

LAS EMOCIONES, LA TECNOLOGÍA Y LA SECUENCIA DIDÁCTICA: UNA TRIADA ESTRATÉGICA PARA DEFINIR LA DOCENCIA EN EL ÁMBITO DE LAS MATEMÁTICAS

EMOTIONS, TECHNOLOGY AND THE DIDACTIC SEQUENCE: A STRATEGIC TRIAD TO DEFINE MATHEMATICS TEACHING

Pedro Salcedo Lagos ¹, Jorge Valdivia Guzmán ^{2*}, Ociel López Jara ³

¹<https://orcid.org/0000-0002-1741-714X>; Facultad de Educación, Universidad de Concepción, Concepción (Chile); psalcedo@udec.cl

²<https://orcid.org/0000-0001-9011-5415>; Facultad de Educación, Universidad de Concepción, Concepción (Chile); jvaldivi@udec.cl

³<https://orcid.org/0000-0002-0331-5935>; Centro de Innovación. Ministerio de Educación, Santiago (Chile); Ociel.lopez.jara@gmail.com

* autor de correspondencia: Jorge Valdivia Guzmán, jvaldivi@udec.cl

Recibido: 24/05/2024

Aceptado: 12/06/2025

Publicado: 16/01/2026

Resumen: La reflexión pedagógica se presenta como un espacio para repensar la práctica pedagógica en relación con la educación matemática, las emociones y la inclusión de tecnologías tradicionales y emergentes en el aula. La adopción del diseño instruccional de Merrill se destaca como uno de los modelos que contribuye con principios pedagógicos para evidenciar las competencias pedagógicas del docente de matemáticas mediante el uso de la tecnología. El propósito de este estudio fue el comprender las manifestaciones emocionales que experimentaba el docente de matemáticas al integrar tecnologías en su práctica. El método cualitativo de carácter fenomenológico relevó las narrativas de los docentes, emociones, o sentimientos cuando elaboraron una secuencia didáctica que incorporó diversas tecnologías acordes a su experiencia profesional. Lo expuesto se recogió a través de un Cuestionario estructurado que fue validado por juicios de expertos que daba cuenta de la propuesta didáctica elaborada y que tenía relación con un determinado eje temático. Los resultados afirman que, al elaborar las secuencias didácticas, los docentes muestran una predisposición optimista, en donde 57% de las emociones son positivas. Además, el 48% de las secuencias didácticas desarrolladas incluyen la habilidad cognitiva "aplicar", coincidente con la visión práctica del docente de matemáticas.

Abstract: Pedagogical reflection is a space to rethink pedagogical practice about mathematics education, emotions, and the inclusion of traditional and emerging technologies in the classroom. Merrill's instructional design stands out as one of the models that contributes with pedagogical principles to demonstrate the mathematics teacher's pedagogical competencies using technology. The purpose of this study was to understand the emotional manifestations experienced by mathematics teachers when integrating technology into their practice. The qualitative method of a phenomenological nature revealed the teachers' narratives, emotions, or feelings when constructing a didactic sequence that incorporated diverse technologies according to their professional experience. This was collected through a structured survey validated by expert judgments that gave an account of the elaborated didactic proposal and related to a specific thematic axis. The results affirm that, when elaborating the didactic sequences, the teachers show an optimistic predisposition,

where 57% of the emotions are positive. In addition, 48% of the didactic sequences developed include the cognitive skill of “applying”, which coincides with the practical vision of mathematics teachers.

Résumé: La réflexion pédagogique est présentée comme un espace permettant de repenser la pratique pédagogique en lien avec l'enseignement des mathématiques, les émotions et l'intégration des technologies traditionnelles et émergentes en classe. L'adoption de la conception pédagogique de Merrill se distingue comme l'un des modèles contribuant aux principes pédagogiques permettant de démontrer les compétences pédagogiques des enseignants de mathématiques grâce à l'utilisation des technologies. L'objectif de cette étude était de comprendre les manifestations émotionnelles ressenties par les enseignants de mathématiques lors de l'intégration des technologies à leur pratique. La méthode phénoménologique qualitative a révélé les récits, les émotions et les sentiments des enseignants lors de l'élaboration d'une séquence d'enseignement intégrant diverses technologies en cohérence avec leur expérience professionnelle. Les données ont été recueillies au moyen d'une enquête structurée, validée par des avis d'experts reflétant la proposition pédagogique élaborée et liée à un axe thématique spécifique. Les résultats confirment que, lors de l'élaboration des séquences d'enseignement, les enseignants ont fait preuve d'optimisme, avec 57 % d'émotions positives. De plus, 48 % des séquences d'enseignement développées incluent la compétence cognitive « appliquer », qui correspond à la vision pratique de l'enseignement des mathématiques.

Palabras Clave: información profesional; calidad de la educación; ciencias y tecnología; matemática aplicada;

Key words: professional information; quality of education; science and technology; applied mathematics;

Mots clés: Informations professionnelles; qualité de l'éducation; sciences et technologies; mathématiques appliquées;

INTRODUCCIÓN

La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación ha sido recurrente en el último tiempo. La transversalidad de su uso en las diversas disciplinas ha hecho posible que surjan propuestas didácticas que han enriquecido la práctica pedagógica del profesor desde los niveles iniciales de formación hasta la educación secundaria.

Por otro lado, la gran cantidad de recursos tecnológicos existentes en la actualidad con sus potencialidades pedagógicas hacen que el profesor se encuentre en un estado de continuo análisis y decisión en lo que respecta a la inclusión de ellos en el aula.

No obstante, lo expuesto Gutiérrez explicita que:

Para converger la integración de las TIC dentro del aula es importante realizar un análisis y replanteamiento de la integración curricular de los medios tecnológicos con la finalidad de modificar los recursos didácticos a utilizar y en consecuencia enriquecer el quehacer de todas las materias como un proceso integral de enseñanza (2007, p. 28)

Es aquí, donde el diseño instruccional de Merrill puede aportar con su definición estructural a establecer una visión integradora y socioemocional al proceso educativo en lo que respecta a la incorporación de los recursos tecnológicos en la educación matemática, más aún cuando la última etapa como es la integración es la resultante de un análisis minucioso y reflexivo del entramado pedagógico (Merrill, 2002, p. 52).

