollo de los contenidos en la sala de clases, como también fuera de la sala para preparar material, buscar actividades y para realizar las planificaciones.

“Mis clases siempre parten con, computador abierto conectado al televisor, luego la estructura de la clase.”

“En mi trabajo fuera de la sala, es preparar material, en la entrega de toda documentación, planificación.”

Frecuencia de Uso

El uso de recursos tecnológicos es diario, el docente utiliza su computador todos los días, ya que sus clases son realizadas con presentaciones PowerPoint.

“En mi mochila está el computador, todos los días, lo uso en todas las clases”

“Las TIC, en mi caso son de uso diario.”

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

El profesor considera que posee el conocimiento y habilidades necesarias en herramientas TIC, para poder utilizarlas en su práctica docente, indaga de forma personal y le gusta investigar.

“La verdad es que yo soy un autodidacta, un autodidacta bastante "busquilla", considero que son poquitas las cosas que todavía no sé. La gran mayoría de lo que he aprendido ha sido en forma personal”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Con respecto a cursos de perfeccionamientos el profesor recuerda haber realizado una capacitación de enlaces, donde reforzó algunos conocimientos de recursos tecnológicos, pero no fue algo nuevo para él, ya que sólo lo considero como un apoyo a lo que ya sabía, en otra oportunidad en una actividad realizada en el colegio tuvo la oportunidad de conocer nuevos software.

“enlaces, en una oportunidad, a un grupo de profesores nos capacitó, algunas de esas cosas, para mí, fue reforzar los conocimientos que ya tenía”

“en otras actividades donde aparecieron nuevos software, que yo no conocía, y efectivamente pude aprender”

Acceso a recursos TIC

La implementación de recursos en el establecimiento no es muy completa, según el profesor, el equipamiento no es suficiente porque la cantidad de estudiantes es muy alta y menciona que falta software para trabajar en la sala de computación, pero en cada sala existe un televisor de 42 pulgadas, así los profesores no deben portar el data de forma manual.

“cada sala tiene un televisor de 42 pulgadas”

“En cuanto a la implementación, no es completa, ha habido momentos donde estuvo todo disponible, era llegar y sentarse y prender.”

“Tenemos laboratorio, en muy pocas ocasiones hemos encontrado un software para trabajar con los alumnos”

Características de los estudiantes

Con la tecnología que existe en la actualidad los estudiantes pierden rápido el asombro con que se les presentan los contenidos, entonces se debe modificar periódicamente las presentaciones, los estudiantes sienten un rechazo hacia la asignatura y no sienten el interés por aprender matemática, en algunos casos se han dedicado a cortar los cables de conexión de la sala de clases o han sacado las teclas de los computadores porque no quieren que se realice la clase.

“El alumno, demasiado rápido pierde la capacidad de asombro”

“me gustaría es que trataran de avanzar solitos, hay alumnos que no sienten el interés, entonces creo que si hay un efecto positivo, no es el secreto como para que los chiquillos se sientan entusiasmados con la idea de aprender matemática. “Los estudiantes tienen un rechazo hacia la asignatura.”

“los chiquillos, cuando no quieren que se haga clase y saben que uno usa mucho el computador, el televisor, los chiquillos hacen desaparecer los cables”

“antes había en cada sala un computador, pero una de las entretenimientos de los chiquillos era sacar las teclas al teclado y jugar con ellas”

Tiempo

El profesor considera que si solo dedicara el tiempo que tiene en el establecimiento para planificar sus clases, no alcanzaría, entonces es una gran dificultad para él, ya que debe destinar tiempo fuera de su horario de trabajo para planificar y realizar las preparaciones de sus clases en distintas presentaciones con diapositivas y lograr hacerlas interesante para sus estudiantes.

“planifico en un tiempo que no corresponde al horario de trabajo, como la mayoría de los profesores. Si sólo dedicara mi horario en el liceo para planificar, no alcanzaría.”

“yo hago las presentaciones en PowerPoint, de repente busco otras en internet y las acomodo, y esto demora tiempo”

“la dificultad es que demoro en preparar y cuesta encontrar el material que sea interesante para la clase.”

ESTEFANÍA

Profesora de Educación Matemática, tiene 25 años de edad, se desempeña en un establecimiento particular subvencionado técnico profesional y lleva un año ejerciendo como docente.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la Enseñanza de la Matemática

La profesora considera que la matemática debe enseñarse de manera didáctica para lograr aprendizajes en los estudiantes, pero para que esto suceda, la base de los estudiantes desde la educación básica debe ser buena y completa, ya que gran parte llega a la enseñanza media con conocimientos deficientes, entonces dice que el medio en que se desempeña la obliga a trabajar de forma tradicional, entregar contenidos y practicar ejercicios, no hay recursos suficientes para desenvolverse en su trabajo.

“Las matemática debieran enseñarse de forma didáctica, para ello debiéramos tener más horas en aula, tener salas que estén acomodadas para ello, material...”

“Creo que la primera necesidad es tener una buena base en básica, teniendo una buena base en básica, uno su puede explayar mucho más en lo que es educación media”

“Mi metodología en este momento es clásica, porque el medio obliga a trabajar de esa forma...”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación

La profesora considera que las TIC son un apoyo en su quehacer docente, pero no le da mayor importancia.

“El rol de las TIC debiera ser un elemento necesario, pero en este momento es algo que solamente aporta un granito de arena, se utiliza como una apoyo, no como algo básico”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática

El rol que la profesora asigna a las TIC es que sirven como un complemento para la clase de matemática, ya que le permite optimizar tiempo al enseñar los contenidos y estos recursos son más atractivos para los estudiantes, ya que ellos pueden visualizar

de manera clara las gráficas o figuras geométricas, sin embargo, ella no les asigna mayor importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes.

“Es un complemento, en estos momentos no es algo básico”

“Cuando utilizo resulta más rápido enseñar, es atractivo para los alumnos.”

“Pero en ningún momento podríamos decir que mejore contundentemente el aprendizaje.”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON EL USO DE TIC

Planificación de Actividades

La profesora no realiza planificaciones adecuadas al utilizar TIC, ya que ella menciona que solo utiliza estas herramientas para exponer en sus clases y que no hace uso de otros recursos como la sala de computación.

“No ocupo el laboratorio, utilizo como herramienta para exponer, no una clase de laboratorio.”

Metodología de Enseñanza

Las TIC se utilizan para exponer y cuando necesita mostrar algún elemento geométrico como figuras o graficas de funciones, la profesora hace uso del programa matemático GeoGebra.

“lo ocupo cuando necesito mostrar una función, y para no dibujarla, utilizo el programa GeoGebra”

Tipos de Objetivos y Contenidos

La profesora considera que la Unidad de Geometría se puede trabajar mejor utilizando TIC, además las gráficas de funciones, ya que haciéndolas en el pizarrón no quedan de forma exacta como en un programa matemático.

“Geometría, funciones; creo que es necesario por el tiempo, generalmente nunca queda una función de forma exacta, entonces ahí es mejor usar TIC, en geometría aplica a lo que es circunferencia para que se vea mejor”

Tipos de recursos TIC

Los tipos de recursos TIC que utiliza la profesora son el computador y el Data para poder proyectar en la sala de clases, hace uso de los programas GeoGebra y Excel.

“Con data computador, en ningún momento yo he ido al laboratorio”

“Utilizo GeoGebra y Excel como apoyo a mis clases, por ejemplo cuando se estudia probabilidad, distribuciones, tablas de frecuencia.”

USOS DE TIC

Tipo de Uso

El principal uso que hace de las TIC la profesora es como herramienta para exponer sus clases para mostrar figuras desde el programa GeoGebra y para proyectar los ejercicios del texto de estudio cuando los estudiantes no asisten a clases con sus libros.

“utilizo proyector para mostrar los ejercicios de libros, porque no todos los estudiantes traen los libros.”

“utilizo como herramienta para exponer, no una clase de laboratorio.”

Frecuencia de Uso

La profesora hace uso de las TIC semanalmente para proyectar en la sala de clases.

“Utilizo una vez a la semana”

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

La profesora considera que su nivel en conocimientos TIC es básico, ya que solo utiliza Microsoft Office y el programa matemático GeoGebra.

“Creo que un nivel básico, porque conozco por ejemplo, los programas de escritura como el Word, PowerPoint, Excel. Lo que se me enseñó en la universidad, a lo más creo que domino GeoGebra.”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Los programas que conoce y sabe utilizar la profesora es lo que se le enseñó en la Universidad, pero no ha realizado cursos o perfeccionamientos después de haber egresado, pero ella considera necesario especializar a los profesores en recursos TIC.

“puede ser necesarios especializar a los profesores en ciertos aprendizajes en TIC. Están los recursos, a veces es incómodo, yo creo que por eso uno no los usa tanto.”

“Es el tiempo que te mueve a que no lo ocupes y están los implementos pero no hay capacitaciones para utilizarlos.”

Acceso a recursos TIC

El establecimiento posee un laboratorio de computación y cinco pizarras interactivas, pero estas no son utilizadas por los docentes, además cuentan con datashows portátiles ya que las salas de clases no tienen proyectores, entonces es incómodo para la profesora tener que andar con el computador y el data en cada sala.

“En el colegio hay pizarras electrónicas que no se ocupan, son 5”

“siempre se necesita material, nosotros tenemos que andar con el data show de un lado a otro, los computadores también”

Características de los estudiantes

Una de las razones del no uso de recursos TIC por parte de la profesora, se debe a que los estudiantes son inmaduros y asistir con ellos a la sala de computación es para ella una pérdida de tiempo, ya que ellos solo se dedican a entretenerse, se distraen en internet y no trabajan en actividades, los estudiantes no ven estos recursos como métodos de aprendizajes, sino como sinónimo de entretención.

“La inmadurez de los chicos, no se lo toman como algo favorable a su aprendizaje, sino que lo ven como una vía de escape para perder el tiempo”

“...no los he llevado, por el hecho de que son inmaduros, entonces si los llevo al laboratorio lo más probable es que estén en redes sociales o que estén jugando”

“en ningún momento yo he ido al laboratorio, por el miedo a que se distraigan los alumnos”

Tiempo

Considera que el tiempo es un factor que influye al integrar TIC en sus clases, ya que se requiere de éste para poder planificar y para conseguir las herramientas que utilizará, ya sea data y computador, que es lo que utiliza en algunas de sus clases.

“Es el tiempo que te mueve a que no lo ocupes y están los implementos pero no hay capacitaciones para utilizarlos.”

DANIEL

Profesor de Educación Matemática, se desempeña en un colegio particular subvencionado técnico profesional, tiene una edad de 32 años y lleva 7 años ejerciendo como docente, su carrera universitaria es de Pedagogía en Matemática y Computación.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la Enseñanza de la Matemática

El profesor considera que la enseñanza de la matemática debe realizarse con bastante ejercitación para que los estudiantes aprendan, él enseña los contenidos, muestra ejemplos y luego ejercitan, según el profesor, si se implementara un nuevo

modelo de enseñanza, como didáctica, los alumnos no rendirían porque ellos están acostumbrados a la exposición de las clases.

“entonces la enseñanza de la matemática es parte de un tema repetitivo, es ejercitación sino tenemos ejercitación en matemática, no se va a poder trabajar con ello”

“se expone toda la materia, ellos están pendientes, participativos, los modelos clásicos que todos ocupan, eso que se ha usado por años”

“si yo aplico un modelo nuevo o alguna forma nueva de enseñar las matemática, muchos alumnos no rinden”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación

El rol que le asigna el profesor a las TIC es de ayuda y apoyo para sus clases, los estudiantes, en la actualidad, deben estar más atentos a las clases, y estos recursos son útiles en ese aspecto.

“son de ayuda, sí, en estos momentos con la generación que viene de alumnos, necesitamos una manera en que ellos pongan más atención, estén más presentes de las clases”

“un apoyo técnico en un momento de la clase, pero no toda centrado en ello.”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática

El profesor considera que las TIC son un apoyo y complemento, puede exponer sus clases de manera más atractiva para los estudiantes, además le ayuda a optimizar el tiempo, con la ayuda de presentaciones PowerPoint, también con el uso de programas como GeoGebra logra que los estudiantes tengan una mejor visualización de distintos elementos matemáticos.