Ahora, desde la visión de la disciplina de las Matemática, el profesor que integra curricularmente las TIC para Bermejo y Vieira:

Debe crear condiciones para el desarrollo de actividades, predisponer a la actividad, sustentar la actividad, promover el desarrollo del proceso investigativo, evidenciar la naturaleza de las actividades de investigación, promover la comunicación y es desarrollo de novedosos conceptos y procedimientos para que su complementación se haga posible (2007, p. 123)

Adicionalmente, entre los factores que han permeado la planificación didáctica con uso de TIC y que han condicionado en algunos casos la integración de estas en el aula, se pueden mencionar las emociones asociadas tanto al profesor como al estudiante.

¿Qué son las emociones?

De acuerdo con el Diccionario de Neurociencia de Mora y Sanguinetti (2004, p. 108), por emoción se entiende “toda reacción conductual y subjetiva producida por una información proveniente del mundo externo o interno (memoria) del individuo que se acompaña de fenómenos neurovegetativos. El sistema límbico es parte importante del cerebro relacionado con la elaboración de las conductas emocionales”.

Adicionalmente, en Mora de acuerdo con lo expresado por Rolls (1999), las emociones:

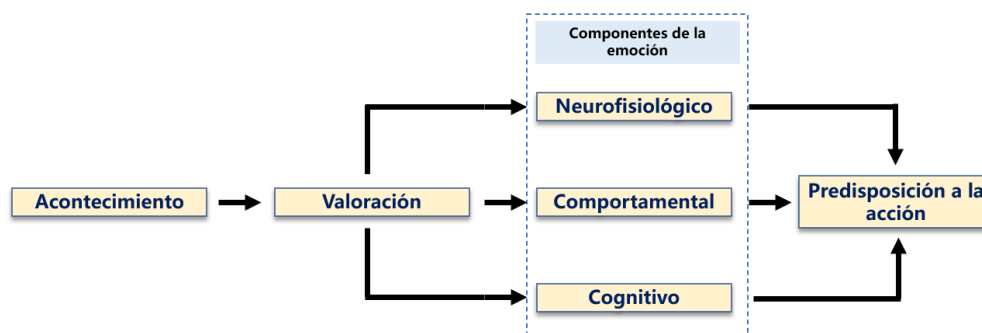
Son parte de un sistema (cerebral) que ayuda a distinguir cierta clase de estímulos, muy ampliamente identificados como estímulos recompensantes o de castigo y que sirven para actuar en el mundo. Este sistema proporciona o sirve de interfase entre tales estímulos y las conductas correspondientes (2013, p.3)

Bisquerra (2003), expresa por otro lado, que una emoción es “un estado complejo del organismo caracterizado por una excitación o perturbación que predispone a la acción” (p.12). Lo expresado, puede desencadenar en lo que se denomina un incidente crítico, en la que uno de sus elementos son las emociones complementado con cambios fisiológicos en el individuo.

¿Cómo surgen las emociones?

Ante el surgimiento de un acontecimiento, también denominado estímulo (producido por las personas, los animales, las cosas), existe un mecanismo innato en el individuo que valora (positiva o negativamente) instantáneamente cualquier estímulo, el cual interactúa con los sentidos del organismo, y producirá emociones diferentes, predisponiendo al mismo a la acción (Bisquerra, 2003, p. 12). Ver Figura 1.

Figura 1. Cómo se produce la emoción. Fuente: Bisquerra (2003).



Según Bisquerra (2009) en algunos casos:

Un mismo acontecimiento puede tener una valoración diferente según las personas. Un ejemplo evidente es el de un partido de fútbol. Cuando se marca un gol, la valoración es diametralmente diferente por parte de los seguidores de los distintos equipos: unos se alegran y los otros se entristecen” (p. 17)

Clasificación de las emociones

De acuerdo con lo que explicita Bisquerra (2009), “las emociones son clasificadas por las personas en dos categorías: positivas y negativas. Se trata de una clasificación en función de la valoración del estímulo que activa la respuesta emocional”.

El mismo autor plantea que las emociones se pueden clasificar como sigue:

Emociones negativas, son el resultado de una evaluación desfavorable respecto a los propios objetivos. Se pueden mencionar, las diversas formas de amenaza, frustración o retraso de un objetivo. Incluyen el miedo, ira, ansiedad, tristeza, culpa, vergüenza, envidia, celos, asco, entre otras

Emociones positivas, son el resultado favorable respecto al logro de objetivos. Incluyen la alegría, estar orgulloso, amor, afecto, alivio, felicidad

Emociones ambiguas, su estatus es equívoco. Pueden ser positivas o negativas según el caso. Incluyen sorpresa, esperanza, compasión y emociones estéticas. Una sorpresa puede ser positiva o negativa según lo que ocasione la sorpresa. La compasión supone una emoción positiva por lo que tiene de amor hacia la persona que sufre, pero al mismo tiempo implica una emoción negativa por el sufrimiento del otro (p. 73).

Asimismo, una aportación realizada por González et al. (1998) permite:

Reconocer en toda emoción dos componentes bien diferenciados. Un componente cualitativo que se utiliza para describir la emoción (temor, inseguridad, amistad, etc.) y que determina su signo: positivo o negativo. Por otro lado, citan el componente cuantitativo que se expresa mediante palabras de magnitud (poco, bastante, algo, etc.), tanto para las emociones positivas o negativas” (p.2).

Figura 2. Componentes cuantitativos y cualitativos de una emoción. Fuente: González et al. (1998).

EMOCIÓN = componente cuantitativo + componente cualitativo

Ejemplo: me siento	muy	comprendido
Emociones positivas	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> + ↑ + + + 0 - ↓ - </div> <div> Extraordinariamente Muy Bastante Poco </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> Amor Deseo Respeto Amistad Comprensión Alegría, etc. </div>
Emociones negativas	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> + ↑ + + + 0 - ↓ - </div> <div> Poco Bastante Muy Extraordinariamente </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> Tristeza Temor Inseguridad Miedo Desamparo rechazo, etc. </div>
Ejemplo: siento	bastante	tristeza

¿QUÉ EMOCIONES EXPERIMENTAN LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS AL MOMENTO DE ENSEÑAR SU DISCIPLINA?