“Las TIC son un apoyo, la clase no puede estar 100% centrada en tecnologías, tiene que ser un complemento para la clase de matemática”

“para agilizar un poco el tema de la clase para poder presentar los contenidos de mejor manera, es visualmente más atractivo”

“primero ocupando el data y el computador para hacer una exposición de la clase un poco más colorida, para aprovechar un poco más el tiempo”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON EL USO DE TIC

Planificación de Actividades

El profesor no menciona como planifica sus clases cuando utiliza TIC, pero menciona que regularmente deja la cuarta clase para utilizar algún recurso tecnológico porque primero enseña los contenidos y luego hace practicar a los estudiantes resolviendo ejercicios.

“Normalmente, dejo la tercera clase por lo menos, tomando en cuenta que primero debemos ver conocimientos previos, la segunda clase tiene que ver con ejercitación, trabajo y tercera cuarta clase ya tenemos una planificación para utilizar TIC.”

Metodología de Enseñanza

La metodología que utiliza el profesor al usar TIC es primero enseñar contenidos, a veces a través de presentaciones PowerPoint, luego ejercitación y posteriormente hace uso de algún programa como GeoGebra para mostrar algunos elementos matemáticos y que los estudiantes puedan visualizarlos mejor.

“tomando en cuenta que primero debemos ver conocimientos previos, la segunda clase tiene que ver con ejercitación, trabajo y tercera, cuarta clase ya tenemos una planificación para utilizar TIC, llevarlo a un plano más visual más atractivo”

Tipos de Objetivos y Contenidos

El profesor considera que las Unidades de Geometría y Estadística se pueden trabajar perfectamente con TIC, ya que resulta más atractivo visualmente, también menciona que Álgebra igual se podría trabajar muy bien.

“geometría es obvio, estadística, recta numérica también se puede trabajar bien con eso, visualmente y gráficamente”

“ha sido el uso en geometría, estadística, y ecuación de la recta, intersección entre dos puntos, etc.”

“álgebra se puede trabajar muy bien”

Tipos de recursos TIC

Los tipos de recursos TIC que conoce el profesor son programas matemáticos, juegos matemáticos que se pueden aplicar en la sala de computación y presentaciones PowerPoint para sus clases las que son proyectadas mediante el Data.

“juegos matemáticos que yo el año pasado aplique con un curso y este año también”

“Conozco distintos software, Cabri, Cabri 3D, GeoGebra, Mathtype”

USOS DE TIC

Tipo de Uso

El profesor utiliza las TIC para hacer presentaciones PowerPoint con los contenidos y proyecta con data, además realiza sus planificaciones y usa el correo electrónico para mandar trabajos a sus estudiantes y luego los recibe por el mismo medio.

“primero ocupando el data y el computador para hacer una exposición de la clase un poco más colorida, para aprovechar un poco más el tiempo”

“Tengo un programa, que encontré en internet que te genera las planificaciones y de hecho se puede reprogramar, hacer modificaciones, guardas una base de datos”

“les mando trabajos y ellos me los deben reenviar a mi correo”

Frecuencia de Uso

El profesor hace mención que utiliza las TIC alrededor de la tercera o cuarta clase de haber comenzado un contenido nuevo, entonces podemos inferir que usa recursos TIC de forma mensual.

“tercera, cuarta clase ya tenemos una planificación para utilizar TIC”

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

El profesor posee un conocimiento de nivel medio en TIC, aunque conoce varios programas computacionales, por su formación de pregrado, no le da un mayor uso a su práctica docente, se puede inferir que no posee las habilidades suficientes para relacionar la enseñanza de la matemática con TIC.

“Mi nivel puede ser medio, tengo manejo de software, estadísticos, matemáticos, pizarra interactiva, me he capacitado en pizarra interactiva, y todo lo que es hardware y software de computador también lo manejo”

“a pesar de que me manejo harto no es algo que le dé tanto uso como profesor, en realidad el software y la clase debe ser enfocada a otras cosas.”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

La formación universitaria del profesor le permite tener un amplio conocimiento con respecto a TIC, además lo capacitaron sobre el uso de la pizarra interactiva, y sobre software y hardware de computadores.

“tengo manejo de software, estadísticos, matemáticos, pizarra interactiva, me capacitaron en pizarra interactiva, y todo lo que es hardware y software de computador también lo manejo”

Acceso a recursos TIC

El establecimiento posee recursos TIC, pizarras interactivas, sala de computación y Datas portátiles, pero según el profesor falta mayor control en la sala de computación, ya que muchas veces faltan teclados y mouse, hay equipos malos, o en algunas ocasiones falla el internet, además las páginas distractoras y de entretenimiento para los estudiantes no están bloqueadas, la única manera de control es en el computador del profesor que puede ver las páginas de cada computador e ir cerrándolas cuando no son de aporte para los alumnos.

“especialmente en sala de computación o de enlaces que no tienen software de control por ejemplo, o el servidor del colegio no tiene bloqueadas las páginas de facebook, YouTube”

“se establece un programa de control en el computador principal del profesor, uno pincha y se ven todas las pantallas en miniatura por los números de cada computador y vas viendo que están haciendo ellos”

“Me he enfrentado a fallas en los equipos, o falta de algún software en los equipos en la sala de computación, problemas de control, falta de internet, de conexión”

Características de los estudiantes

Según el profesor, sus estudiantes son inmaduros, no tienen un control de lo que realizan cuando van a la sala de computación pierden el tiempo jugando, en redes sociales o escuchando música y dedican un tiempo mínimo en trabajar, el profesor dice que el tiempo de concentración de los alumnos no supera los 15 minutos, se les hace difícil ver en las TIC un método de aprendizaje, y en clases no tienen iniciativa al momento de enseñarles algún contenido.

“muchos alumnos no rinden, no les interesa o simplemente aunque parezca que es muy didáctico o muy innovador, lamentablemente, no les interesa tanto prefieren estar con el teléfono y haciendo otras cosas”

“ellos duran 10 a 15 minutos, después hay que dejarlos 5 minutos porque les baja el nivel de atención y después hay que volver a llamar su atención”

“Los alumnos en la sala de computación son más conversadores y siempre van a meterse primero a facebook que hacer el trabajo”

“Hay algunos días que los puedo llevar y solo a algunos cursos a otros no los puedo llevar, tengo cursos que son más desordenados, depende mucho del alumno”

Tiempo

Al llevar a los estudiantes a la sala de computación se pierde mucho tiempo en organizarse, prender computadores, algunas veces faltan implementos, entonces el tiempo que queda para la actividad no es suficiente, además que a los alumnos se distraen en otras páginas de entretenimiento y no rinden en las actividades.

“cuando no va con una planificación acorde y no se ha hecho el trabajo anterior, es una pérdida de tiempo, especialmente en sala de computación o de enlaces que no tienen software de control”

CRISTINA

Profesora de Educación Matemática, tiene 46 años de edad y se desempeña en un Liceo Científico-Humanista de dependencia Municipal, lleva 19 años ejerciendo como docente.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la Enseñanza de la Matemática

La profesora considera que la matemática debe enseñarse desde lo más simple a lo más complejo y que ella ha enseñado de esa manera desde que egreso de la universidad, además de que hay que enseñarles a los estudiantes a responder como lo dicta el SIMCE y la PSU, con alternativas.

“la metodología que teníamos que empezar a enseñarle a los alumnos de los ejercicios más simples y de ahí ir aumentando el grado de dificultad”

“el SIMCE no está relacionado con computación, la PSU tampoco, por lo tanto nosotros tenemos que mentalizar a los chiquillos de esa manera. Contestar una pregunta, desarrollo y alternativa”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Educación

La profesora dice que las TIC son un apoyo para desconectarse de la rutina, de las clases tradicionales y de las guías.

“Me han ayudado por un lado, desconectarse un poco de la rutina, de la guía...”

“lo considero un apoyo, no lo veo muy esencial, por lo que te decía anteriormente, nos miden en Simce y en PSU, entonces, la prueba Simce no viene orientada a las TIC, están midiendo conocimiento.”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática

La profesora dice que las TIC son un apoyo a la clase y les da importancia, pero menciona que deben realizar mayores capacitaciones a los profesores para poder incluirlas de mejor manera a las clases de matemática.

“Sí favorece, pero necesitamos tener una capacitación más profunda de esto”

“En realidad las TIC son buenas, porque los tiempos están cambiando y estas nuevas generaciones son netamente tecnológicas”

“lo considero un apoyo”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON EL USO DE TIC

Planificación de Actividades

La profesora se dedica a buscar material para que los estudiantes trabajen en la sala de computación, en juegos matemáticos o buscando un tema o contenido que estén trabajando para que los estudiantes investiguen.

“De lo que está a mi alcance, me las arreglo de esa manera con las TIC. En mi casa busco material... Cuando los llevo a computación, les digo entren a “tal parte, a tal página” y empiecen a investigar.”

Metodología de Enseñanza

La profesora asiste con los estudiantes a la sala de computación les lleva actividades sobre juegos matemáticos o les entrega una pauta para que investiguen acerca de un contenido y que busquen ejemplos.

“ya sea con juegos matemáticos relacionado con los contenidos que estamos viendo o que los chiquillos, vayan investigando o buscando ejercicios de una determinada materia”

Tipos de Objetivos y Contenidos

La profesora no hace mayor uso de las TIC, el uso más frecuente que realiza es en juegos matemáticos, entonces ella considera que en todos los ejes se pueden encontrar recursos para los estudiantes.

“En estadística puedes encontrar hartas cosas, en volumen que también anduve buscando, hay varios juegos, con fracciones, operatoria en general, las tablas de multiplicar, si no manejas las tablas de multiplicar no puedes trabajar en operatoria.”

Tipos de recursos TIC

Los tipos de recursos TIC que conoce la profesora son los computadores., navegador de internet y juegos matemáticos, dice que no conoce software relacionados con matemática.

“La computación puede ayudar... a desconectarnos de alguna manera, de las guías, los trabajos en cuaderno, o del mismo texto de estudio, pero me han ayudado en el sentido de aplicar el tipo de juegos a los contenidos que estamos viendo”

“No conozco software, lo que yo sé, es porque lo he buscado.”

USOS DE TIC

Tipo de Uso

El tipo de uso que hace la profesora de las TIC es en juegos matemáticos y de investigación por parte de los estudiantes, ella se dedica a buscar material para sus actividades, además ingresa notas en el sistema y realiza sus planificaciones.

“ya sea con juegos matemáticos relacionado con los contenidos que estamos viendo o que los chiquillos, vayan investigando o buscando ejercicios de una determinada materia”

“busco material relacionado con la materia que yo esté viendo en el momento”

“pasar notas al sistema, planificar, al planificar nos dan un modelo, como tenemos un correo nosotros y ahí enviamos las planificaciones.”

Frecuencia de Uso

La profesora hace mención que algunos cursos tiene en su horario horas asignadas a computación, entonces podemos inferir que ella hace uso semanalmente de estos recursos.

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

La profesora indica ella investiga lo que está a su alcance, pero podemos inferir que no posee habilidades tecnológicas porque sólo se dedica a buscar actividades lúdicas para sus estudiantes, pero no investiga acerca de software matemáticos que podría utilizar en sus clases. Ella utiliza elementos básicos, aunque considera que debieran realizarse capacitaciones sobre TIC todos los años para irse adaptando a las nuevas tecnologías.

“Sí favorece, pero necesitamos tener una capacitación más profunda de esto, porque lo que yo sé es porque lo investigo, es lo que está dentro de mi alcance”

“lo que sé, lo sé por curiosa, andar indagando, buscar material, en ese sentido, yo creo que nos falta harto”

“No conozco software, lo que yo sé, es porque lo he buscado”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

En el establecimiento existe una pizarra interactiva, los profesores tuvieron una capacitación que consistía en varias clases acerca del uso de este recurso, pero dice que no es suficiente con una capacitación y la pizarra ningún docente la utiliza.

“la misma pizarra que hay en la sala de computación, una vez nos enseñaron y nunca más la usamos, tuvimos una capacitación de varias clases, pero en realidad nadie la usa”

Acceso a recursos TIC

El establecimiento posee una sala de computación con internet, una pizarra interactiva, Datas y computadores portátiles, pero según la profesora muchas veces los computadores no funcionan correctamente, ella considera que debiera existir WiFi en las salas de clases para que los estudiantes descarguen aplicaciones en sus celulares para trabajar.

“Sería bueno tener WiFi, donde los chiquillos pudieran conectarse, a veces se echa a perder el WiFi de la sala de profesores y los computadores no funcionan”

“si tuviéramos WiFi de la misma sala con los celulares podríamos trabajar, eso nos falla”

Características de los estudiantes

La profesora considera que existen alumnos que están interesados en sus estudios y otros que cualquier actividad que se realice con ellos no rendirán porque no les motiva y están desinteresados, entonces sólo se puede trabajar con ciertos estudiantes, además ellos están a diario utilizando el celular pero nadie le da un uso para sus estudios.

“Pienso que no con todos los alumnos se puede trabajar, ya que los cursos mejores están mentalizados para sacarse una buena nota”

“los alumnos están todo el día con el celular, pero lo malo es que no le dan un buen uso”

“depende del alumnos hay alumnos que si van a poder hacer sus tareas como corresponde. Depende del interés de cada alumno”

Tiempo

No hace mención con respecto al tiempo.

DANIELA

Profesora de Educación Matemática, se desempeña en un establecimiento técnico profesional de dependencia municipal, tiene 24 años de edad y lleva un año ejerciendo como docente.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la Enseñanza de la Matemática

La profesora explica que la matemática debe enseñarse con ejemplos concretos donde los estudiantes puedan darse cuenta de la utilidad de cada contenido que se les enseña.

“los chiquillos vayan aprendiendo de forma concreta, en que en realidad la matemática cuesta tanto que hay que llevarlo a lo concreto”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación

La docente considera que las TIC son un apoyo para los estudiantes, porque colocan mayor atención y los computadores se transforman en recursos más prácticos.

“El rol de las TIC es importante, puede ser fundamental, ya que para los chiquillos es más practico el tema de los computadores y les llama harto la atención”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática

La profesora considera que las TIC son un apoyo para sus clases y en el aprendizaje de los estudiantes, ya que pueden observar fácilmente, gráficas y realizar cálculos en Excel y visualmente apoyarse en GeoGebra al observar figuras o funciones, para ellos es algo que llama su atención.

“apoya harto sobre todo que es el GeoGebra y las planillas Excel que estamos viendo ahora en estadística, les enseño los histogramas y por ahí por lo menos trato de engancharlos”

“poder hacer una figura, sea en una, dos o tres dimensiones, para ellos ya es algo más llamativo, no sé si será más sencillo pero en realidad es un apoyo.”

PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON EL USO DE TIC

Planificación de Actividades

Cuando la profesora prepara sus clases utilizando algún recurso TIC, realiza el mismo tipo de planificación que hace en una clase tradicional.

“Para planificar sigo la misma pauta que nos entregan acá, voy seleccionando la información que necesito y voy haciéndola en Word.”

Metodología de Enseñanza

Algunas veces los estudiantes van a la sala de computación y realizan trabajos en Excel, crean histogramas y realizan cálculos básicos, los alumnos aún no han manejado GeoGebra, pero ella si ha utilizado en la sala para mostrar figuras, para que aprendan de distintas maneras las matemática.

“hemos visto Excel, hacer histogramas todavía no he visto GeoGebra que es más fácil de utilizar, todavía no he llevado a los chiquillos a los computadores para que manejen el GeoGebra, pero si Excel manejan algo, aunque sea lo básico”

Tipos de Objetivos y Contenidos

Los contenidos que se pueden abordar con TIC, según la profesora, es la Unidad de Datos y Azar y en Geometría.

“Datos y Azar, que es lo que muchas veces más cuesta, hacer las tablas, los intervalos, para que ellos pueden tabular, ahí se puede ocupar harto TIC y en la parte de geometría”

Tipos de recursos TIC

Los tipos de recursos TIC que conoce y usa la profesora son, el programa matemático GeoGebra, Planillas Excel y hace uso de la sala de computación con los estudiantes en algunas ocasiones para que realicen trabajos en Excel.

“hemos visto Excel, hacer histogramas todavía no he visto GeoGebra que es más fácil de utilizar, todavía no he llevado a los chiquillos a los computadores para que manejen el GeoGebra, pero si Excel manejan algo, aunque sea lo básico”

USOS DE TIC

Tipo de Uso

La profesora hace uso de la sala de computación para que los estudiantes trabajen en Excel, utiliza GeoGebra para el apoyo de sus clases con ayuda del proyector y menciona que hace uso reiterado de su computador para la preparación de material y planificaciones.

“En estadística, hemos visto Excel, hacer histogramas todavía no he visto GeoGebra que es más fácil de utilizar, todavía no he llevado a los chiquillos a los computadores para que manejen el GeoGebra, pero si Excel manejan algo”

“para otras cosas el computador es lo que más uso, para hacer guías, trabajos, planificaciones, para buscar material, a veces los chiquillos salen con preguntas curiosas y si no lo sé lo busco en el teléfono para darles una respuesta inmediata”

Frecuencia de Uso

De la información obtenida acerca del uso que hace de las TIC la profesora, se puede inferir que lo hace de manera mensual.

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

El conocimiento que posee la profesora es bajo, ya que solo se maneja en programas básicos como Microsoft Office y GeoGebra, entonces sus habilidades con TIC son en mayor medida para el apoyo de sus clases y en algunas ocasiones trabaja en actividades de Excel con sus estudiantes.

“Se podría decir medio, en verdad no es muy bueno, en realidad me manejo un poco en GeoGebra, planilla Excel que fue lo que aprendí en la Universidad y en eso dos programas solamente”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Los conocimientos que posee la profesora han sido por su formación docente, en la Universidad le enseñaron algunos programas y son los que utiliza en estos momentos, como Microsoft Office y GeoGebra, pero no ha realizado capacitaciones ni perfeccionamientos acerca de TIC.

“me manejo un poco en GeoGebra, planilla Excel que fue lo que aprendí en la Universidad y en eso dos programas solamente, no recuerdo haber visto otro, el maple pero es para matemática ya más avanzada”

Acceso a recursos TIC

El establecimiento consta con una sala de computación que además tiene un Data y dos proyectores portátiles que es muy poco para los once cursos que trabajan en la jornada, la profesora manifiesta que los recursos son precarios y que los computadores a veces no están en buen estado.

“ahora solo hay dos datas que se pueden utilizar en el Liceo y son once cursos que trabajan en paralelo, además de dos talleres, la sala de computación tiene data y los computadores alcanza para un curso”

Características de los estudiantes

A la mayoría de los estudiantes no les interesa y tienen un rechazo a la asignatura de matemática es por ello que les cuesta trabajar y cuando han sido llevados a la sala de computación, muchas veces, no trabajan en la actividad dada sino que se distraen y se dedican a navegar en páginas de entretenimiento; el alto índice de vulnerabilidad de los estudiantes, en muchos casos, hace que se muestren desmotivados en aprender.

“hay alumnos que no tienen interés por trabajar, acá los alumnos están por estar solamente, entonces ellos sienten que matemática es una lata, no quieren nada con ello, no tienen espíritu de superación, terminan sabiendo lo básico.”

“ejemplo hacer un trabajo o un taller con TIC, porque no les ven valoración, para ellos es Facebook, una planilla Excel la miran y la dejan de lado, y siguen chateando”

“con respecto a la vulnerabilidad eso influye mucho en la enseñanza de los chiquillos, porque acá por ejemplo, ellos no tienen animo de nada, vienen solo por cumplir, incluso algunos solo vienen por la comida”

Tiempo

La profesora no hace mención respecto al tiempo.

DARÍO

Profesor de matemática enseñanza media de 63 años de edad que se desempeña en un establecimiento particular subvencionado técnico profesional de la ciudad de Chillán. Trabaja a jornada completa y conserva 38 años en ejercicio de la docencia.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la enseñanza de la matemática

El docente considera que para aprender matemática el estudiante debe estar concentrado, y los contenidos se entregan a través de la pizarra y plumón.

“para aprender matemática se necesita colocar atención, estar concentrados, cosa que cuesta bastante, a veces uno pierde 10 ó 15 minutos tratando de que ellos participen, pero no hay caso”

“Yo soy de enseñanza clásica, para mi pizarra y plumón, yo pienso que se aprende mejor, el chico que esté atento aprenderá bastante”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en educación

Su opinión manifiesta que las TIC son importantes, ya que son un elemento muy común en esta época, y los profesores jóvenes debieran manejarse muy bien utilizando tecnología. Para él, que está próximo a jubilar, se justifica que no integre tic en sus quehaceres educativos.

“Son importantísimas las TIC, por el desarrollo de la información y el uso de la tecnología”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la enseñanza de la matemática

Debido a que el docente tiene poco conocimiento acerca de recursos TIC para las clases de matemática, la única importancia que menciona es que, gracias a la tecnología puede elaborar instrumentos de evaluación para la asignatura.

“Yo hago todas las pruebas en computador, usted sabe que las pruebas en matemática no es llegar y hacerlas, hay que saber usar Word, yo aplico las formulas”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON USO DE TIC

Planificación de actividades

Todas sus clases son realizadas de forma tradicional, no emplea recursos TIC en estas.

“Yo soy de enseñanza clásica, para mi pizarra y plumón, yo pienso que se aprende mejor, el chico que esté atento aprenderá bastante”

Metodología de enseñanza

Siempre desarrolla sus clases de forma tradicional, no incluye tecnología.

“La metodología que yo uso siempre es ejercicio en pizarra y explicación de ellos, o sea, resolver ejercicios en la pizarra, dar un ejemplo, se analiza el ejemplo y después de dan ejercicios para que los alumnos los resuelvan y después los vamos resolviendo de a uno en la pizarra”

Tipos de objetivos y contenidos

A pesar de no utilizar la tecnología disponible con los estudiantes, el docente tiene claro que es posible desarrollar conceptos matemáticos con apoyo de TIC.

“tenemos las funciones, es un contenido que se puede trabajar perfectamente, los vectores también se puede llevar a los computadores, transformaciones isométricas, nos puede servir bastante también”

Tipos de recursos TIC

El docente, conoce el programa GeoGebra, menciona que lo conoció en una capacitación. Sin embargo no lo utiliza para trabajar con los estudiantes.

“nos dieron unas clases en los computadores para el uso de GeoGebra y lo encontré maravilloso, bonito, pero cuesta llevarlo a la sala misma”

USOS DE TIC

Tipo de uso

Indica que las tecnologías han tenido un reciente desarrollo masivo, y no todos los docentes de avanzada edad se interesaron por aprender a usarlas e integrarlas en sus quehaceres diarios, más que para comunicación con otras personas o trabajo personal, como facilitar el trabajo o confección de material para las clases.

“Nosotros con los años de servicio que tenemos ya, nos cuesta mucho usar las tecnologías y yo creo que le sacamos la vuelta al uso de la tecnología”

“Yo hago todas las pruebas en computador, usted sabe que las pruebas en matemática no es llegar y hacerlas, hay que saber usar Word, yo aplico las formulas...”

Frecuencia de uso

El docente no indica la frecuencia con que utiliza TIC

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

Reconoce que le cuesta utilizar la tecnología, lo asocia con la edad, que le es más complicado aprender algo nuevo

“Nosotros con los años de servicio que tenemos ya, nos cuesta mucho usar las tecnologías y yo creo que le sacamos la vuelta al uso de la tecnología”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Recuerda haber realizado cursos para aprender a utilizar herramientas digitales para uso administrativo y personal. Siempre enfocados en el trabajo del docente.

“antes siempre habían cursillos donde aprendíamos sobre el uso sistemas de informaciones, Word, Excel, para aprender a usarlos, para el uso personal, no como para los chicos, para hacer pruebas, análisis estadísticos”

“nos dieron unas clases en los computadores para el uso de GeoGebra y lo encontré maravilloso”

Acceso a recursos TIC

El establecimiento en el cual realiza sus labores docentes cuenta con ordenadores en laboratorios y en biblioteca, además de data show portátiles y uno fijo en sala. Las salas de clases poseen televisores a los que no se les da uso, ya que en un momento los alumnos los usaban como elementos de distracción a las clases. Hay a disposición un data show, el profesor considera que es complicado conseguirlo y tener que transportarlo cuando quiere utilizarlo en clases.