La investigación realizada en esta oportunidad da cuenta de la manifestación de los tres tipos de emociones que menciona Bisquerra (2009, p. 73) que son coincidentes con lo que evidencia el docente de Matemática no sólo al elaborar una secuencia didáctica, sino que también cuando incorpora tecnologías en el entramado formativo.

Los estudios de las emociones relacionados con la enseñanza de la Matemática es un tema que lleva décadas de análisis al respecto. Por citar a Polya (1965) en García y Martínez (2020, p. 158) ya había expresado que:

Las emociones juegan un papel preponderante en la resolución de problemas matemáticos, mencionando cuestiones asociadas con la voluntad y la determinación, la cual varía según la esperanza o el abatimiento y la satisfacción o la desilusión.

Asimismo, en García y Martínez (2020, p. 162), sugieren que las emociones, positivas y negativas, del profesor de Matemática suele desencadenarse en función de las metas alcanzadas por sus estudiantes en el salón de clases, por ejemplo, “que los estudiantes aprendan”.

Tabla 1. Situaciones que desencadenan las emociones en el profesor de Matemática. Fuente: García y Martínez (2020).
Profesores

Emociones	Situaciones desencadenantes
Reproche	Que los estudiantes:
Congoja	Aprendan
Júbilo	Se interesen en la clase
Agrado	Participen en la clase
Ira	Se gradúen
Fobia	Cursen una Carrera profesional
Orgullo	
Gratitud	
Decepción	
Remordimiento	
Gratificación	
Autorreproche	

Sin embargo, la llegada de las tecnologías al aula también ha permitido que surjan emociones en el docente de Matemática que se manifiestan al momento de planificar su enseñanza en los diversos niveles educativos.

De acuerdo con Hernández et al. (2021), lo anterior, se debe:

Al creciente desarrollo tecnológico y a la necesidad de implementar nuevas estrategias para facilitar la comprensión de los estudiantes y al aprovechamiento de los recursos a los que estos tienen acceso la realización de estudios acerca del uso de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas se ha vuelto una gran necesidad en la actualidad (p. 30)

Adicionalmente, los autores anteriores (2021, p. 30), y citando a Villamizar (2018) aseguran que el uso de la tecnología digital puede ser un factor motivante en la enseñanza de las matemáticas, permitiendo al estudiante la visualización de representaciones de los objetos matemáticos de manera dinámica.

Es así, como Almeida (2016), explicita que “el uso de teléfonos celulares, tabletas y portátiles en la enseñanza de las matemáticas son un medio de mejorar el rendimiento de los estudiantes, implicando un mundo virtual con herramientas capaces de estimular el interés en las matemáticas (p. 819).

Ahora bien, un estudio realizado por Rivera y Salas (2023, p. 16) durante el confinamiento por COVID-19, se identificaron algunas situaciones didácticas que desencadenaron emociones positivas en los profesores que enseñaban matemáticas como satisfacción, júbilo u orgullo relacionados con el éxito de la clase y el reconocimiento de colegas o autoridades por su trabajo. No obstante, también se evidenciaron emociones negativas en los profesores relacionadas con los comportamientos de los estudiantes como fue la no participación, el silencio total y el apagado de las cámaras por parte de los estudiantes.

Para complementar lo expuesto, García y Martínez (2020), exponen de acuerdo con los resultados de investigaciones que existen dos razones por las que se desencadenan las emociones negativas de los docentes que enseñan matemática:

Las experiencias emocionales experimentadas cuando eran estudiantes: generalmente, quienes tuvieron experiencias negativas con las matemáticas las siguen experimentando cuando se convierten en profesores, conservando la creencia de que las matemáticas son difíciles (Di Martino y Sabena, 2011; et al., 2012); y el conocimiento de la asignatura: muchos de los docentes que tienen la responsabilidad de enseñar matemáticas no siempre son especialistas en los contenidos que les marca el currículo escolar (Philipp, 2007, p. 161).

EL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE MERRILL

Cabe citar que uno de los aspectos relevantes en la investigación fue el desarrollo de la secuencia didáctica que permitiese evidenciar - a través de variadas actividades ordenadas y articuladas en torno a un eje temático - no sólo las emociones que se manifestaban de parte del profesor al momento de construir la secuencia didáctica, o las habilidades cognitivas que debían alcanzar los estudiantes en el instante de poner en práctica la propuesta pedagógica en el aula, sino que también el tipo de recursos TIC más pertinente para la actividad propuesta en la oportunidad.

De acuerdo con Tobón et al. (2010), la secuencia didáctica corresponde a “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos” (p. 20).

Por otro lado, Díaz-Barriga (s.f. p.1) estimó que en la elaboración de la secuencia didáctica “el docente debe proponer a los alumnos actividades secuenciadas que permitan establecer un clima de aprendizaje”. Lo anterior, releva lo significativo que son las actividades pedagógicas enlazadas, las cuales en complejidad creciente permitirán alcanzar los aprendizajes propuestos por el profesor.

Lo anterior, es coincidente, por lo planteado por Pimienta y Enríquez (2009) en Pimienta (2011), que expresan que la secuencia didáctica “siempre debe dirigirse a una situación didáctica, es decir, a una situación de aprendizaje que requiere ser animada juntamente con los estudiantes para contribuir al logro de las competencias” (p. 83).

En lo que respecta al ambiente o clima de aprendizaje, y analizando la literatura existente se considera que la secuencia didáctica está inmersa o es parte del diseño instruccional, situación que se condice con lo expresado por Jiménez (2014, p. 4) en el sentido de que éste último –

diseño instruccional - “se considera parte central de todo proceso de aprendizaje porque representa la planificación detallada de las actividades educativas sin importar la modalidad de enseñanza”.

En cuanto al diseño instruccional, Reigeluth (1983, p. 202) la define como una disciplina interesada en buscar la “instrucción óptima, al crear cambios deseados en los conocimientos y habilidades del estudiante”.

En educación, existen variados diseños de instrucción que se diferencian principalmente en sus orientaciones psicopedagógicas del aprendizaje. Jiménez (2024), plantea que “para producir con calidad y pertinencia, una amplia variedad de materiales educativos (unidades didácticas, actividades de aprendizaje, autoevaluaciones, etc.) adecuados a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes” (p. 4)).