“(...) en el colegio hay una sala donde tenemos un data fijo donde uno puede hacer la clase, pero a nosotros en matemática nos cuesta esa parte, a mí personalmente, sino hay que andar con el data para allá para acá, y hay que andar con el computador

Características de los estudiantes

Según el docente, pocos estudiantes se esfuerzan por aprender matemática, no prestan atención cuando el profesor realiza sus clases (puede que esto se deba a la metodología que adquiere el docente a las hora de presentar los contenidos en sus clases o bien, que los estudiantes ven la matemática como una asignatura muy complicada y están enfocados en aprender asignaturas asociadas al área técnico profesional)

“en un curso de 30 chicos hay 8 o 10 que están realmente prestando atención a la clase, los demás están escuchando música o están con el celular, por lo tanto cuesta bastante poder enseñar la matemática, para aprender matemática se necesita colocar atención, estar concentrados, cosa que cuesta bastante, a veces uno pierde 10 ó 15 minutos tratando de que ellos participen, pero no hay caso”

“es complicado, los chiquillos no se interesan, solo les importa navegar en internet y escuchar música”

Tiempo

No es un factor que se mencione.

FABIÁN

Profesor de Educación Matemática que se desempeña en un establecimiento científico humanista municipal, tiene una edad de 60 años y lleva 39 años de experiencia como docente.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la enseñanza de la matemática

El profesor considera que la enseñanza de la matemática debe ser interesante para los estudiantes, una actividad de agrado para ellos y relacionado con la vida diaria.

“Yo considero que la matemática tiene que ser atractiva, una matemática atractiva, donde el alumno se sienta con gusto en una sala de clase, que le encuentre sentido a lo que uno le está enseñando, entonces como profesor hay que tener mucho cuidado en relacionar lo que va a enseñar con problemas de la vida diaria del alumno”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en educación

Valora la existencia de internet ya que está disponible para que los estudiantes puedan aprender cualquier materia o incluso, a él como docente le permiten profundizar más en algunos temas, investigar.

“Considero que en los tiempos que estamos el uso de la tecnología es fundamental debido a que un niño en pocos segundos se puede conectar con el mundo, puede saber materias de historia, de lenguaje, de inglés, de lo que sea utilizando las tecnologías”

“para estudiar más cuando no entiendo me gusta profundizar más las cosas mediante la tecnología”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la enseñanza de la matemática

Según su opinión, las TIC permiten que las clases sean entretenidas, con respecto a la enseñanza, lo único que menciona, es que puede verificar resultados de ciertos ejercicios.

“mediante la tecnología las clases son más entretenidas... se verifican los resultados y se evalúa la actividad”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON USO DE TIC

Planificación de actividades

Sus clases tradicionales, las planifica considerando el tiempo que los estudiantes requerirán para hacer las actividades.

“hay que preocuparse bien de los tiempos, con el inicio, desarrollo y cierre, donde a los alumnos, uno les enseña a auto regular sus tiempos, que no tienen que perder... tienen que reflexionar en cuanto a los ejercicios que están desarrollando para tener buenos resultados al término de la hora”

Metodología de enseñanza

Cuando utiliza el software GeoGebra, hace que los estudiantes desarrollen una guía de ejercicios y al finalizar revisa las actividades a través del proyector.

“estoy trabajando con el GeoGebra, les entrego una guía de ejercicios y al término de la hora se proyecta el resultado mediante el data”

Tipos de objetivos y contenidos

Destaca Álgebra, Geometría y Estadística como ejes donde es posible utilizar algún recurso TIC, ya sea para resolver ejercicios o adornar la clase.

“se puede usar en estadística, en álgebra, en todas las materias que estamos viendo... el cálculo de distancias, resolver sistemas de ecuaciones, verificar la parte gráfica... isometrías si ellos utilizan el GeoGebra la clase es más bonita porque pueden trasladar una figura, pueden rotarla”

Tipos de recursos TIC

Conoce software como GeoGebra, Excel y Wiris (programa de álgebra computacional usado en línea). Menciona el uso de calculadora para ejercicios de operatoria.

“al usar un el programa GeoGebra, que lo puedes usar de nivel de primero a cuarto medio sin ningún problema, puedes usar el Excel, el Wiris”

“si yo estoy utilizando la operatoria basta que usen una calculadora para verificar sus resultados”

USOS DE TIC

Tipo de uso

Hace uso de alguna tecnología para actividades personales y administrativas.

“para mi uso personal las tecnologías me permite estar comunicado con mi familia, para estudiar más cuando no entiendo me gusta profundizar más las cosas mediante la tecnología... para preparar las guías”

Frecuencia de uso

De acuerdo a lo mencionado y a las actividades administrativas que el docente menciona realizar, se infiere que utiliza algún recurso de forma esporádica.

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

Según lo que indica el docente, tiene mucho por aprender, porque conoce software como Excel, GeoGebra, Wiris.

“Yo considero que mi nivel de conocimientos es aceptable, pero sé que todavía me falta mucho por aprender”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Menciona que realizó un Postítulo sobre la enseñanza de la matemática y computación, además de participar de forma voluntaria en cursos ofrecidos por el MINEDUC.

“he estado en cursos de perfeccionamiento y hace como 5 años atrás hice un curso que se trataba de, un postítulo, que se llamaba “la enseñanza de la matemática aplicada a la computación”

“he realizado cursos presenciales y a distancia también, que utiliza el mismo ministerio, lo hago en forma voluntaria por eso algo sé.”

Acceso a recursos TIC

Su establecimiento cuenta con una sala de computación, notebooks y proyectores portátiles.

“mucho trámite a veces para pedir la sala de computación porque la está ocupando a veces otro colega, entonces el trámite es lo que para cualquier persona es desagradable”

Características de los estudiantes

Los estudiantes en ocasiones, cuando están en laboratorio de computación, prefieren hacer actividades distintas a las propias de la clase.

“si uno los lleva a la sala de computación y no estoy atento a lo que ellos están haciendo en cosa de segundos el alumno cambia y se va a Facebook.”

Tiempo

No menciona al tiempo como un factor limitante a la hora de incursionar en las tecnologías.

RAFAEL

El docente desempeña sus labores en un establecimiento de administración particular subvencionada, con modalidad técnico profesional, el docente de 33 años de edad, con 8 años de experiencia en aula, trabaja con estudiantes de octavo básico.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la enseñanza de la matemática

El docente está al tanto de la existencia de teorías del aprendizaje, de acuerdo a lo que indica se puede inferir que su forma de enseñar corresponde a métodos de enseñanza tradicional.

“Existe mucha teoría con respecto a la enseñanza de la matemática, hay muchas teorías que hablan acerca del constructivismo, y creo que en la realidad en que vivimos es difícil implementarla, en primer lugar para un profesor es difícil pensando en que nunca fue formado, ni en la media ni en la básica, ni en la universidad de manera constructivista, sino que, generalmente conductista.”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en educación

Indica que mediante las tecnologías es posible respaldar el trabajo del docente, además de las facilidades que otorgan para compartir material entre docentes.

“Las TIC nos sirven para compartir el trabajo colaborativo que se pueda realizar, creo que falta esa postura del uso adecuado de TIC... respaldar un poquito el trabajo que hace el profesor, si tú vas a YouTube, hay tutoriales de lo que tú quieras realizar”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la enseñanza de la matemática

Considera que en la asignatura, por un lado, las TIC sirven como un motivador para el estudiante y por otro, son útiles para evaluar aprendizajes.

“el rol de las TIC debería ser para llamar la atención del alumno como un motivador, hoy en día, todo lo que es tecnología, al alumno lo motiva... medición... que puedo decir sirve para medir ciertos aprendizajes”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON USO DE TIC

Planificación de actividades

Sus planificaciones de clases determinan la entrega de contenidos y luego ejercitación. Con excepciones, utiliza la tecnología para abordar alguna problemática y luego estudiar la materia.

“Generalmente enseño contenido y luego los llevo a la sala de computación para practicar, en algunos casos lo he hecho al revés, he usado algún software para llevarlos al caso puntual, los he enfrentado a la situación y después, como que formalizo lo que han aprendido”

Metodología de enseñanza

Su forma de enseñar es a través de la ejercitación de los contenidos, que los alumnos lleven a cabo un aprendizaje por medio de la exploración. Desarrolla sus clases en la sala y luego lleva a los alumnos a la sala de computación para que ejerciten y practiquen lo aprendido. Cuando desarrolla sus clases en sala de computación, realiza actividades en las que los estudiantes practiquen y resuelvan ejercicios, el docente considera que esto es llamativo para los estudiantes, además que se les asigna una calificación en el momento.

“Generalmente enseño contenido y luego los llevo a la sala de computación para practicar, en algunos casos lo he hecho al revés, he usado algún software para llevarlos

al caso puntual, los he enfrentado a la situación y después, como que formalizo lo que han aprendido.” “creo que es principalmente por ensayo – error, que ejercite mucho”

“para mí, el alumno aprende mediante alguna plataforma llamativa, o alguna forma llamativa de poder practicar algunos ejercicios” “generalmente realizo en una clase muchas actividades, unas tres o cuatro, pero cada una con una calificación, quiere decir que al chico si le va mal, se motiva para la siguiente actividad para subir su rendimiento y si le va bien, para mantenerlo, he logrado buenos resultados en el sentido que es motivador para ellos, ir viendo sus resultados de inmediato”

Tipos de objetivos y contenidos

Reconoce, de forma particular, que Geometría es un eje que se puede abordar con tecnología, y en general, en clases se puede mostrar algún tipo de video.

“Geometría, es un contenido que tiene que abordarse por medio de TIC... hoy en día para todo hay algo que podemos aportar con TIC, algún video... cualquier cosita... todo podría llegar a aportar cualquier contenido”

Tipos de recursos TIC

Se inclina por la plataforma Thatquiz, de utilidad cuando se quiere practicar algún tipo de ejercicio matemático; además indica que GeoGebra le es cómodo para utilizar.

“software matemático que me gusta mucho utilizar es GeoGebra... software matemático que me gusta mucho utilizar es GeoGebra”

“Lo que más me gusta utilizar son las plataformas, creo que me han dado resultado”

USOS DE TIC

Tipo de uso

Menciona que para las clases utiliza una página web con ejercicios de matemática, además, fuera del aula utiliza internet para revisar material disponible para

la asignatura, como videos, tutoriales (puede ser una medida para conocer nuevas formas de trabajar contenidos).

“Uso, por lo general para ejercitar algún contenido e irlo midiendo al mismo tiempo, creo que el alumno también para motivarse tiene que ir asignada una calificación”

“Fuera del aula, para buscar algún material, algún tutorial o video, la verdad es que soy bien autodidacta, me gusta ir probando diferentes cosas”

Frecuencia de uso

Según la información obtenida, se puede inferir que el docente hace uso de las TIC de forma semanal.

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

Considera que tiene un buen dominio de las tecnologías, además de que ha dictado cursos sobre TIC.

“soy profesor de matemática y computación, así que en ese sentido he aprendido a manejar el uso de las TIC, y también como tengo la especialidad en ambas ramas lo he tratado de relacionar

“he logrado un nivel, yo diría, entre medio y avanzado, de hecho también he dado charlas con respecto a estos temas, pizarra interactiva y GeoGebra”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Debido a su formación inicial, su conocimiento en cuanto a tecnologías es bastante amplio, además ha participado en cursos sobre pizarra interactiva y GeoGebra, temas por los cuales, ha dado charlas en otras instancias. Sin embargo no menciona haberse capacitado en el uso pedagógico de las TIC.

“He hecho cursos, sobre pizarra interactiva y también he sido autodidacta, he aprendido el uso de algunos software como GeoGebra... de hecho también he dado charlas con respecto a estos temas, pizarra interactiva y GeoGebra”

Acceso a recursos TIC

Ha enfrentado situaciones en las que los estudiantes no pueden desarrollar cierta actividad por la cantidad limitada de computadores disponibles en el establecimiento, además de que no son tan modernos, por lo que dificulta el trabajo continuo en ellos.

“los equipos de computación no son lo suficientemente avanzados como uno quisiera... la calidad del computador, están viejitos, ya están quedando un poquito obsoletos”

Características de los estudiantes

Según el docente, es una realidad que los estudiantes se motivan para trabajar y participar de las clases porque van a recibir una calificación a cambio.

“realizo en una clase muchas actividades, unas tres o cuatro, pero cada una con una calificación, quiere decir que al chico si le va mal, se motiva para la siguiente actividad para subir su rendimiento y si le va bien, para mantenerlo, he logrado buenos resultados en el sentido que es motivador para ellos, ir viendo sus resultados de inmediato”

Los estudiantes no son responsables al enfrentarse con un trabajo en computador cuando estos no responden de manera veloz.

“como los computadores son viejos y demoran en responder, los chiquillos empiezan a sacar teclas, entonces no valoran los computadores”

Muchas veces se entorpece el aprendizaje de los estudiantes, cuando ellos no saben equilibrar entre la recreación y el aprendizaje.

“las TIC son un distractor en muchas oportunidades si el alumno no es capaz de dominarse solo por así decirlo, hay muchas distracciones que hay que tratar de ir

supliendo o ir las quitando de parte del alumno... siempre queda un porcentaje que sí se distrae por los distractores que mencionaba en un principio llámese youtube, Facebook o algunas redes sociales”.

Al parecer, los alumnos no se muestran interesados en portar elementos que facilitarían su trabajo en clases, cuando se les solicita para realizar, por ejemplo, actividades relacionadas con la geometría.

“hoy en día los chiquillos no están en condiciones de traer esos materiales, uno se los solicita y el diez por ciento se acordará y traerá los materiales, pero el computador está ahí, el software está ahí y simplemente hay que utilizarlo”

Tiempo

El tiempo no es un factor que influya en sus decisiones para utilizar tecnología en clases.

ANDRÉS

El docente realiza sus labores en un establecimiento municipal de la ciudad de Chillán, con 25 años de ejercicio docente y 49 años de edad,

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la enseñanza de la matemática

Indica que en la sala de clases, debe proceder de diversas maneras, siempre considerando una evaluación para los estudiantes, y sus diversos estilos y ritmos de aprender.

“como enseñar... hay que enfocarse en hartos aspectos, uno de ellos es... como están los chiquillos, cuáles son las habilidades porque hay una enorme cantidad de diversidad entre ellos, hay algunos que tienen muchas habilidades, otros que tienen casi ninguna habilidad y un grupo importante está en el montón... hay que apuntar a los tres grupos, hay que apuntar a los que son muy hábiles, hay que apuntar a los que son con muchas dificultades y hay que apuntar a los que están al medio, entonces ahí hay

que utilizar diferentes estrategias (...) la preocupación de que siempre entreguen un producto, que entreguen alguna tarea de tal manera que uno pueda verificar que fue lo que hicieron”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en educación

Para él, las TIC son herramientas que puede utilizar en determinados momentos y no con todos los estudiantes.

“Son una herramienta que no me sirve con todos, sirve a veces y con algunos, solamente lo considero como una herramienta, no son la panacea”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la enseñanza de la matemática

Para la asignatura y el resto de su quehacer docente, las TIC son una herramienta más, que es tan importante como una guía de ejercicios o una clase tradicional en la pizarra. Son una ayuda para las clases.

“Una ayuda, el rol, la función, es una ayuda, no le doy más importancia que lo que acabo de decir, o sea, no voy a valorarlo más (...)no puedo darles más importancia que la que tiene, como la importancia que tal vez podría tener una guía, o tal vez la importancia que podría tener una clase tradicional con pizarra y plumón, yo no les voy a dar más importancia que la que podría tener cualquiera de las otras... son sólo una herramienta más; que favorece, sí, pero si no se usa bien, desfavorece.”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON USO DE TIC

Planificación de actividades

Cuando planea a realizar alguna actividad, prepara guías de trabajo para los estudiantes y procura que ellos entreguen evidencia de lo que han realizado durante la clase.

“Uno se prepara con material una guía, de tal manera que los alumnos puedan entregar un resultado y ese tiempo uno lo calcula de tal manera que... bueno uno lo calcula, conoce a los alumnos y sabe más o menos cuanto van a demorar en realizarlo”

Metodología de enseñanza

El docente, apoya con tecnología sus clases, cuando busca llamar la atención de los estudiantes y presentar los contenidos a estudiar, hace uso de software para lograr una efectiva visualización de conceptos que muchas veces es más complejo y requiere de tiempo al ser presentado solamente en el pizarrón.

“a veces les muestro parte de una película para motivación, a veces uso un programa, otras veces los pongo a ellos a trabajar en el laboratorio de computación, esto es aproximadamente una vez al mes (...) como el caso en que usé GeoGebra, permitía mostrar 10 ejercicios en el tiempo que podía mostrar uno con la pizarra, me permitía mostrar, por ejemplo el coeficiente de posición de la recta, cambiaba la ecuación, la ecuación se cambiaba de inmediato, los chiquillos veían

Tipos de objetivos y contenidos

Contenidos de Geometría y geometría analítica se pueden abordar utilizando TIC.

“Geometría, el tema de geometría me resulta muy fácil, muy simple, me acomoda mucho utilizar TIC en ese aspecto... me permitía mostrar, por ejemplo el coeficiente de posición de la recta, cambiaba la ecuación, la ecuación se cambiaba de inmediato”

Tipos de recursos TIC

El docente utiliza GeoGebra para apoyar sus clases y en ocasiones utiliza material audiovisual para motivar a los estudiantes. Además menciona que hace trabajar a los estudiantes en alguna actividad en el laboratorio de computación.

“hace unos pocos días he estado usando Cabri y me di cuenta que GeoGebra me ayudaba más para lo que quería hacer, GeoGebra no lo conocía tuve que revisarlo, aprender, manejarlo”

“a veces les muestro parte de una película para motivación, a veces uso un programa, otras veces los pongo a ellos a trabajar en un computador del laboratorio”

USOS DE TIC

Tipo de uso

El docente menciona utilizar algún recurso para sus actividades escolares y personales, como mostrar a los estudiantes ciertos elementos a través de proyector, preparar material para las clases y comunicarse.

“en la sala de clases lo uso como... para motivar a veces, a veces lo uso para explicar, como el caso en que usé GeoGebra, me permitía mostrar 10 ejercicios en el tiempo que podía mostrar uno con la pizarra”

“para preparar los materiales frecuentemente, para preparar toda la papelería, para comunicación para traspasar información entre colegas”

Frecuencia de uso

El docente menciona que de acuerdo a los contenidos que trabaja, emplea algún recurso, por lo que no es muy frecuente su utilización.

“No lo he hecho con mucha frecuencia, depende de la materia... aproximadamente una vez al mes, hubo un tiempo en que lo usábamos prácticamente todos los días, pero también se dio cuenta que no funcionó mucho, se distraían y al final querían hacer las cosas rápido solamente para después ponerse a jugar.”

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

Considera que su conocimiento en tecnología se encuentra a nivel usuario, pero que se siente seguro ante cualquier programa, ya que si se propusiera aprender el funcionamiento de alguno que no conociera, no le sería complicado.

“tengo las herramientas suficientes para mirar cualquier programa, y manejarlo”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Durante su formación recibió instrucciones sobre la computación, tanto en la carrera de pregrado como en un posgrado, esto le permitió que durante su desempeño en la educación de jóvenes, fuera capaz de aprender de forma personal sobre diversas herramientas o recursos computacionales.

“nos enseñaron a programar... después de eso, una vez que terminé la universidad, hice un curso de programación y computación, en un instituto profesional, y a partir de ahí tengo las herramientas suficientes para mirar cualquier programa y... y manejarlo”

Acceso a recursos TIC

El establecimiento cuenta con laboratorio de computación y con dispositivos Data Show portátiles y pizarras electrónicas.

“Un laboratorio de computación, no hay proyectores en las salas, se deben llevar cada vez que se quieran utilizar”

“Hay pizarras pero no están disponibles, antes se usaban, creo que soy yo quien más se atrevía a usarla”

Características de los estudiantes

Los estudiantes tienen diversas características e intereses, el docente indica que sólo con algunos grupos de jóvenes puede utilizar tecnología, ya que, en ocasiones ellos se distraen en elementos que ofrece la web que no son de ayuda para las clases.

“...con algunos me sirven las tecnologías, con otros son un simple distractor, algunos con muy buena actitud y también hay otros que tienen una pésima actitud, hay alumnos que se motivan y otros que no les interesa en lo más mínimo”

“si los llevo a la sala de computación, si se trata de computador, van a conectarse a las redes sociales antes que hacer lo que uno les está pidiendo”

Tiempo

No menciona al tiempo como un factor que intervenga a la hora de incursionar en las tecnologías.

ARIEL

El docente trabaja en un colegio particular subvencionado, en los niveles de enseñanza superiores, a sus 31 años, a acumulados 7 años de experiencia en sus labores docentes. Además tiene estudios de post grado y realiza clases a estudiantes de pedagogía.

CREENCIAS DOCENTES

Acerca de la enseñanza de la matemática

Según el docente, la matemática debe enseñarse considerando las diversas áreas de ésta, los contenidos se encuentran relacionados, y existen diversas formas de representar uno determinado, desde puntos de vista, numéricos, geométricos, algebraicos, etc.

“cuando el estudiante logra visualizar o moverse entre estos dos cuadros de visualización geométrico y algebraico, es donde considero que el estudiante está comprendiendo... puede pasar también con las fracciones”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en educación

El docente valora las TIC como algo fundamental pero que no se ha sabido aprovechar todo lo que pueden entregar.

“cumplen un rol fundamental... debido a que estamos en una generación en que la mayoría de las cosas son bajo una tecnología, sin embargo... siento que en algunas oportunidades, las tic están cercanas a los estudiantes, pero por moda, en particular”

“considero que son importantes pero creo que estamos al debe en Chile aun con respecto a eso, nos hemos quedado en la generación del Data Show, y creo que de ahí no hemos salido”

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la enseñanza de la matemática

El docente considera que mediante las tecnologías es posible facilitar el aprendizaje de la matemática, ya que apoya la visualización, un factor que es importante en matemática. Además, permiten una optimización del tiempo requerido en las clases, ya que se pueden presentar al instante (una vez preparados) los contenidos que desea enseñar.

El docente valora que las herramientas digitales le permitan realizar actividades donde se necesita hacer gráficos y estudiar funciones.

“el rol ahí es fundamental en matemática, para la visualización, sobre todo de cuestiones geométricas, con respecto a las funciones, los gráficos en estadística, un tremendo aporte”

“le permite al estudiante visualizar, de una manera más macro, para comprender ciertas características de la materia o del teorema que esté estudiando. (...) por motivos de tiempo, para aprovechar u optimizar bien mis clases uso hartoo presentaciones PowerPoint.”

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON USO DE TIC

Planificación de actividades

El docente realiza casi todas sus clases con apoyo de data. Cuando pretende trabajar algún tema en particular utilizando algún software para mostrar a los estudiantes, analiza lo que tiene pensado realizar o incluso solicita cooperación a otros docentes.

“Primero lo pienso, me siento a trabajar en algún problema en particular, lo hago yo, de repente tengo ciertas dificultades y pregunto a otros colegas o amigos que sepa del tema o que me ayude en lo que tengo visualizado hacer “para resolver este problema y utilizar un software”

“en muy pocos casos lo he usado para enseñar a graficar algo en GeoGebra, no lo he usado con los estudiantes así como en un laboratorio de computación, en el que vamos y usen, ahora el puntero, y hagan el triángulo... con estudiantes no... lo hago así no más, de forma de visualizaciones”

Metodología de enseñanza

El docente utiliza en la mayoría de sus clases presentaciones PowerPoint, además considera que en el momento de desarrollar ciertos contenidos, estos deben estudiarse desde diversos cuadros que facilitan el aprendizaje y la visualización.

“para aprovechar u optimizar bien mis clases uso harto presentaciones PowerPoint porque en algunas ocasiones , comienzo con un problema, y evito que los estudiantes estén escribiendo el problema, parto con la visualización ahí en la pizarra y que los estudiantes traten de contestar y discutimos las distintas soluciones o los posibles errores que se puedan ocasionar”

“para que vean la razón de homotecia, pongo un par de figuras y los chiquillos van deduciendo que pasa con el “k”, que es la razón de homotecia, ahorro mucho el

tiempo, optimizo, aprovecho mucho la clase. Porque finalmente lo que quiero es que conjeturen acerca de la propiedad”

Tipos de objetivos y contenidos

Los contenidos que el docente considera que puede abordar utilizando algún software son Geometría, Estadística, Álgebra.

“GeoGebra me sirve para geometría, construcción de polígonos, o de las bisectrices de triángulos, construcción de vectores, porque la visualización de los vectores es, muy difícil visualizarlo algebraicamente... funciones también”

“estadística, en general, no sólo puedo acompañarlo de un software matemático, sino también con Excel, o apoyándose en SPSS, creo que es muy útil”

Tipos de recursos TIC

Los programas que utiliza para sus clases son GeoGebra y Excel acompañado de proyector.