Lázaro Vázquez y Romero (2010) en Jiménez (2014), expone que uno de los modelos del diseño instruccional más utilizados en los contextos educativos es el de Dick y Carey. No obstante, y de acuerdo con las características de la investigación, en esta oportunidad se considera que el diseño instruccional de Merrill, es el más adecuado debido a la posibilidad concreta de evidenciar no sólo las emociones del docente en cada una de las etapas que la conforman, sino que también - llegado el momento – justificar las razones de la incorporación en una actividad curricular de recursos tecnológicos conforme al conocimiento multifactorial que tiene el docente supeditado al modelo de TPACK de Koehler et al. (2013, p. 3).

El diseño instruccional de Merrill (2009) en Jiménez (2014), se compone de cinco principios que se encuentran interrelacionados:

Principio centrado en tareas o problemas reales, el aprendizaje se promueve cuando los estudiantes participan en estrategias de enseñanza centradas en una tarea o proyecto.

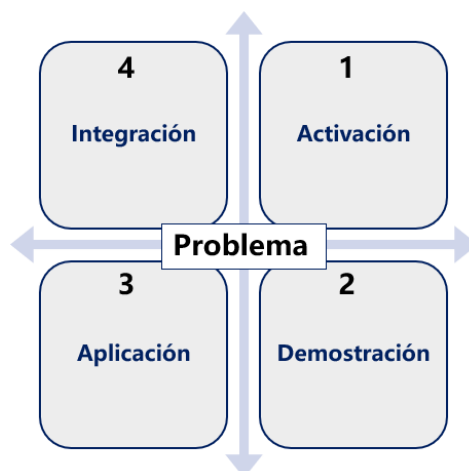
Principio de activación, el aprendizaje se suscita cuando los alumnos activan los conocimientos o experiencias relevantes previas al recordar, describir o demostrar estos conocimientos o experiencias

Principio de demostración, el aprendizaje se promueve cuando los estudiantes observan una demostración de las habilidades que serán aprendidas y que son consistentes con el tipo de contenido que se está enseñando y no solo con la transmisión de información

Principio de aplicación, se observa cuando los estudiantes aplican conocimientos o habilidades recién adquiridas en las tareas que son consistentes con el tipo de contenido que se enseña y es más efectivo cuando los estudiantes reciben retroalimentación intrínseca o correctiva.

Principio de integración, el aprendizaje se promueve cuando los estudiantes integran sus nuevos conocimientos y destrezas en su mundo, en su quehacer cotidiano (p. 5).

Figura 3. Principios del Diseño Instruccional. Fuente Merrill (2009)



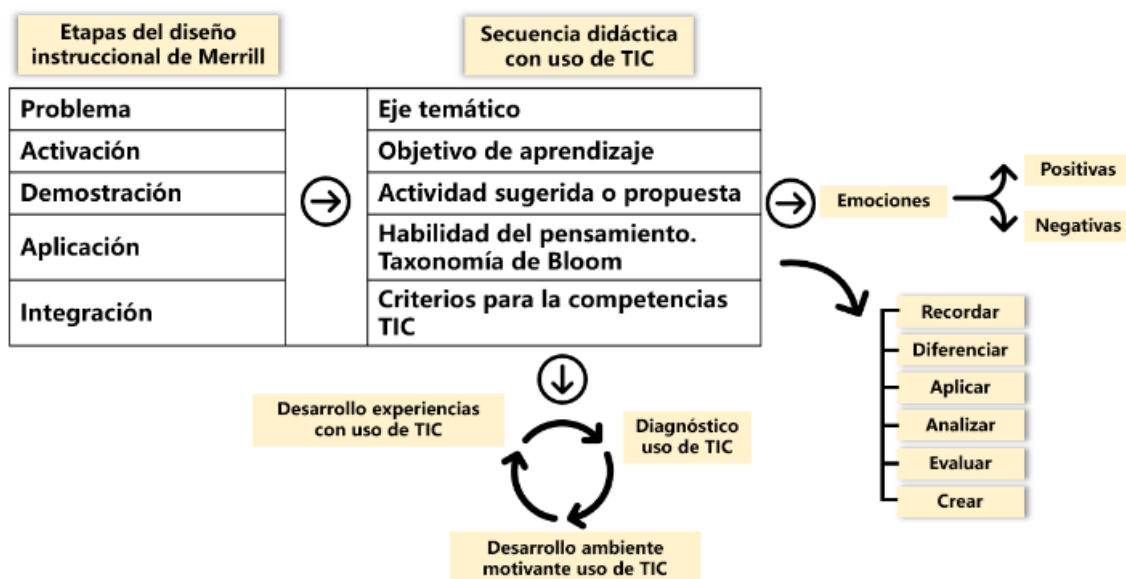
El diseño instruccional de Merrill: un ambiente para la secuencia didáctica

El diseño instruccional de Merrill permite incorporar de manera efectiva una secuencia didáctica - en este caso con uso de TIC - estableciéndose de manera conceptual que el diseño instruccional contempla variadas secuencias didácticas cuya finalidad es dar respuesta a una situación problemática que se encuentra inmersa en el eje temático en esta oportunidad.

Lo expuesto, permite dar consistencia teórica a la secuencia didáctica al ser parte de un modelo que considera y aborda escenarios metodológicos, pedagógicos, y evaluativos, aspectos que son importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 4. Relación entre el diseño instruccional de Merrill y la secuencia didáctica con uso de TIC.

Fuente: Elaboración propia.



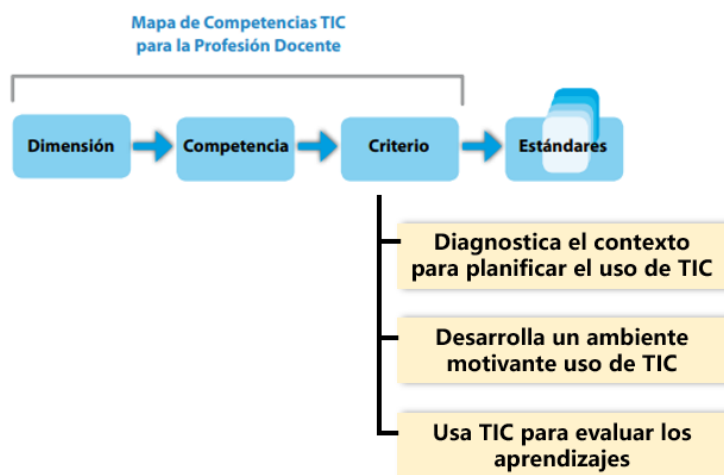
El Ministerio de Educación en Chile (MINEDUC, 2023), publicó el documento “Competencias y Estándares TIC para la Profesión Docente”, que es una propuesta e invitación a que los docentes puedan incorporar en su planificación didáctica las tecnologías en variadas dimensiones de su quehacer profesional: pedagógica; desarrollo y responsabilidad profesional; técnica; de gestión y social, ética y legal.