“de repente aplico algunas cosas en Excel, sobre todo en estadística... GeoGebra, utilizo para ejemplificar ciertas funciones”

USOS DE TIC

Tipo de uso

En clases es común que utilice el proyector. Para sus actividades personales, hace uso de variadas herramientas.

“para aprovechar u optimizar bien mis clases uso harto presentaciones PowerPoint porque en algunas ocasiones, comienzo con un problema”

“A modo personal utilizo bastante correo electrónico, es mi medio de comunicación, skype, redes sociales, utilizo Excel, Word, PowerPoint, GeoGebra, para preparar mis clases”

Frecuencia de uso

El docente utiliza constantemente algún recurso TIC para preparar y desarrollar sus clases

CONOCIMIENTO

Percepción de habilidades TIC

Considera que su conocimiento sobre tecnología corresponde a un nivel intermedio, ya que hace uso de diversas aplicaciones, tanto a nivel personal, administrativo y en aula.

“Yo creo que tengo un nivel intermedio, porque no soy un experto encada una de las cosas que utilizo, me gusta usar la tecnología en la sala”

BARRERAS

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Recuerda que durante su estadía en la universidad hizo uso de algún software en clases, donde tuvo la oportunidad de desarrollar contenidos en forma manual y luego con la aplicación del software. Luego, ya en el ámbito laboral, menciona que se ha capacitado con otros docentes.

“Por ejemplo, mi primer software de matemática, lo usé en la universidad, que se llama Cabri, que lo usé con la profesora de geometría, fue una buena experiencia porque, a medida que íbamos trabajando con ella en lo teórico, teníamos ciertas clases en las que usábamos este software (...) he tenido la posibilidad de hacerlo en forma personal, pero también en algunas capacitaciones que he tenido con algunos profesores.”

Acceso a recursos TIC

Menciona que el colegio posee un laboratorio de computación y que generalmente está ocupado, además que para utilizarlo debe realizar una serie de procedimientos con anticipación, por lo que no ha tenido la oportunidad de realizar

actividades donde cada estudiante se enfrente a un computador. Sin embargo asume que por las características socioeconómicas de los estudiantes, cada uno tiene a su disposición un computador en casa.

“tengo que llamar al encargado, y eso va todo en la planificación, conseguir la sala, que el software está actualizado, porque a veces tengo un software pero el del laboratorio tiene otro, y cambia algún icono o comando. [...] aunque no he tenido la oportunidad de llevarlos al laboratorio. Esto es porque casi siempre está ocupado por otros docentes”

Características de los estudiantes

El docente indica que los estudiantes se muestran interesados en aprender lo que él propone en sus clases y no tiene problemas de disciplina entre ellos. Cuando se encuentra con estudiantes que no tienen las habilidades necesarias para trabajar con algún programa solicita a los alumnos que más saben que enseñen a los demás.

“son estudiantes que visualizan la Universidad como primera opción, o alguna carrera de nivel superior, entonces menos que eso no ven, quizás eso hace que los estudiantes se interesen más por aprender”

“hay estudiantes que son muy buenos en el dominio del programa, y en la misma sala, con los que no saben nada... tengo que buscar tutores que sepan utilizar el programa y que me ayuden con los demás”

Tiempo

Menciona que el tiempo es un factor importante a la hora de querer preparar alguna clase con apoyo de TIC.

“debido al tiempo, tampoco tengo el acceso ilimitado para poder trabajar con distintos software o dedicarme cien por ciento a hacerlo”

4.2. Interpretación de los datos

En la Tabla 4, se presenta un resumen de la información obtenida de los perfiles docentes que sirvió para identificar ciertos patrones entre los docentes y así responder a los objetivos de la investigación.

Tabla 4: Interpretación de los datos

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conocimiento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
Braulio	Problemas reales. Ejemplos. Ejercitación.	Facilitador. Interacción.	Apoyo Facilitador Eficiencia Visualización Motivador	Prepara y modifica frecuentemente sus presentaciones para las clases.	Presenta la estructura de la clase. Ejemplos. Participación de estudiantes.	Todos los contenidos se pueden abordar .	Presentaciones Programa geométrico	Aula (Proyector). Actividades personales.	Diario	Confianza en sus capacidades.	Pregrado Capacitación Enlaces	Implementación insuficiente.	Desinterés Distracción Falta de independencia	Insuficiente para preparar material.

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conocimiento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
Estefanía	Conocimientos previos importantes. Ejercitación de contenido	Apoyo	Complemento Eficiencia Visualización Motivador	Planificaciones tradicionales.	Expone con algún programa cuando lo considera necesario para su apoyo.	Geometría	Programa geométrico Excel	Aula (Proyector)	Semanal	Falta de habilidades.	Pregrado	Datos portátiles (lo considera incómodo)	Desinterés Distracción Inmadurez	Insuficiente para preparar material.
Daniel	Ejemplo Ejercitación Preguntas	Apoyo	Complemento Eficiencia Visualiza-	Planifica las clases con Tic para	Enseñar contenido. Ejercitación.	Álgebra Geometría	Presentaciones Pro-	Aula (Proyector) Labo-	Mensual	Alto conocimiento en TIC.	Pregrado Formación en	Datos portátiles. Falta	Desinterés Distracción	Demora tiempo en organizar a los estu-

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conoci miento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
	dirigidas		ción Motivador	después de enseñar contenido y ejercitación.	Utiliza algún programa para apoyar la visualización.	Estadística	grama geométrico Juegos matemáticos	ratorio de computación Actividades personales.		Falta de habilidades para complementar enseñanza de la matemática	Computación	de control en sala de computación.	Problemas de disciplina Desconcentración Inmadurez	diantes al usar Tic.

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conocimiento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
										y TIC.				
Cristina	Ejercitación	Apoyo	Entretenimiento Fuente de información	Busca material en la Web para trabajar en clases.	Al trabajar en la sala de computación entrega pauta de trabajo.	Todos los contenidos.	Juegos matemáticos	Laboratorio de computación Actividades personales	Semanal	No posee habilidades en TIC	Pregrado	Datos portátiles.	Desinterés Poca valoración Inmadurez	No hace mención.
Daniela	Problemas reales	Apoyo	Visualización	Planificaciones tradicionales	Expone con programa	Geometría. Datos y	Programa geométrico	Aula (Proyector)	Mensual	Bajas habilidades	Pregrado	Recursos insuficientes	Desinterés Distracción	No hace mención.

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conocimiento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
			Motivador	nales.	para apoyar la visualización.	azar.	trico Excel	Laboratorio de computación Actividades personales.		en TIC.		cientes	ción Desmotivación. Falta de habilidades	
Darío	Ejercitación. Enseñanza	Apoyo	Preparar material	Planificaciones tradicionales.	Enseñanza tradicional, no em-	Álgebra Geometría	Programa geométrico.	Actividades personales.	Mensual	Bajo conocimiento. No	Pregrado Capacitación	Datos portátiles.	Desinterés Descuidados	No hace mención

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conocimiento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
	con pizarra y plumón.				plea TIC.			Preparación de material.		posee habilidades TIC.	Enlaces			
Fabián	Problemas reales. Ejercitación	Apoyo	Entretención Práctica	Planificaciones tradicionales.	Entrega actividad a los estudiantes y luego se verifican resultados en software.	Algebra Geometría Estadística	Programa geométrico Excel	Aula (Proyector) Actividades personales	Mensual	Posee habilidades básicas en TIC.	Pregrado Postítulo (matemática aplicada a la	Datos portátiles	Distracción	No hace mención

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conocimiento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
											computación)			
Rafael	Ejercitación Práctica Ensayo y error	Facilitador	Motivador Medio de práctica	Entrega contenido y luego hace practicar a los estudiantes.	En la sala de computación los estudiantes ejercitan los contenidos aprendidos.	Geometría. Reconoce que otros contenidos igual se podrían abordar	Programa geométrico Thatquiz	Laboratorio de computación	Mensual	Considera que posee conocimientos y habilidades necesarias.	Pregrado Formación en Computación	Recursos insuficientes.	Distracción Descuidados Desinterés	No hace mención

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conoci miento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente						.								
Andrés	Conocimientos previos importantes. Atender los distintos estilos de aprendizaje	Herramienta de ayuda.	Eficiencia Motivador	Prepara actividades acorde con el uso de Tic	Apoya sus clases con algún recurso como estrategia de aprendizaje para los estudiantes.	Geometría. Geometría Analítica	Programa geométrico	Aula (Proyector) Actividades personales.	No muy frecuente, se basa en los contenidos.	Posee habilidades para aprender diferentes programas.	Pregrado Curso de programación y Computación.	Datos portátiles.	Desinterés Distracción	No hace mención

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conoci miento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente														
Ariel	Cambios de cuadro Desarrollar conjeturas	Rol fundamental. Apoyo	Visualización Eficiencia Facilitador	Prepara sus presentaciones y ejemplos que trabajara en software para contestar cualquier duda.	Utiliza presentaciones para presentar contenidos y ejemplos que analiza con los estudiantes.	Algebra Geometría Estadística	Presentaciones Programa geométrico Excel	Aula (Proyector) Actividades personales.	Diario	No se considera experto pero considera que posee habilidades necesarias en	Pregrado Magíster en didáctica de la matemática	Sala de computación con recursos insuficientes.	Distracción Buen comportamiento Interés	Se requiere tiempo suficiente para preparar clases con Tic.

Categoría	Creencias			Proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática con el uso de Tic				Usos de Tic		Conoci miento	Barreras			
Subcategoría	Acerca de la Enseñanza de la Matemática	Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación	Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática	Planificación de Actividades	Metodología de Enseñanza	Tipos de Objetivos y Contenidos	Tipos de recursos TIC	Tipo de Uso	Frecuencia de Uso	Percepción de habilidades TIC	Capacitación en el uso pedagógico de TIC	Acceso a recursos	Características de los estudiantes	Tiempo
Do-cente										Tic.				

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los principales resultados del análisis, organizados de acuerdo a las categorías y subcategorías de análisis elaboradas

5.1. Creencias docentes

Acerca de la Enseñanza de la Matemática

La metodología de enseñanza que utilizan los docentes parece influir en las decisiones que ellos toman al momento de integrar tecnología a su quehacer docente. Tondeur et al. (2008), indican que un docente con altas creencias constructivistas utiliza frecuentemente el ordenador. En contraposición, con el docente que presenta creencias conductistas, que hace un menor uso de las TIC en el aula. Por ello fue necesario conocer las estrategias de enseñanza que ellos utilizan para desarrollar sus clases. Rombys (2013) identificó la existencia de creencias asociadas a la forma en que los docentes conciben la educación.

La mayoría de los profesores creen que la matemática debe enseñarse a través de la práctica de ejercicios, luego de haber presentado los contenidos y ejemplos a los estudiantes, de este modo se consigue que ellos logren aprendizajes en la asignatura.

Muy pocos docentes mencionaron implementar estrategias distintas a la antes descrita. Uno de ellos resalta que la matemática debe enseñarse desde distintos cuadros, estudiar un mismo objeto matemático desde distintas perspectivas: algebraica, numérica, geométrica, etc., para generar aprendizaje en el estudiante, además propone actividades donde los estudiantes deben realizar conjeturas. De acuerdo a esto, es posible que las creencias de este profesor se encuentren fundamentadas en ideas constructivistas, tal como lo señala Rojas (2014).

Otro docente indica que en el proceso de enseñanza y aprendizaje es importante que el docente conozca la forma en que aprende cada estudiante además de los conocimientos que posee, de este modo se pueden adoptar distintas estrategias para entregar los contenidos de la asignatura y así adaptarlos a los estudiantes.

Acerca de la importancia del uso de las TIC en Educación

Se logró apreciar entre los docentes, que ellos perciben a las TIC como un apoyo a la enseñanza y a sus quehaceres pedagógicos y personales, tal como lo expuesto por Villarreal (2005), donde indica la importancia de las TIC como apoyo a las labores pedagógicas de los docentes y Arancibia et al. (2010), quienes encontraron que los docentes manifiestan intención por utilizar TIC debido a la demanda social y al apoyo pedagógico que ofrecen.

Acerca de la importancia del uso de las TIC en la Enseñanza de la Matemática

La creencia que más se destacó entre los docentes acerca del rol de las TIC en la asignatura, tiene que ver con la motivación que estas generan en los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, con respecto a esto, indicaron que los estudiantes muestran actitudes más positivas cuando se les presenta una clase utilizando algún recurso tecnológico o cuando realizan alguna actividad en el laboratorio de computación. Según Naval, Sábada, y Bringué (2003), el uso de las TIC en clase aumenta la motivación del estudiante.

La mitad de los docentes tiene creencias relacionadas con el uso eficiente de las TIC en los procesos de enseñanza, puesto que mencionan que al utilizarlas les ayuda a optimizar el tiempo al momento de presentar las clases, ya que, por una parte pueden presentar los contenidos más rápido que al utilizar la pizarra de forma tradicional, y por otra parte, los alumnos pueden realizar más ejercicios de cálculo en comparación a cuando deben desarrollar una guía con ejercicios en su cuaderno, de acuerdo a esto, Naval et al. (2013) encontraron resultados similares, los que indican que el uso de TIC, a este grupo de profesores, les permite ahorrar tiempo y facilitar la explicación de los contenidos.

La mitad de los docentes, también destaca que las TIC apoyan y facilitan la visualización de los contenidos, ya sea, para que los estudiantes puedan comprender los objetos matemáticos y propiedades con mayor claridad; para que a partir de la

observación de distintas situaciones, puedan realizar conjeturas; y que, al momento de realizar construcciones geométricas, estas sean más exactas en cuanto a forma y dimensiones. De esta manera, se logra apreciar, tal como lo indicado en la investigación de Pezoa (2014), que entre los docentes se observa una tendencia a reconocer las TIC como un elemento que participa del proceso enseñanza y aprendizaje que otorga apoyo y acompañamiento a lo realizado, de modo que se percibe a las TIC como un instrumento considerado “un elemento que gracias a sus características, logra aportar a lo que ya está establecido” (Pezoa, 2014).

Una cantidad mínima de profesores indicó que las tecnologías sirven para practicar y resolver ejercicios y como herramientas de entretenimiento para los estudiantes, donde el principal uso era el desarrollo de juegos en el laboratorio de computación.

5.2. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática con el uso de TIC

Planificación de actividades

Las planificaciones realizadas por la mayoría de los docentes no son adecuadas a las herramientas TIC que mencionan utilizar, mantienen sus planificaciones tradicionales sin realizar modificaciones a las estrategias que van a emplear, de modo que se refuerza la visión que se tiene de las TIC como un instrumento de apoyo a las clases.

Metodología de Enseñanza

La mayoría de los profesores dicen utilizar las TIC para apoyar sus clases tradicionales sin emplear alguna metodología innovadora centrada en la integración de la tecnología a la clase. Las actividades más comunes que varios docentes realizan con los estudiantes, se desarrollan en la sala de computación, donde el trabajo es practicar ejercicios o realizar juegos matemáticos. Los otros docentes emplean TIC como apoyo a sus clases utilizando el proyector. Debido a que la mayoría de los docentes mantiene creencias conductistas, Tondeur et al. (2008) indica que ellos harán un menor uso de TIC en el aula o serán utilizadas como un instrumento de apoyo.

Tipos de objetivos y contenidos

De los aspectos formativos y funcionales de la matemática propuestos en el marco curricular, la totalidad de los docentes considera que el eje de Geometría puede ser abordado con el apoyo de TIC. Además, la mayoría considera que Álgebra y Estadística son ejes que también pueden ser enseñados con el apoyo de recursos tecnológicos. A pesar de que los docentes mencionaron diversos contenidos que se pueden abordar con las TIC, no todos emplean estos recursos en sus clases.

Tipos de recursos TIC

La mayoría de los docentes conocen programas geométricos, tales como GeoGebra, Cabri y Graph, y los utilizan como apoyo a sus clases. Una minoría de los profesores dice conocer Excel, plataforma para resolver ejercicios en línea y juegos matemáticos. Además realizan sus clases utilizando presentaciones PowerPoint, para presentar los contenidos de la clase y optimizar el tiempo.

5.3. Usos de TIC

Tipo de uso

La mayoría de los profesores, indican que hacen uso de las TIC en actividades personales y administrativas tales como, preparación de material para las clases, planificaciones, para buscar información y como medio de comunicación.

Otro uso que se señala la mayoría de los profesores, es la utilización de proyector como complemento a sus clases, ya sea para presentar contenidos y para apoyar la visualización mediante programas geométricos. Tamayo (2014), encontró en su investigación que los profesores utilizaban mayormente las TIC como herramientas para elaborar presentaciones, usar procesadores de texto, correo electrónico y sistemas de manejo de contenido.

Frecuencia de uso

La mayoría de los docentes no hace uso frecuente de herramientas TIC, siendo más común el uso mensual de estas. Sólo dos profesores, manifiestan usar diariamente TIC, y coinciden en que ambos presentan sus clases con apoyo de proyector.

5.4. Conocimiento

Percepción de habilidades TIC

La mayoría de los docentes señala no sentirse preparado para integrar las TIC a sus prácticas pedagógicas debido al escaso conocimiento que tienen. Sólo cuatro docentes reconocen tener las habilidades necesarias para integrar TIC en el aula.

5.5. Barreras

Capacitación en el uso pedagógico de TIC

Los docentes indican que no han realizado cursos de capacitación en el uso pedagógico de TIC; sin embargo, dos de los docentes poseen estudios de pregrado en pedagogía y computación pero no logran relacionar ambas áreas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con respecto a esto, Hurtado (2011) indica que para lograr la integración de TIC en las prácticas pedagógicas es muy importante otorgar capacitación constante a los docentes.

Sólo cuatro docentes han realizado cursos de capacitación en el uso de TIC, pero señalan que no poseen las habilidades y el conocimiento necesario para integrarlas en distintas actividades pedagógicas.

Acceso a recursos TIC

La mayoría de los docentes mencionó que los recursos tecnológicos con los que dispone su establecimiento no son suficientes para suplir la necesidad de todos los estudiantes, es posible acceder a ellos solicitándolos a las personas encargadas, aunque los docentes consideran que es una instancia que requiere de tiempo extra. Esta es una barrera considerada de primer orden por Ertmer (1999), ya que no depende del docente.

Características de los estudiantes

Los estudiantes son el agente principal en el proceso de enseñanza, debido a esto, los docentes mostraron distintas percepciones relacionadas con ellos, las que parecen influir en la forma de integrar las TIC en el proceso educativo.

Gran parte de los docentes entrevistados, mencionó que muchos de sus estudiantes muestran desinterés hacia la asignatura, ya que no tienen actitudes favorables para el aprendizaje, no poseen hábitos de estudio y existe poca participación por parte de ellos en las clases. Moreno (2003) en su estudio realizado con docentes de matemática de educación superior, concluyó que la mayoría de los profesores en su investigación coincidió en que los estudiantes se mostraban como receptores pasivos del conocimiento matemático con baja capacidad de razonamiento, lo que incidía en el trabajo que pudiera realizarse en clases. Es posible que el interés que muestran los estudiantes durante las clases, sea un factor que intervenga en las decisiones que toman los docentes al momento de integrar TIC en actividades pedagógicas.

Otra característica que muchos de los docentes mencionaron acerca de sus estudiantes y que posiblemente estaría influyendo en sus decisiones de incorporar TIC, es que algunos estudiantes se pueden distraer con facilidad cuando tienen a su disposición herramientas tecnológicas, ya que muchos las utilizan como un medio de entretenimiento con fines que no contribuyen al aprendizaje, lo que afectaría al desarrollo de las actividades propuestas por el profesor. Con respecto a esto, Naval et al. (2003) en su investigación sobre el impacto de las TIC en jóvenes, indican que entre los estudiantes se manifiestan problemas de distracción por el uso del celular y a veces, dificultad para que se concentren en el trabajo, además destacan la existencia de inconvenientes al momento de utilizar computador e internet, tales como falta de concentración y dificultad a la hora de reflexionar, ya que los jóvenes, según indican los autores, pueden perder tiempo visitando páginas que no corresponden a la clase.

Algunos profesores mencionaron que sus estudiantes son descuidados con las herramientas y con el material que se les proporciona, no valoran los recursos como algo favorable a su aprendizaje

Sólo un profesor indicó que sus estudiantes se mostraban interesados por realizar las actividades que les proponía y tenían disposición al momento de trabajar, además mencionó que aquellos estudiantes con mayores habilidades cooperaban con el aprendizaje de los estudiantes que presentaban dificultades en la realización de actividades utilizando TIC. Esto puede deberse al desarrollo profesional que posee el docente y a los intereses académicos de los estudiantes.

Tiempo

Casi la mitad de los profesores consideran que el tiempo que disponen no es suficiente para preparar material y actividades con el uso de herramientas TIC. La otra parte de los docentes no menciona este factor como una barrera en la integración de las TIC, lo cual permite inferir que este factor no es relevante al momento de integrar las TIC. Sin embargo, Ertmer (1999) indica que los docentes necesitan tiempo para experimentar con nuevas tecnologías.

CONCLUSIONES

Se evidenció la existencia de creencias en los profesores de matemática, que están asociadas con el rol y la importancia que ellos le otorgan a las TIC en la implementación de actividades para la enseñanza y el aprendizaje.

Los docentes entrevistados consideran que las TIC son un apoyo instrumental al desarrollo de sus clases tradicionales, no otorgan importancia a la participación de los estudiantes en actividades que los involucren en su propio aprendizaje. Esto puede deberse a que los docentes no han experimentado situaciones donde se integren las TIC en las clases de matemática para generar aprendizajes en los alumnos de una manera innovadora tomando como referencia, por ejemplo, el modelo TPACK, estos docentes se han quedado en la dimensiones de conocimiento disciplinar, conocimiento pedagógico, conocimiento tecnológico y conocimiento pedagógico del contenido de forma desarticulada, no alcanzando la dimensión que integra tecnología, pedagogía y contenido, lo que indica una falta de capacitación en la incorporación de nuevos modelos didácticos, que permita a los docentes crear actividades innovadoras para los estudiantes, haciendo uso de las TIC.

Llama la atención que los docentes no mencionen conocer las propuestas del MINEDUC con respecto a las habilidades que se espera que desarrollen los estudiantes en torno a las TIC, las que se presentan como objetivos fundamentales transversales, los que no son considerados por los docentes al momento de utilizar alguna herramienta TIC. Tampoco conocen la matriz de habilidades TIC para el aprendizaje (HTPA) recientemente publicada por Enlaces, orientada al desarrollo y medición de habilidades TIC en estudiantes.

Además, se logró apreciar que los docentes que poseen creencias fundadas en teorías conductistas del aprendizaje utilizan las TIC para apoyar su enseñanza tradicional sin involucrar al estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que el docente que tiene creencias fundadas en el constructivismo, realiza actividades donde los estudiantes son los principales actores de su aprendizaje.

Las decisiones de los docentes al momento de integrar las TIC parecen estar influenciadas por distintos factores, siendo los más destacados la falta de capacitación en el uso pedagógico de las TIC y en estrategias didácticas actuales de la enseñanza de la matemática, ya que los docentes tienen conocimientos acerca de tecnologías, pero dicen no poseer las habilidades para complementarlas con la asignatura, es posible que el perfeccionamiento de los docentes sea una oportunidad para ampliar su conocimiento y adquirir habilidades para la efectiva integración de tecnologías en actividades pedagógicas actualizadas.

Otro factor determinante está relacionado con la percepción que los docentes tienen de sus estudiantes, lo que parece ser decisivo al momento de planificar sus actividades con TIC. Se concluye que este factor estaría directamente relacionado con el tipo de uso que el docente hace de las TIC, lo que limita las oportunidades para que el docente implemente actividades innovadoras y potenciadoras de sus aprendizajes.

Los profesores creen que la enseñanza de la matemática debe hacerse a través de la práctica y la ejercitación, por lo tanto implementan actividades con TIC que favorece este tipo de práctica, pero limita otorgar amplias oportunidades de aprendizaje de acuerdo a los requerimientos que establece MINEDUC, acerca del desarrollo de estrategias personales para la resolución de problemas y el análisis de situaciones concretas en la asignatura; y no se alcanza el desarrollo de las habilidades TIC propuestas en el Marco Curricular.

Las TIC se presentan sólo como un apoyo para motivar a los estudiantes y optimizar los tiempos de enseñanza. Además se reconocen potencialidades para la comprensión visual, sin embargo estas herramientas no son utilizadas en la implementación de variadas actividades para que los estudiantes desarrollen esta capacidad.