Asimismo, el documento anterior estableció un “Mapa de Competencias TIC” que muestra de manera secuencial los aspectos que se deben tomar en cuenta al momento de evidenciar el desempeño de un docente cuando usaba las TIC en su práctica educativa o quehacer profesional, y que se manifestaba de forma destacada a través del cumplimiento de los estándares en donde expertos - bajo los criterios establecidos - valoraban la calidad de lo que realizaba el docente al momento de integrar pedagógicamente la tecnología en el aula. Ver Figura 5.

En este mismo sentido, y en el marco de la investigación, la secuencia didáctica estableció un ítem denominada “Recurso TIC” en donde el profesor debió seleccionar para cada actividad pedagógica - un recurso tecnológico - de modo de establecer de acuerdo con ello, cual fue el “Criterio para la Competencia TIC” que consideró pertinente al momento de incorporar la tecnología en la planeación didáctica.

Lo expuesto, permitió evidenciar buenas prácticas con uso de TIC, sustentadas de manera adecuada por el “Mapa de Competencias TIC”, de modo que estas pudiesen ser un referente para los profesores de Matemática, y por consiguiente ver la factibilidad si lo estimasen incorporarlas en su práctica educativa.

Figura 5. Criterios de uso de la tecnología en función de las competencias para la Dimensión Pedagógica. Fuente: Elaboración propia.



MÉTODO

La investigación asume el paradigma interpretativo para dar respuesta al fenómeno de estudio desde un abordaje cuantitativo y cualitativo, toda vez que se desea describir e interpretar

cuales son las emociones que los profesores de Matemática evidencian al momento de elaborar una secuencia didáctica supeditada a un eje temático de la especialidad, además de las competencias con uso de TIC de estos, y las habilidades cognitivas que desean que el estudiante desarrolle en el aula.

El diseño de investigación de carácter fenomenológico – adscrito al método cualitativo - se sustenta en los estudios de las diversas narrativas, en este caso digitales, cuya unidad de análisis es el profesor, en la que se busca profundizar a través de la aplicación de una Encuesta y un abordaje interpretativo y de indagación cuales son los elementos esenciales que este considera más relevantes al momento de construir una práctica pedagógica en la disciplina de la Matemática.

Para ello, se identificaron cuáles eran las categorías más frecuentes enunciadas en las narrativas que representaban las identidades personales de los profesores con respecto al fenómeno de estudio y obtener con ello un reporte investigativo relativo a la descripción de este como fue la construcción de la secuencia didáctica en el ámbito de la Matemática.

Por otro lado, el enfoque cualitativo permitió entender cómo los profesores de la investigación perciben sus emociones al momento de definir una secuencia didáctica desde una mirada inductiva del fenómeno y las decisiones pedagógicas y tecnológicas que contribuyan a generar buenas prácticas en el contexto de la educación matemática.

El enfoque cuantitativo, estuvo relacionado con la mirada descriptiva del fenómeno en la cual se recolectó y se presentó la información numérica en forma de tablas o gráficas.

En este mismo sentido y orden, Martínez (2006) estima que este tipo de investigaciones en cuyo estudio aborda las creencias, emociones y experiencias del sujeto, en este caso el docente de la disciplina de las matemática, el método y diseño fenomenológico a utilizar puede dar respuestas a la realidad que circunda la actuación del sujeto, pero no es la realidad externa sino la realidad interna y personal, aquella “cuya esencia depende del modo en que es vivida y percibida por el sujeto” (p. 137).

Del instrumento de recogida de datos

El instrumento de recogida de datos correspondió a un Cuestionario de carácter estructurado, creado en MS Excel, que contenía campos de información relacionados con la secuencia didáctica: menús desplegables (nivel, eje temático, objetivo de aprendizaje, recursos TIC, criterio de competencias TIC considerado al construir la secuencia didáctica) como también espacios en donde el profesor podía registrar su apreciación personal sobre la propuesta didáctica a consignar (emociones u otra variante de la misma).

Figura 6. Extracto. Cuestionario. Elaboración de una secuencia didáctica con uso de TIC. Fuente: Elaboración propia.

Nivel (seleccionar del listado)	Eje temático (seleccionar del listado)	OA (seleccionar del listado)	Objetivo de Aprendizaje	Actividad sugerida (Favor describa la actividad propuesta)	Habilidad del pensamiento (*) (seleccionar del listado)
2do medio	Probabilidad y estadística	OA1	---		
	Números		0		
	Álgebra y funciones		0		
	Geometría		0		
	Probabilidad y estadística		0		

Recurso TIC (seleccionar del listado)	Otro recurso TIC (no está en listado)	Emociones surgidas (**) cuando el profesor elabora la actividad (seleccionar del listado)	Otra emoción surgida cuando el profesor elabora la actividad (no está en listado)
		Temor	
		Temor	
		Terror	
		Fobia	
		Rabia	
		Tensión	
		Enojo	
		Depresión	
		Pesimismo	

Criterios para las Competencia TIC (seleccionar del listado)
<p>1.1.1 Planifica ambientes y experiencias de aprendizaje utilizando resultados de estudios, buenas prácticas o estrategias probadas respecto del uso de TIC.</p> <p>1.1.2 Diagnostica el contexto para planificar el uso de TIC en el diseño de actividades de aprendizaje y de acuerdo a los recursos disponibles.</p> <p>1.1.3 Selecciona o adapta recursos digitales para potenciar el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a las oportunidades, normativas, materiales y humanas del contexto de desem...</p> <p>1.1.4 Diseña estrategias de evaluación utilizando recursos digitales pertinentes a los aprendizajes esperados.</p> <p>1.2.1 Implementa TIC en los ambientes y las experiencias de aprendizaje, acorde al contexto y los recursos tecnológicos disponibles.</p> <p>1.2.2 Propicia en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico y otras funciones cognitivas de orden superior mediante la integración de las TIC en el desarrollo de actividades ...</p> <p>1.2.3 Desarrolla un ambiente de trabajo motivante y el fomento de una disposición positiva hacia la incorporación y uso de las TIC en el proceso educativo.</p> <p>1.2.4 Usa TIC para evaluar, de acuerdo a su pertinencia, los aprendizajes de los estudiantes en los sectores curriculares.</p> <p>1.2.5 Usa TIC para retroalimentar los resultados de la evaluación para que los estudiantes ajusten, propongan y acuerden mejoras para sus propios procesos de aprendizaje.</p> <p>1.3.1 Desarrolla experiencias para facilitar el aprendizaje instrumental de sistemas electrónicos de información y de comunicación mediada por computadores, pertinentes a las caracter...</p> <p>1.3.2 Desarrolla experiencias para el aprendizaje de estrategias de búsqueda, localización, selección y almacenamiento de recursos de información disponibles en sistemas electrónicos.</p> <p>1.3.3 Desarrolla experiencias de aprendizaje que faciliten en los estudiantes la comprensión y reflexión de los alcances de la interacción en modalidades de comunicación mediadas po...</p>

El menú desplegable, permitía al profesor seleccionar el nivel de enseñanza, el objetivo de aprendizaje, el eje temático, las emociones que se manifestaban de acuerdo con Bisquerra (2009, p. 33), y las competencias con uso de TIC.

Cabe consignar que las emociones (positivas, negativas, y ambiguas) que manifestaba el profesor estaban en coincidencia con la clasificación dada por Bisquerra (2009, p. 33).

Finalmente, el investigador siempre estuvo atento a responder las consultas o comentarios de los profesores de Matemática durante la aplicación del Cuestionario.

Procedimiento de recogida de datos y analisis de los datos

La Encuesta como técnica de recogida de datos contempló una serie de etapas de actuación del investigador, entre las que se citan: analizar el instrumento de recogida de datos en conjunto con el equipo de investigación, establecer comunicación con el profesor, acordar el tiempo de duración del Cuestionario, y lugar del encuentro con el profesor, firma de Carta de Consentimiento de la investigación, y despedida.

El análisis de los datos de carácter descriptivo se realizó a través del programa MS Excel, usando para ello, las funciones estadísticas disponibles y necesarias para la investigación, los filtros de campos existentes y tablas dinámicas que se lograron construir para la ocasión.

RESULTADOS

En este apartado, se muestran los principales hallazgos en el marco de la investigación y que se obtuvieron después de aplicado el Cuestionario a los profesores de Matemática.

Tabla 2. Contenidos o ejes temáticos considerados en la elaboración de las secuencias didácticas con uso de tecnología. Fuente: Elaboración propia.

Ejes temáticos	Frecuencia	Porcentaje
Probabilidad y Estadística	7	10%
Geometría	16	22%
Números	20	27%
Álgebra y funciones	30	41%

Tabla 3. Habilidades cognitivas incorporadas de preferencia en las secuencias didácticas con uso de tecnología. Fuente: Elaboración propia.

Habilidad cognitiva	Frecuencia	Porcentaje
Recordar	4	5%
Comprender	12	16%
Aplicar	34	48%
Analizar	15	21%
Evaluar	1	1%
Crear	7	9%

Tabla 4. Emociones declaradas por el profesor de Matemática al momento de planear una secuencia didáctica. Fuente: Elaboración propia.

Tipo de emociones	Porcentaje	Tipos
Positivas	57%	Interés, entusiasmo, diversión, aceptación, bienestar, satisfacción, serenidad
Negativas	29%	Nerviosismo, preocupación, temor, timidez, pesimismo
Ambiguas	14%	Asombro, desconcierto, confusión

Tabla 5. Emociones evidenciadas y recursos tecnológicos incorporados en las secuencias didácticas relacionada con el criterio de la competencia pedagógica con TIC “Usa TIC para evaluar, de acuerdo con su pertinencia, los aprendizajes de los estudiantes en los sectores curriculares”. Fuente:

Elaboración propia.

Tipo de emociones	Emociones	Porcentaje	Recursos tecnológicos
Positivas	Interés, entusiasmo, aceptación	45%	Software de evaluación en línea, software crear infografías, suite ms office, formulario Google
Negativas	Nerviosismo, preocupación, temor	55%	Software evaluación en línea, formulario Google, fichas interactivas en línea, presentaciones interactivas

Tabla 6. Emociones evidenciadas y recursos tecnológicos incorporados en las secuencias didáctica, relacionada con el criterio de la competencia pedagógica con TIC “Desarrolla un ambiente de trabajo motivante y el fomento de una disposición positiva hacia la incorporación y uso de TIC en el proceso educativo”. Fuente: Elaboración propia.

Tipo de emociones	Emociones	Porcentaje	Recursos tecnológicos
Positivas	Interés, entusiasmo, diversión, aceptación, satisfacción	86%	Software evaluación en línea, presentaciones interactivas, suite ms office, formulario Google, software matemático, fichas interactivas en línea
Negativas	Timidez	14%	Software evaluación en línea, pizarra digital interactiva en línea

Tabla 7. Emociones evidenciadas y recursos tecnológicos incorporados en las secuencias didácticas relacionada con el criterio de la competencia pedagógica con TIC “Selecciona o adapta recursos digitales para potenciar el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo con las oportunidades, normativas, materiales y humanas del contexto de desempeño”. Fuente: Elaboración propia.

Tipo de emociones	Emociones	Porcentaje	Recursos tecnológicos
Positivas	Interés, bienestar, aceptación, serenidad, diversión	57%	Software evaluación en línea, herramienta de video, aplicación resolver problemas matemáticos, diseño gráfico 3d, software matemático, videojuego, recursos aprendizaje en línea, entorno virtual de aprendizaje
Negativas	Nerviosismo, desconcierto, confusión, temor	28%	Software evaluación en línea, software matemático
Ambiguas	Asombro	15%	Software matemático, formulario Google

Tabla 8. Emociones evidenciadas y recursos tecnológicos incorporados en las secuencias didácticas relacionada con el criterio de la competencia pedagógica con TIC “Implementa TIC en los ambientes y las experiencias de aprendizaje, acorde al contexto y los recursos tecnológicos disponibles”.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de emociones	Emociones	Porcentaje	Recursos tecnológicos
Positivas	Interés, satisfacción, aceptación, serenidad, diversión	60%	Software evaluación en línea, formulario Google, software matemático, simuladores, aplicación resolver problemas matemáticos
Negativas	Nerviosismo, pesimismo, timidez	26%	Software matemático, herramienta de videoconferencia, simuladores, fichas interactivas en línea
Ambiguas	Asombro	14%	Software matemático, herramienta de video

Tabla 9. Frecuencia de uso de los recursos tecnológicos en las secuencias didácticas elaboradas por los profesores de Matemática. Fuente: Elaboración propia.

Categorías recurso tecnológico	Frecuencia de uso	Porcentaje	Recursos tecnológicos asociados
Aplicación resolver problemas matemáticos	2	3%	Photomath
Diseño gráfico 3d	1	1%	Sketchup
Entorno virtual de aprendizaje	1	1%	Classroom
Fichas interactivas en línea	5	7%	Wordwall, Liveworksheet
Formulario Google	6	8%	Form de Google
Herramienta de video	2	3%	Youtube
Herramienta de videoconferencia	2	3%	Teams, Zoom
Lenguaje de programación	1	1%	App Inventor
Mapas conceptuales	1	1%	Cmap Tools
Mural colaborativo	1	1%	Padlet
Pizarra digital interactiva en línea	3	4%	Whiteboard, Jamboard
Presentaciones interactivas	4	5%	Genially, Prezi
Recursos de aprendizaje en línea	1	1%	Khan Academy
Simuladores	3	4%	Phet
Software crear infografías	1	1%	Canva
Software evaluación en línea	17	23%	Kahoot!, Flipquiz, Quizizz, Rubricas, Mentimeter, Nearpod
Software matemático	14	19%	Geogebra
Suite MS Office	7	10%	Word, Excel, PowerPoint

Videojuego	1	1%	MyCraft
------------	---	----	---------

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados existe la percepción de que en el proceso de enseñanza aprendizaje, los recursos tecnológicos disponen de espacios didácticos en la planeación didáctica. Bermejo y Viera (2007, p. 141), explicitan en su investigación “El aprendizaje de las matemáticas en la enseñanza secundaria” que con el uso de las tecnologías “es posible desarrollar en los alumnos la capacidad de investigar y explorar situaciones matemáticas con base en problemas”. Este aspecto es corroborado en la investigación, en la que las secuencias didácticas fueron diseñadas para que el alumno desarrolle las habilidades cognitivas como es el de aplicar y el analizar respectivamente. En ambos escenarios, el profesor considera que las secuencias didácticas contribuirían a dar respuesta a problemas reales planteados en la clase. En relación con lo metodológico se hace necesario resaltar las bondades del paradigma fenomenológico interpretativo, puesto que permitió hurgar en la interioridad de los profesores de Matemática que formaron parte del grupo de estudio. Desde ese lugar epistemológico y de acuerdo con lo explicitado y narrado por ellos, se pudo dar cuenta de sus experiencias, visiones y percepciones aderezadas por sus contextos particulares de clases, teniéndose la seguridad de que de todos esos insumos, cargados de significados, emergieron de la realidad donde se encuentran inmersos (Martínez, 2006, p. 137).

El análisis del estado emocional del profesor de Matemática fue otra de las aristas relevantes en la investigación. En relación con esto último, Philipp (2007) en García y Martínez (2021, p. 248) expresa que “las emociones negativas se desencadenan pues no siempre los que enseñan son especialistas o siguen pensando la creencia de que las matemáticas son difíciles”. Lo expuesto, puede ser la respuesta del porqué las emociones negativas siguen estando presente en las secuencias didácticas, al momento de analizarlas en un contexto escolar, pero ahora con la participación de las TIC. No obstante, hay que tener la cautela en el sentido de que esta afirmación, solo tiene asidero en el ámbito de la investigación, por lo que no se puede generalizar en el profesorado de la disciplina, debido a la diversidad de estímulos o acontecimientos negativos que pueden surgir en la elaboración de una secuencia didáctica. Finalmente, Genlott y Grönlund (2016) en Martínez (2018, p. 140) apunta que “la interactividad que conlleva el uso de los recursos tecnológicos en las tareas favorece la adquisición de un aprendizaje más significativo...”. Lo expuesto fue coincidente con los resultados, pues al momento de elaborar una secuencia didáctica, el 42% de los profesores incorporaron el

software matemático y el software de evaluación en línea software – herramientas interactivas – para el cumplimiento de los aprendizajes esperados.

CONCLUSIONES

El estudio tuvo por finalidad analizar no sólo la práctica pedagógica en el contexto de la enseñanza Matemática desde el ámbito socioemocional, sino que también los criterios que el docente consideró más adecuados para una secuencia didáctica desde la mirada de las competencias tecnológicas y pedagógicas para un contenido curricular determinado.

Para ello, se desarrolló una investigación supeditada al paradigma interpretativo, en donde las aportaciones de la experiencia de los profesores a través de su quehacer docente, permitió ir delineando sus decisiones pedagógicas que conllevaron a la generación de secuencias didácticas cuyas actividades tenían por objetivo lograr aprendizajes en los estudiantes, considerando no sólo los recursos tecnológicos disponibles, sino que también su predisposición a la acción, la cual quedó refrendada en las propuestas desarrolladas.

Desde la mirada teórica, la investigación de carácter fenomenológica dio cuenta que existían sinergias entre la secuencia didáctica y el diseño instruccional de Merrill, en donde el aprendizaje era un elemento transversal en ambos casos. Los principios definidos por Merrill permiten que el estudiante adquiera nuevos conocimientos que se ensamblan con los ya existentes (conflicto cognitivo) favoreciendo con ello, la generación de aprendizajes significativos que le dan sentido a sus vivencias habituales, en este caso con uso de tecnologías. Por otro lado, la planificación solicitada y realizada por el profesor desde el punto de vista didáctico fue coincidente desde su concepción pedagógica con las etapas del diseño instruccional de Merrill. Por tanto, es relevante plantear que uno de los modelos que pueden ser considerados o referenciales para elaborar una secuencia didáctica en donde tienen cabida los aspectos socioemocionales del profesor correspondería a los principios del diseño instruccional de Merrill de acuerdo con lo visto en la investigación. Cabe citar, que esto no es generalizable para todo el contexto educativo, pues dependerá de factores intrínsecos como es la formación del profesorado y factores extrínsecos relacionados con la institución escolar. Cabe agregar que un aspecto que se destacó en la investigación fueron las emociones positivas declaradas por el docente en el Cuestionario - como el interés y el entusiasmo – no solo para establecer ambiente de trabajo motivante en el aula y con ello favorecer el aprendizaje de los estudiantes, sino que también una disposición positiva hacia la incorporación y uso de las tecnologías en el proceso formativo quizás con la expectativa – el docente - de que el proceso de aprendizaje sea menos tedioso o estresante para el estudiante en el momento de enfrentar una tarea o actividad presentada por el mismo.

En igual forma, y conforme a lo visto en la investigación, el docente de Matemática estuvo en acuerdo con elegir o adaptar un recurso digital para incorporarlo en una secuencia didáctica, como fue por ejemplo, la inclusión de fichas interactivas o programas de evaluación en línea, software matemático o presentaciones interactivas, recursos multimediales que pueden contribuir de manera positiva a que el proceso educativo sea más interactivo y participativo en el aula.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Proyecto FONDECYT Regular. N°1201572., implementado por la Universidad de Concepción entre el 2020-2024. Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) de Chile.

REFERENCIAS

- Bermejo, B. & Vieira, C. (2007). El aprendizaje de las matemáticas en la enseñanza secundaria. Píxel-Bit. *Revista de Medios y Educación*. ISSN 1133-8482. Universidad de Sevilla
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 7-43. <http://revistas.um.es/rie/article/view/99071/94661>
- Bisquerra, R. (2009). Psicopedagogía de las emociones. Editorial Síntesis.
- Coppola, C., Di Martino, P., Pacelli, T. & Sabena, C. (2012). Primary teachers' affect: A crucial variable in the teaching of mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, vol17, 3-4. <https://doi.org/10.7146/nomad.v17i3-4.148477>
- Díaz-Barriga, Á. (s.f). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. UNAM. México. Ed. Comunidad de Conocimiento. <https://es.scribd.com/document/394498041/Diaz-Barriga-Guia-Para-La-Elaboracion-de-Una-Secuencia-Didactica>
- Di Martino, P. & Sabena, C. (2011). Elementary pre-service teachers' emotions: shadows from the past to the future. In K. Kislenko (Ed.), *Current state of research on mathematical beliefs XVI*, (pp.89-105). Tallinn University.
- García, J. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Educación*, 36(1), 97-109. <https://doi.org/10.15517/revedu.v36i1.455>
- García, M., & Martínez, O. (2016). Emociones de profesores de matemáticas: un estudio exploratorio. XX SEIMM 2016. *Investigación en Educación matemática XX*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Málaga. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8205018>
- Gutiérrez, J. (2007). Diseño curricular basado en competencias: manual para determinar competencias, perfiles, planes y programas de estudios. Viña del Mar: Ediciones Altazor.
- Jiménez, J. (23 julio, 2014). Modelo de diseño instruccional semipresencial basado en proyectos a partir de un LMS y PLEs. Integrando ambientes organizacionales y personales. RED, *Revista de Educación a Distancia*, 42. <http://www.um.es/ead/red/42>
- Koehler, M., Mishra, P., Akcaoglu, M., & Rosenberg, J. (2013). The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators. In Book: *ICT Integrated Teacher Education Models*. https://www.researchgate.net/publication/267028784_The_Technological_Pedagogical_Content_Knowledge_Framework_for_Teachers_and_Teacher_Educators
- Martínez, C. (2018). Impacto del uso de los recursos tecnológicos en el rendimiento académico. *Innoeduca*, 4(2), 138-149. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2018.v4i2.4956>

- Merrill, D. (2002). First Principles of Instruction. *ETR&D*, 50(3), 43-59
<https://mdavidmerrill.files.wordpress.com/2019/04/firstprinciplesbymerrill.pdf>
- MINEDUC (2023, 12 de marzo). Competencias y estándares TIC para la profesión docente.
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/2151>
- Mora, F. (2013). ¿Qué es una emoción? *Arbor*, 189(759), a004.
<http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2013.759n1003>
- Mora, F. & SANGUINETTI, A.M. (2004). Diccionario de Neurociencias. Madrid: Alianza Diccionarios.
- Pimienta, J. (2011). Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior. *Revista Bordón*, 63(1), 77-92.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/28906>
- Philipp, R. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In Frank Lester (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics. Teaching and Learning*, (pp.257-315). Information Age Publishing.
- Priegue, D. (2009). Soporte tecnológico y gestión educativa de la inmigración. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(2), 289-309. <https://doi.org/10.14201/eks.7521>
- Reigeluth, C. (1983). Meaningfulness and Instruction: Relating What Is Being Learned to What a Student Knows. *Instructional Science*, 12(3). <https://doi.org/10.1007/BF00051745>
- Rodríguez, J., Guevara, A., & Viramontes, A. (2017). Síndrome de burnout en docentes. *IE Revista de Investigación Educativa de la Rediech*, 7(14), 45-67.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-85502017000100045&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
- Rolls, E. (1999). *The Brain and Emotion*. Oxford: Oxford University Press
- Sevillano, M. (2007). La multiculturalidad en los medios de comunicación y su análisis como recurso para la formación. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 221, 34-39.
- Schutz, P., & Zembylas, M. (2009). Introduction to advances in teacher emotion research: The impact on teachers lives. En P. Schutz, M. Zembylas (Eds.), *Advances in teacher emotion research: The impact on teachers lives*. Springer.
- Stake, R. (2006). *Multiple case study analysis*. New York: The Guilford Press.
- Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Distrito Federal, México: Pearson-Prentice Hall.

Contribución de los autores

Los autores contribuyeron en la totalidad de la investigación.

Financiación

Este estudio fue financiado.

Agradecimientos

No aplica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de uso de la IA para la redacción del manuscrito

Los autores declaran no haber empleado la IA para la redacción total o parcial de este manuscrito.

Citación: Salcedo, P., Valdivia, J., & López, O. (2025). Las emociones, la tecnología y la secuencia didáctica: una triada estratégica para definir la docencia en el ámbito de las matemáticas. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 15(1), art.1. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v15i1.17688>