El hecho de no incorporar la observación de clases como un método de recolección de datos, dificulta la realización de inferencias con mayor certeza, lo que fue una limitación para la investigación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Agenda Digital 2020. (2015). Obtenido de <http://www.agendadigital.gob.cl/site/assets/files/1030/Agenda%20Digital%20Gobierno%20de%20Chile%20-%20Noviembre%202015.pdf>
- Andrade Pulido, J. (2013). Creencias sobre el uso de las TIC de los docentes. *Sinéctica*.
- Andrade Pulido, J. (2014). Creencias sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación de los docentes de educación primaria en México. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-29.
- Arancibia, M., Soto, C. P., & Contreras, P. (2010). Concepciones del profesor sobre el uso educativo de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) asociadas a procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula escolar. *estudios Pedagógicos*, XXXVI(1), 23-51.
- Arrieta, J. E. (2013). *Las TIC y las matemática, avanzando hacia el futuro*. (Tesis inédita de Maestría). Universidad de Cantabria, Santander.
- Belzunegui Eraso, Á., Brunet Icart, I., & Pastor Gosálbez, I. (2012). El diseño del Análisis Cualitativo Multinivel: una aplicación práctica para el análisis de entrevistas. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*(23), 15-44.
- Bonilla Hernández, S. (2008). *La participación local: Espacio de formación humana y desarrollo local. La dinámica comunitaria y el programa "Agua para Siempre"*. (Tesis inédita de Maestría). Universidad de las Américas Puebla, Puebla.
- Bustos Navarrete, C. E. (2012). Creencias docentes y uso de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en profesores de cinco establecimientos chilenos de educación básica y media. *Universitas Psychologica*, 11(2), 511-521.
- Caicedo Tamayo, A. M., & Rojas Ospina, T. (2014). Creencias, Conocimientos y Usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educación y Educadores*, 17(3), 517-533.
- Campos, A. (s.f.). *Acerca de la Epistemología de la Matemática*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

- Cruz Pichardo, I. M., & Puentes Puente, Á. (2012). Innovación Educativa: Uso de las Tic en la enseñanza de Matemática Básica. *Revista de Educación Mediática y Tic*, 1(2), 127-147.
- Cuevas Vallejos, C. (2000) “¿Que es Software Educativo o software para la enseñanza?” Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México
- Díaz L, C., Martínez I, P., Roa G, I., & Sanhueza J, M. G. (2010). Los docentes en la sociedad actual: sus creencias y cogniciones pedagógicas respecto al proceso didáctico. *Polis*, 9(25), 421-436.
- Evans-Pritchard, E. (1976). *Brujería magia y oráculos entre los azande*. Barcelona: Anagrama.
- Geertz, C. (1987). *La interpretación de las culturas*. México: Gedisa.
- Godino, J. D. (2010). *Perspectiva de la Didáctica de las Matemática como disciplina tecnocientífica*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemática. En J. D. Godino, C. Batanero, & V. Font, *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemática para maestros* (págs. 7-121). Granada: ReproDigital. facultad de Ciencias.
- Gómez López, J., & Cano Escoriaza, J. (2011). El pensamiento docente y su influencia en la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula: Desafíos y oportunidades. *Contextos Educativos* (14), 67-83.
- Gonzáles Martínez, C. (2013). Cartilla TIC para la enseñanza de las matemática. / *Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe*, (págs. 1-9). Santo Domingo.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación cualitativa*. México D.F.: Mcgraw-Hill.

- Hurtado, E. (2011). Factores que inciden en la innovación pedagógica con computación. *Pensamiento Educativo. Revista De Investigación Educativa Latinoamericana*
- Jara, I. (2010). Políticas de Informática Educativa: Elementos clave para su diseño. En M. d. Educaión, *El libro abierto de la informática educativa: Lecciones y desafíos de la red enlaces* (págs. 51-74). Santiago de Chile: Enlaces, Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación.
- Jhosua, S., & Dupin, J. J. (2005). *Introducción a la Didáctica de las Ciencias y la Matemática*. Buenos Aires: Ediciones Colihue.
- Latorre, A., Rincón, D., & Arnal, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: GR92.
- Ministerio de Educación. (2011). *Matemática: Programa de Estudio para Segundo Año Medio*. Santiago: Ministerio de Educación, República de Chile.
- Montes Rodríguez, F., & Zambrano Margáin, H. G. (2014). El impacto de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza y el aprendizaje de las matemática. *ECE Mundialización Educativa*(6).
- Moreno Moreno, M. (2003). Análisis del conocimiento de los profesores universitarios de matemática sobre la enseñanza de las ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. En E. Castro Martínez, *Investigación en educación matemática: séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (págs. 257-268). Granada: Universidad de Granada.
- Moreno Moreno, M., & Azcárate Giménez, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemática acerca de la enseñanza de las educaciones diferenciales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 265-280.
- Moya Martínez, A. M. (2009). Las nuevas tecnologías en la educación. innovación y experiencias educativas.

- Naval, C., Sábada, C., & Bringué, X. (2003). *Impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las Relaciones Sociales de los Jóvenes Navarros*. Navarra: Gobierno de Navarra.
- Novoa T, R., Salvo G, S., & Herrera L, R. (2007). *Nivel de integración de tic en docentes del área de las ciencias matemática de la universidad de la frontera*. Universidad de la Frontera, Temuco.
- Ortega, & Gasset. (1986). Ideas y creencias (y otros ensayos filosóficos). *Revista de Occidente*.
- Pezoa Carrasco, E. E. (2014). *El papel de las creencias en la incorporación de las tic en la formación profesional de estudiantes de educación parvularia y educación diferencial, de la universidad metropolitana de las ciencias de la educación*. (Tesis inédita de Maestría). Universidad de Chile, Santiago.
- Pizarro, R. A. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las Matemática. Aplicación al caso de Métodos Numéricos*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- Quintana, J. M. (2001). *Las creencias en la educación: Pedagogía cosmovisional*. Barcelona: Erder.
- Ramírez, E., Cañedo, I., & Clemente, M. (2012). Las actitudes y creencias de los profesores de secundaria sobre el uso de internet en sus clases. *Comunicar*, XIX(38), 147-155.
- Rodríguez, H. (2013). Habilidades, actitudes y creencias frente al uso de las tic en la docencia universitaria. *XIV Encuentro internacional Virtual Educa Colombia 2013*. Medellín.
- Rojas Fabris, M. T. (2014). Las creencias docentes: delimitación del concepto y propuesta para la investigación. *Diálogos educativos*, 14(27), 89-112.
- Román, M. (2010). Cuatro formas de incorporar las TIC a la enseñanza en el aula. En Ministerio de Educación, *El libro abierto de la informática educativa: Lecciones y*

- desafíos de la Red Enlaces* (págs. 105-122). Santiago: Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación.
- Rombys-Estévez, D. (2013). Integración de las TIC para una "buena enseñanza": opiniones, actitudes y creencias de los docentes en un instituto de formación de formadores. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 4(19), 69-86.
- Sáiz, C. (2002). Enseñar o aprender a pensar. *Escritos de psicología*(6), 53-71.
- Sánchez Ilabaca, J. (2003). Integración Curricular de TICs: Concepto y modelo. *Revista Enfoques educacionales*, 5(1), 51-65.
- Sarmiento Santana, M. (2004). *La Enseñanza de las Matemática y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*. (Tesis inédita de doctorado). Universitat Rovira I Virgili, Tarragona.
- Serrano Sánchez, R. C. (2010). Pensamientos del profesor: Un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Revista de Educación*, 267-287.
- Tavarez Rodríguez, Á., & Buduén Serrano, I. (2012). Principales ideas y concepciones acerca de los profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Pedagogía Profesional*, 10(2).
- Toledo D, V., Sabín R, Y., Herrera H, D., Pino R, J. A., & Cordovés A, M. (2005). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y otras opciones en la clase de matemática. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 14(4).
- Valero Dueñas, P. X. (1997). *Una visión de la didáctica de las matemática desde Francia. Algunos conceptos y métodos*. Universidad de los Andes, Bogotá.
- Villarreal Farah, G. (2005). La Resolución de Problemas en Matemática y el uso de las TIC: Resultados de un estudio en Colegios de Chile. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(19).

ANEXOS

ENTREVISTA

Actividad de titulación: “Creencias del docente de educación matemática respecto de la integración de las tic en el aula”

1. ¿Cómo considera que debe enseñarse la matemática para lograr aprendizajes efectivos en los alumnos y cumplir con lo que exigen los programas de estudio?
2. Para usted, ¿Cuál es el rol de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación? (¿puede mencionar algunas ventajas y/o desventajas?)
3. ¿Cuál es el rol de las tecnologías de la información y comunicación en matemática?
4. ¿Cómo considera usted, su nivel de conocimientos en el ámbito de las tecnologías? (¿Ha realizado cursos de perfeccionamientos o talleres donde haya visto o utilizado algún software o plataformas computacionales relacionadas con las matemáticas?)
5. ¿De qué manera hace uso de las TIC en sus actividades como docente? (en lo administrativo, pedagógico, personal) ¿Con qué frecuencia lo realiza?
6. ¿Cómo planifica sus clases cuando utiliza algún software matemático?, ¿Recuerda alguna clase?, ¿cuándo fue?
7. Desde su experiencia como docente. ¿Considera que la integración de TIC en actividades en aula, favorece el aprendizaje de los estudiantes?
Si la respuesta es afirmativa, ¿de qué manera utiliza algún recurso tecnológico?
(Si la respuesta es negativa, ¿por qué?) ¿Cómo se comportan los estudiantes?
8. ¿Cuáles son los contenidos u objetivos, que a su consideración, deben apoyarse más en el uso de las TIC, para su mejor comprensión por parte de los alumnos?
¿Qué software conoce para el apoyo de sus clases?
9. ¿A qué tipo de dificultades se ha enfrentado cuando ha utilizado tic?

CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN DE TESIS

“Creencias del docente de educación matemática respecto de la integración de las TIC en el aula”

1. Información sobre la investigación de tesis.

Usted ha sido invitado/a a participar de una investigación que busca recaudar información para nuestra actividad de titulación cuyo propósito es analizar las creencias del docente de matemática con respecto a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

La información que usted proporcione a través de la entrevista semiestructurada quedará registrada en una grabación de audio y será sometida a análisis, en total confidencialidad.

La información producida en esta investigación será mantenida en estricta confidencialidad.

Una vez firmado el consentimiento de participación, a cada profesor/a se le asignará un seudónimo. Mediante análisis cualitativo de la información se producirá un informe final, donde se mantendrá igualmente el anonimato de los/as entrevistados/as.

Le invitamos a participar de esta investigación de forma voluntaria, teniendo derecho a retirarse de este estudio en cualquier momento sin que ello le afecte de ninguna forma.

La entrevista demorará entre 30 a 45 minutos y se llevará a cabo en un lugar acordado con las responsables del estudio y que se acomode a sus necesidades.

Ante cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede ponerse en contacto con las responsables de la investigación.

Muchas gracias por su aporte.

<u>Contacto:</u> Investigadora tesista <u>Nombres:</u> Marisela Candia Olave <u>Dirección:</u> Pje 5 Oriente 1275, Pob. Vicente Pérez Rosales, Chillán <u>Teléfono:</u> +569 81413198 <u>Correo electrónico:</u> majcandi@alumnos.ubiobio.cl	<u>Contacto:</u> Investigadora tesista <u>Nombres:</u> Fabiola Espinoza Flores <u>Dirección:</u> <u>Teléfono:</u> +569 87134374 <u>Correo electrónico:</u> faespino@alumnos.ubiobio.cl
---	---

2. Documento del consentimiento

Participante:

Declaro haber leído la información descrita, y que mis preguntas acerca de la investigación de tesis han sido respondidas satisfactoriamente. Al firmar este documento, indico que he sido informado/a de la investigación: “Creencias del docente de educación matemática respecto de la integración de las tic en el aula” y que consiento voluntariamente participar entregando mis opiniones en una entrevista. Entiendo que tengo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento sin que ello me afecte de ninguna forma.

Nombre del participante:

Firma: _____

Ciudad y fecha:

Personas que coordinan la aprobación del consentimiento informado:

Confirmando que hemos explicado la naturaleza y el propósito de la investigación de tesis a la persona participante, y que ha dado su consentimiento libremente. Le hemos proporcionado una copia de este documento completo de Consentimiento Informado.

Nombre y firma coordinadoras: