



Instituto Politécnico Nacional



Centro de Investigación en Ciencia
Aplicada y Tecnología Avanzada
Unidad Legaria

La toma de notas en matemáticas desde la perspectiva de estudiantes de educación secundaria.

Tesis que para obtener el grado de
Maestría en Ciencias en Matemática Educativa
Presenta

Lida Nacielli Maldonado Juárez

Director de Tesis

Dr. Mario Sánchez Aguilar

Ciudad de México, junio de 2022



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-13
REP 2017

ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS

Ciudad de México, 31 de enero del 2022

El Colegio de Profesores de Posgrado de CICATA Unidad Legaria en su Sesión
(Unidad Académica)

Ordinaria No. xi celebrada el día 17 del mes diciembre de 2021 conoció la solicitud presentada por el alumno:

Apellido Paterno:	Maldonado	Apellido Materno:	Juárez	Nombre (s):	Lida Nacielli
-------------------	-----------	-------------------	--------	-------------	---------------

Número de registro: B 1 9 0 2 9 4

del Programa Académico de Posgrado: Maestría en Ciencias en Matemática Educativa

Referente al registro de su tema de tesis; acordando lo siguiente:

1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:

La toma de notas en matemáticas desde la perspectiva de estudiantes de educación secundaria

Objetivo general del trabajo de tesis:

Este estudio caracteriza la toma de notas en matemáticas de estudiantes de secundaria, a partir de la opinión de 75 estudiantes entre 13 y 15 años de edad, y comparándola con la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios de Peggy Van Meter et al. (1994).

2.- Se designa como Directores de Tesis a los profesores:

Director: Dr. Mario Sánchez Aguilar

2° Director:

No aplica: ☒

3.- El Trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:

CICATA Unidad Legaria

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente, hasta la aprobación de la versión completa de la tesis por parte de la Comisión Revisora correspondiente.

Director de Tesis

Dr. Mario Sánchez Aguilar
Aspirante

Lida Nacielli Maldonado Juárez

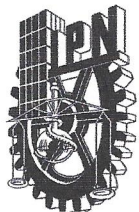
2° Director de Tesis

Presidente del Colegio

Dra. Mónica Rosalía Jaime Fonseca



SEP
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA
APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
CICATA - LEGARIA



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-14
REP 2017

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 12:00 horas del día 19 del mes de mayo del 2022 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Posgrado de: CICATA Unidad Legaria para examinar la tesis titulada:

La toma de notas en matemáticas desde la perspectiva de estudiantes de educación secundaria del alumno:

Apellido Paterno:	Maldonado	Apellido Materno:	Juárez	Nombre:	Lida Nacielli
-------------------	-----------	-------------------	--------	---------	---------------

Número de registro: B 1 9 0 2 9 4

Aspirante del Programa Académico de Posgrado: Maestría en Ciencias en Matemática Educativa

Una vez que se realizó un análisis de similitud de texto, utilizando el software antiplagio, se encontró que el trabajo de tesis tiene 5% de similitud. **Se adjunta reporte de software utilizado.**

Después que esta Comisión revisó exhaustivamente el contenido, estructura, intención y ubicación de los textos de la tesis identificados como coincidentes con otros documentos, concluyó que en el presente trabajo SI ☐ NO ☒ **SE CONSTITUYE UN POSIBLE PLAGIO.**

JUSTIFICACIÓN DE LA CONCLUSIÓN: El porcentaje de similitud se refiere principalmente a citas textuales adecuadamente referenciadas y citadas en el documento

****Es responsabilidad del alumno como autor de la tesis la verificación antiplagio, y del Director o Directores de tesis el análisis del % de similitud para establecer el riesgo o la existencia de un posible plagio.**

Finalmente y posterior a la lectura, revisión individual, así como el análisis e intercambio de opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR** ☒ **SUSPENDER** ☐ **NO APROBAR** ☐ la tesis por **UNANIMIDAD** ☒ o **MAYORÍA** ☐ en virtud de los motivos siguientes:

El trabajo de tesis reporta una investigación original y de calidad que contribuye al desarrollo de la investigación de aspectos afectivos de la cognición matemática.

COMISIÓN REVISORA DE TESIS

Director de Tesis
Dr. Mario Sánchez Aguilar

Dr. Sergio Damián Chalé Can

Dr. Apolo Castañeda Alonso

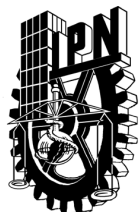
Dr. Isaias Miranda Viramontes

Dra. Martha Leticia García Rodríguez

Dra. Mónica Rosalía Jaime Fonseca
PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES



SEP
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA
APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
CICATA - LEGARIA



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE OBRA PARA DIFUSIÓN

En la Ciudad de México el día 20 del mes de mayo del año 2022, la que suscribe Lida Nacielli Maldonado Juárez alumna del programa de Maestría en Ciencias en Matemática Educativa con número de registro B190294 adscrita al Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Legaria manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de tesis bajo la dirección de Mario Sánchez Aguilar y cede los derechos del trabajo intitulado «La toma de notas en matemáticas desde la perspectiva de los estudiantes de educación secundaria», al Instituto Politécnico Nacional, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expresado del autor y/o director. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguiente dirección de correo: miss_lida@live.com. Si el permiso se otorga, al usuario deberá dar agradecimiento correspondiente y citar la fuente de este.

Lida Nacielli Maldonado Juárez

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Mario Sánchez Aguilar, generoso y auténtico investigador,
su profesionalismo y tenacidad son inspiradores.

A Uriel, el hombre de mi vida, quien disfruta impulsarme
hacia el logro de mis metas.

A Iker y Lexie, mis pequeños amores, pues aun siendo niños
esperaron pacientemente la culminación de este documento.

A mis padres y hermanos, su amor y su confianza en mí
son pilares fundamentales en mi vida.

A Dios, mi centro, mi universo,
mi fuerza, mi ayudador.

RESUMEN

La investigación en torno a la práctica de toma de notas se ha realizado desde casi un siglo atrás, no obstante, poco se conoce respecto a la opinión misma del estudiante, autor y principal usuario de las notas. Este estudio caracteriza la toma de notas en matemáticas de estudiantes de secundaria, a partir de la opinión de 75 estudiantes entre 13 y 15 años de edad, comparándola con la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios de Peggy Van Meter et al. (1994). Los resultados indican que, las notas en matemáticas se distinguen por su carácter instrumentalista en función del contenido, mayormente centrado en procesos, ejemplos y operaciones, además de su utilidad principalmente enfocada a la realización de tareas. Tanto los conocimientos previos del estudiante, como algunos elementos de la práctica docente, juegan un papel importante en la práctica de toma de notas del estudiante. El uso de dispositivos electrónicos en esta actividad resulta relevante, pues brindan posibilidades que el cuaderno tradicional no podría, en cuanto al nivel de detalle y rapidez con la que puede almacenarse la información requerida. Al final del documento se sugieren algunas líneas de investigación que podrían dar continuidad a este estudio.

ABSTRACT

Research on the practice of note-taking has been carried out for almost a century, however, little is known about the student's perspective, who is the author and main user of the notes. This study characterizes the note-taking in mathematics lessons of high school students, based on the opinion of 75 students between 13 and 15 years of age, and comparing it with the College Students' Theory of Note-taking developed by Peggy Van Meter et al. (1994). The results indicate that the notes in mathematics are distinguished by their instrumental character based on the content, mostly focused on processes, examples and operations, in addition to their utility mainly focused on performing tasks. Both the student's prior knowledge, as well as some elements of teaching practice, play an important role in the student's note-taking practice. The use of electronic devices in this activity is relevant, as they offer possibilities that the traditional notebook could not, in terms of the level of detail and speed with which the required information can be stored. At the end of the document some lines of research are suggested that could give continuity to this study.

ÍNDICE GENERAL

Introducción	11
Capítulo 1. Antecedentes.	13
1.0 Introducción al capítulo.	13
1.1 ¿Qué se entiende por toma de notas?	13
1.2 ¿Por qué son importantes los estudios sobre toma de notas?	14
1.3 ¿Qué estudios se han desarrollado al respecto en educación matemática? ..	17
1.4 Conclusión del capítulo.	19
Capítulo 2. Marco Teórico	21
2.0 Introducción al capítulo.	21
2.1 ¿De dónde surge la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios?	21
2.2 ¿Cuáles son los principales puntos de la teoría?	22
2.2.1 Metas	22
2.2.2. Contenido-Estructura	23
2.2.3. Factores contextuales	23
2.2.4. Procesamiento post clase	25
2.3 Conclusiones y sugerencias de los autores	25
2.4 Conclusión del capítulo.	26
Capítulo 3. Preguntas de investigación	27
3.0 Introducción al capítulo.	27
3.1 Preguntas de investigación	27
3.2 Conclusión del capítulo.	28
Capítulo 4. Método.	29
4.0 Introducción al capítulo.	29
4.1 Fase 1. Cuestionario.	29
4.1.1 Diseño y pilotaje del cuestionario.	30
4.1.2 Participantes	31
4.1.3 Implementación.	31
4.2 Fase 2. Entrevistas.	32
4.2.1 Diseño y pilotaje de la entrevista semiestructurada	33
4.2.2 Participantes.	33
4.2.3 Implementación	34
4.3 Análisis de datos.	34
4.3.1 Análisis de datos de la fase 1: cuestionario	34
4.3.2 Análisis de datos de la fase 2: entrevistas	36
4.4 Conclusión del capítulo.	37
Capítulo 5. Resultados	38
5.0 Introducción al capítulo.	38
5.1 ¿Cuáles son las características de la práctica de toma de notas en matemáticas de los estudiantes de tercer grado de secundaria, según su propia perspectiva?	38
5.1.1 Metas	39
5.1.2 Contenido-estructura de las notas.	40

5.1.3 Factores contextuales que afectan la toma de notas	41
5.1.4 Procesamiento post clase de las notas.	42
5.2 ¿Cuáles son las similitudes y diferencias existentes entre las características de la toma de notas de los estudiantes de tercero de secundaria, y las características que menciona la CSTN de Van Meter et al. (1994)?	43
5.2.1 Similitudes.	43
5.2.2 Diferencias.	44
5.3 Conclusiones del capítulo	45
Capítulo 6. Discusión de resultados	46
6.0 Introducción al capítulo	46
6.1 Particularidades de la toma de notas en matemáticas.	46
6.2 El papel de la tecnología en la toma de notas.	47
6.3 Alcances y limitaciones del estudio.	48
6.4 Conclusiones.	48
REFERENCIAS	49
ANEXOS	52
Anexo 1. Cuestionario. Fase 1.	52
Anexo 2. Guía de entrevista semiestructurada. Fase 2	53
Anexo 3. Tabla general de datos obtenidos	54

INTRODUCCIÓN

La práctica de toma de notas (*note taking* en su vocablo inglés) es tan intrínseca al rol de estudiante en gran parte del mundo, que casi cualquier persona que haya estudiado, sin importar el área o nivel educativo, seguramente utilizó un papel o un cuaderno en alguno de sus múltiples formatos para plasmar ideas, esbozos, definiciones, citas, o algún elemento que haga referencia a una parte del curso tomado. La investigación educativa ha mantenido su interés respecto a la toma de notas por casi un siglo (ver por ejemplo Crawford, 1925), obteniendo interesantes hallazgos relacionados con el qué, cómo, cuándo y para qué tomar notas.

Un avistamiento a la literatura especializada revela que la educación matemática no ha estado exenta de la investigación bajo la lente de la toma de notas. Por un lado, existen estudios realizados mayormente en niveles educativos superiores, que se han enfocado tanto en la forma como en el contenido de las notas mismas y su relación con el rendimiento académico del estudiante. Por otro lado, encontramos investigaciones que estudian las relaciones de la práctica del docente de matemáticas con las dos principales funciones de la toma de notas, e incluso, con el dominio público y privado de las notas. No obstante, como veremos en capítulos posteriores, la acción de toma de notas ha sido mínimamente estudiada en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en niveles educativos básicos, y poco se conoce acerca de la percepción personal que los mismos estudiantes tienen acerca de sus propias notas.

Con la intención de aportar al esclarecimiento de las metas, contenido y utilidad que tiene la toma de notas en matemáticas para los estudiantes que cursan el último grado de educación básica, el trabajo de investigación reportado en este documento explora las percepciones de los estudiantes respecto a esta práctica educativa. Es de suma importancia resaltar que los resultados obtenidos en esta investigación deben interpretarse desde las condiciones educativas, socioculturales, económicas y de salud desencadenadas en medio de la contingencia sanitaria causada por el virus SARS-CoV-2 en la ciudad de Colima, México, en donde se aplicaron los instrumentos para la recolección de datos.

Para situar el presente estudio en la literatura especializada del área educativa respecto a la actividad de toma de notas, en el siguiente capítulo se presenta una revisión de los trabajos de investigación que se han realizado en el tema, resaltando los principales hallazgos que reporta cada uno. Posteriormente, el capítulo segundo expone a detalle la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios (CSTN por sus siglas en inglés) de Peggy Van Meter, Linda Yokoi, y Michael Pressley, teoría que conforma el marco teórico que sustenta los propósitos, los instrumentos, el análisis de los datos, así como la discusión de los resultados de este trabajo. El capítulo tercero explicita las preguntas de investigación, preguntas cuyo planteamiento se deriva de los dos primeros capítulos de este documento. A partir del capítulo cuarto, el lector podrá encontrar la descripción del método seguido en este estudio, los resultados obtenidos, y la discusión tanto de la significancia como la pertinencia de estos.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1. Introducción

En este primer capítulo se explicita la definición de toma de notas en la que subyace toda la investigación reportada en este documento. A partir de ello, se destaca la importancia del estudio de esta práctica en el plano de la matemática educativa, esbozando una panorámica en retrospectiva de las investigaciones que se han realizado en torno a la toma de notas, así como de los hallazgos que reportan. El capítulo cierra con la puntualización del tipo de estudio reportado en esta tesis, así como de sus principales contribuciones al área.

1.1.¿Qué se entiende por toma de notas?

No es muy común encontrar dentro de la literatura especializada una definición explícita o concreta de la noción de “toma de notas” (o *note taking*, como se le denomina en la literatura anglosajona). Siendo ésta una actividad que permea en múltiples contextos y oficios, quizá exista el supuesto de que el concepto de tomar notas sea bastante claro para el lector, al menos en su sentido más amplio. Entre los pocos autores que precisan lo que debe entenderse por toma de notas se encuentran Suritsky y Hughes (1991), quienes definen esta acción como la creación de un registro de la información presentada en una clase. Dichos autores caracterizan esta práctica como el método principal para obtener información de conferencias, argumentando la utilidad de contar con un registro permanente y transportable de la información e ideas expresadas en una ponencia.

Por su parte, Peverly y Wolf (2019) definen la práctica de toma de notas como el acto de seleccionar y transcribir de forma críptica e idiosincrática información importante que puede ser utilizada como una ayuda para la memoria del individuo, ya sea para una referencia posterior, una revisión, o para memorizarla. Como es notable, esta definición acentúa el sello

personal con el que cada nota es escrita, en primer lugar, por la libertad que cada individuo posee para seleccionar la información que le sea más útil. En segundo lugar, por el tipo de escritura tan variado con el que puede realizarse el registro, a tal grado de resultar enigmático para otros lectores. Y, en tercer lugar, porque reconoce la influencia que el carácter y cultura de la persona tienen en su forma de redactar.

Con la finalidad de mantener tanto la claridad como la precisión de las ideas que se presentan en este estudio, en este documento la práctica de toma de notas deberá entenderse según la definición de Peverly y Wolf (2019) citada anteriormente. También es importante mencionar que, dentro del proceso de tomar notas, la selección y la transcripción de información pueden realizarse utilizando los objetos, materiales, o en su caso, dispositivos electrónicos, que el estudiante considere más adecuados para crear el registro de la clase más funcional según los objetivos y usos para los que destine sus propias notas.

1.2.¿Por qué son importantes los estudios sobre toma de notas?

Arce (2018) documenta que la popularización del cuaderno en las aulas escolares data del siglo XIX, cuando la alfabetización de la población y la cultura escolar escrita fueron prioridades para los gobiernos de la época, durante el clímax de la revolución industrial. Desde entonces el cuaderno de notas, en cualquiera de sus múltiples formatos, se ha vuelto un instrumento casi imprescindible en el quehacer del estudiante, en la mayor parte del mundo, en prácticamente todos los niveles educativos. Este instrumento que acompaña a todos los estudiantes durante la mayor parte de su formación académica, y que, además, es utilizado por los tres principales actores escolares (alumno, docente y padres de familia), seguramente tiene mucho que contar.

La práctica de toma de notas ha sido objeto de estudio en investigación educativa desde hace un siglo, aproximadamente. Entre la gran cantidad de investigaciones realizadas al respecto, es posible identificar dos principales enfoques desde los que han sido analizadas las notas dentro del ámbito escolar. El primero de ellos se centra en la relación que hay entre el tomar notas en clase, y la mejora de los resultados académicos del alumno; mientras que el segundo enfoque intenta caracterizar la acción misma de tomar notas.

El pionero en estudiar esta práctica fue Crawford (1925), los hallazgos de su trabajo investigativo demostraron que la acción de tomar notas en clase posibilita que el alumno logre obtener un mejor resultado en un examen tradicional. A través de la investigación empírica, Crawford demostró tanto el valor inmediato de tomar notas en clase como el valor aún mayor de revisar dichas notas antes de presentar cualquier examen. En los años siguientes algunos investigadores reportaron diferencias no significativas entre estudiantes que tomaban notas, y los que no lo hacían, en función del número de ideas que eran capaces de recordar (Howe, 1970; McClendon, 1958). No obstante, Di Vesta y Gray (1973) confirmaron los resultados de Crawford, demostrando mediante una amplia investigación, la importancia que tiene la toma de notas como un dispositivo de aprendizaje que ayuda a recordar el material que los estudiantes escuchan en clase. En el mismo año, con el estudio hecho por Fisher y Harris (1973) fue posible corroborar que la combinación de tomar notas en clase y realizar la revisión de estas permite una mayor capacidad para recordar la información de la clase, en contraste con el repaso mental.

El segundo enfoque mediante el cual la lente de la investigación educativa ha estudiado la toma de notas es el análisis y caracterización de las funciones principales de dicha práctica. Di Vesta y Gray (1972) fueron los primeros investigadores que describieron a la toma de notas como un proceso que exige a los estudiantes el actuar sobre la información entrante, seleccionar el material relevante y organizar el contenido en el registro que el propio estudiante va elaborando. A partir de ello, los autores identificaron las dos funciones principales de la acción de tomar notas: función de almacenamiento y función de codificación. La *función de almacenamiento* caracteriza a las notas como una fuente de información para el estudio posterior de la clase, o como una referencia para el aprendiz, mientras que la *función de codificación* se refiere al mecanismo que permite al estudiante escribir cualquier asociación subjetiva, inferencias e interpretaciones personales surgidas mientras atiende a la clase.

Al caracterizar ambas funciones, Di Vesta y Gray (1972) puntualizaron los efectos que produce el utilizar las notas según cada función. Por ejemplo, un estudiante que utilice sus notas sólo con el propósito de almacenamiento difícilmente tendrá un aprendizaje eficiente, pues las notas tomadas mecánicamente suelen interferir con la atención en clase, y producir

la ilusión de haber entendido el tema tratado. Así mismo, mencionan que los estudiantes que creen que tener un buen cuaderno de notas es equivalente a estudiar, pasarán por alto el proceso de revisión y codificación, disminuyendo así la retención de la información revisada en clase. Por otro lado, los investigadores acentuaron que las notas tomadas desde un rol de codificación son más eficientes para los estudiantes, pues implica para ellos la acción de transformar la información entrante, es decir, sugiere que el aprendiente está activo. Dicho en otras palabras, al codificar sus propias notas el alumno adecúa, organiza y enlaza los nuevos contenidos con sus conocimientos previos, otorgándoles así significados, colocándolos en su memoria a largo plazo.

La necesidad de clarificar tanto la efectividad como las implicaciones que la toma de notas tenía dentro del aula, alentó investigaciones como la realizada por Einstein et al. (1985), quienes corroboraron de forma empírica que la función de codificación en la toma de notas mejora tanto el procesamiento organizacional de la información tratada en una clase como la atención puesta en la misma. Kiewra (1989) siguiendo su firme convicción acerca de que ambas funciones contribuyen al logro académico del estudiante, realizó una investigación documental profunda respecto a las características e implicaciones de la función de almacenamiento, así como de la codificación, llegando a la conclusión de que la importancia de ambas funciones recae en el cómo se deben tomar notas y, por consecuencia, cómo deben ser revisadas antes de un examen.

Kiewra (1989) menciona que las diferencias personales entre los alumnos que toman notas también son factores importantes en el estudio de esta actividad. Factores como los procesos de control de memoria, los conocimientos previos, e incluso los estilos de aprendizaje (pasivo-activo) determinarían las características de las notas y el uso que cada estudiante le da a las mismas. El trabajo realizado por este investigador dio la pauta para la diversificación de estudios en torno a la práctica de toma de notas, de manera que en las últimas décadas se ha analizado a las notas en sí mismas, en su contenido y estructura. También, se ha relacionado a las notas con las prácticas de enseñanza-aprendizaje; incluso muchos de los estudios recientes se centran en caracterizar la práctica de toma de notas en determinados niveles educativos, en ciertas áreas del conocimiento como el lenguaje, las matemáticas, las ciencias, la ingeniería, la psicología, entre otros.

1.3.¿Qué estudios se han desarrollado al respecto en educación matemática?

La diversificación de los estudios acerca de las prácticas de toma de notas de los estudiantes ha sido notoria también dentro del área de la matemática educativa. Uno de los trabajos de investigación más icónicos en esta área es el de Fried y Amit (2003) quienes, intrigados por el uso del cuaderno de notas en matemáticas, realizaron un estudio con dos grupos de estudiantes de octavo grado (nivel secundaria en México). Los sujetos de investigación fueron tanto los profesores, como los estudiantes. Entre los objetos analizados se cuentan el estilo de las clases, la pizarra del aula y los cuadernos de notas de los estudiantes. El interés de estos investigadores los llevó a reconocer el carácter público o privado que suele tener el cuaderno de notas, y cómo es que el docente logra influenciar en gran manera lo que el alumno escribe en sus notas de clase.

Básicamente, el carácter público del cuaderno de notas se establece desde el momento en que el estudiante sabe que dicho instrumento será monitoreado, revisado, e incluso evaluado por el profesor, generalmente en función de la cantidad, calidad y orden de su contenido. Dadas las circunstancias, es el docente quien toma control sobre el qué, cuándo y cómo deberá tomar notas cada estudiante, limitando así su capacidad de abstracción, síntesis, y expresión personal. En cambio, el carácter privado del cuaderno se distingue por la seguridad de que lo que se escriba en dicho instrumento sólo será leído por el mismo autor y, por ende, puede escribir lo que él considere necesario, de la forma como mejor le convenga, y en el momento en que él lo considere oportuno. Fried y Amit (2003) concluyen su informe afirmando que el docente debe alentar a los estudiantes, en la medida de lo posible, a que exploten el carácter privado de sus notas.

Una década más adelante, enfocada en la función del lenguaje matemático, André (2013) se dedicó a estudiar la relación entre el discurso que el maestro da en clase y las notas que los alumnos toman, considerando la lección matemática como una forma de narrativa. Esta

autora fue inspirada por Dietiker (2012) quien analizó un libro de matemáticas como a una historia, tomando en cuenta elementos como personajes, escenario, acciones, trama y moralidad. Este singular enfoque permitió a André (2013) identificar en los estudiantes un mayor grado de atención hacia los objetos matemáticos que hacia las acciones y procesos. El interés de evaluar el impacto de las notas en el entendimiento de conceptos matemáticos entre estudiantes de ingeniería llevó a Rensaa (2014) a elaborar un estudio de caso cuyo objetivo fue investigar el proceso de abordar textos escritos desde una perspectiva de competencia, para interpretar el impacto que la toma de notas puede tener sobre los fundamentos indicados para el aprendizaje y los tipos de comprensión. Sus resultados mostraron que la estrategia principal de la toma de notas en matemáticas fue el instrumentalismo, es decir, apuntar al uso de reglas y procesos.

El estudio exploratorio realizado por Dünder (2016) con estudiantes de secundaria en Turquía esboza un enfoque algo distinto respecto a la toma de notas. En esta investigación se analizaron los cuadernos y las calificaciones de los participantes para analizar la relación entre el éxito en matemáticas y las características y contenido de las notas tomadas en clase. Dünder encontró que la mayoría de los estudiantes con calificaciones altas tenían notas escritas de forma notable, organizada y pulcra, y que además usaban colores y otros elementos para resaltar ciertos datos o información importante. Para el año siguiente los asiáticos Yau y Mok (2016) realizaron un estudio en Honk Kong con estudiantes de 13 años de edad. Inspirados por el trabajo de Fried y Amit (2003), ellos decidieron analizar el trabajo privado de los alumnos en su cuaderno de matemáticas y relacionarlo con el estilo de enseñanza del docente de la asignatura, encontrando que las notas de los estudiantes prácticamente eran copia fidedigna de los procedimientos que realizaba el docente en la pizarra.

Hasta este punto, hemos visto cómo la práctica de toma de notas en matemáticas se ha estudiado a partir del cuaderno del alumno, relacionándolo tanto con el actuar de los estudiantes y sus resultados académicos como con la práctica del docente de la asignatura. Con la llegada de la tecnología a las aulas, y la diversificación de los medios digitales de información, el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sufrido transformaciones importantes,

incluso en la práctica de toma de notas. Freeman et al. (2016) examinaron la influencia de la escritura multimodal en la comunicación de las ideas matemáticas dentro de una intervención escolar formal. Teniendo como participantes a niños entre ocho y trece años de edad, los autores relatan a lo largo de su trabajo cómo es que el uso de una notepad personal, y la participación en blogs de matemáticas posibilita o no una adecuada comunicación matemática entre los estudiantes de Oregon, EUA.

Freeman et al. (2016) detallan en sus hallazgos que los estudiantes más pequeños tomaron sustancialmente más notas en su NotePad que los grandes, mientras que éstos últimos preferían postear en el muro del foro más del doble de lo que escribían en su NotePad. Los autores concluyen su estudio sugiriendo que la escritura multimodal puede ayudar a los estudiantes a superar las dificultades que a menudo se asocian con el aprendizaje de las matemáticas. Entre los estudios más destacables respecto a la práctica de toma de notas en matemáticas, se encuentra el realizado por Freitag (2019). Su trabajo se centró en explorar los hábitos de estudiantes universitarios en un curso de introducción al cálculo, para determinar el contenido de sus notas, los factores que afectan su práctica de toma de notas, y la forma en que utilizan las notas para elevar sus calificaciones. Todo esto, basado en la teoría establecida por VanMeter y sus colaboradores en 1994, acerca de la toma de notas en estudiantes universitarios, la cual se abordará con más detalle en el capítulo 2.

1.4. Conclusión del capítulo

A lo largo de este primer capítulo se ha descrito cómo ha evolucionado la investigación educativa en torno a la toma de notas. A pesar de la diversidad de estudios existentes en relación con esta práctica, existen aún enfoques poco explorados en la matemática educativa; por ejemplo, la percepción de los propios estudiantes acerca de la forma en que ellos toman y utilizan sus notas de clase. Dicho en otras palabras, dentro de la literatura especializada en el tema existen estudios que analizan las notas como una acción, con sus causas y efectos. Existen también otros que intentan caracterizarlas como a un objeto; sin embargo, poco se ha estudiado de la opinión del propio escritor de las notas: el estudiante.

Conocer el porqué, el para qué, y el cómo es que los estudiantes toman y utilizan sus notas resultaría sustancial para tomar acciones que potencialicen esta herramienta de estudio.

Es por ello que el trabajo de investigación reportado en este documento intenta coadyuvar al esclarecimiento de las metas, contenido y utilidad que la toma de notas tiene en matemáticas para los estudiantes, específicamente en el último grado de su educación secundaria. Partiendo de la percepción del alumno, este estudio exploratorio busca caracterizar la práctica de toma de notas. Los resultados se categorizan utilizando tanto las dimensiones como los objetivos específicos marcados en la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios de Peggy Van Meter y colaboradores, documento que conforma el marco teórico sobre el que se sustenta el método, resultados y discusión en la presente investigación.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2. Introducción

El segundo capítulo de este documento presenta de forma organizada una síntesis explicativa de la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios (*CSTN*, por sus siglas en inglés), de Van Meter et al. (1994). A lo largo de la primera sección del capítulo se detallan los elementos contextuales y metodológicos que dieron origen a la teoría antes mencionada; mientras que, en la segunda sección se explica cada una de las cuatro dimensiones que conforman la *CSTN*.

2.1. ¿De dónde surge la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios?

En 1994, gran parte de las investigaciones realizadas respecto a la toma de notas estaban inspiradas en el marco de la codificación y revisión propuesto por Di Vesta y Gray (1972). Sin embargo, para Peggy Van Meter y sus colaboradores, este enfoque investigativo aportaba muy poco acerca de cómo los estudiantes autorregulan su práctica de toma de notas, y cómo es que las demandas u otras características de determinados cursos ejercen cierto control sobre las notas. Ellos estaban convencidos de que la toma de notas es como una de esas áreas de especialización que involucra la resolución de problemas complejos y, por ello, resultaba razonable esperar que los estudiantes poseyeran teorías detalladas acerca de su práctica de toma de notas. Por ende, ellos deberían ser capaces de proveer información respecto a cómo, cuándo y por qué toman notas, y cómo éstas funcionan en su contexto escolar.

Van Meter et al. (1994) consideraban necesario crear una teoría más compleja y realista que permitiera el desarrollo de investigaciones mucho más sensibles a factores determinantes en la práctica de toma de notas, así que elaboraron un estudio de entrevista etnográfica basado en las percepciones de los estudiantes. Con la participación de 252 estudiantes universitarios (muestra representativa de una de las mayores universidades del este de los Estados Unidos de América), organizados en grupos focalizados de entre 12 a 30 estudiantes, se llevaron a cabo las cinco distintas fases del estudio diseñado por el equipo de investigadores. Las entrevistas realizadas fueron flexibles, su propósito era conocer la opinión de los jóvenes acerca de los factores que afectan y regulan la toma de notas, así como la función que éstas tienen. Cada creencia u opinión que era sugerida por los estudiantes en alguna fase, se analizaba, se categorizaba y se exploraba más detalladamente en las siguientes fases con otros estudiantes.

Entre los hallazgos más generales encontrados en el estudio, se encuentra el hecho de que absolutamente todos los participantes aseguraron tomar notas durante sus clases. Van Meter et al. (1994) expresan que, aunque los estudiantes externaron bastante información, ellos detallaron con mucha precisión cuatro aspectos fundamentales de su práctica de toma de notas: sus metas, el contenido y estructura de sus notas, los factores contextuales que afectan su práctica, y el cómo es que ellos utilizan sus notas después de la clase. Cada uno de estos aspectos es considerado por los autores como una dimensión que sustenta la CSTN. En la siguiente sección de este capítulo se explicitan estas cuatro dimensiones, haciendo énfasis en su definición y objetivos, así como en algunas puntualizaciones realizadas por los autores.

2.2. ¿Cuáles son los principales puntos de la teoría?

2.2.1. Metas

Para los estudiantes, la acción de tomar notas es movilizadora por diversos objetivos. La meta general es salir bien en cada una de sus clases; sin embargo, también se reconocen algunos objetivos específicos que pueden ir cambiando a medida que aumenta la comprensión de las características del curso. Entre estos objetivos se encuentra el de dirigir

la atención y concentración durante la clase; aunque en los casos más extremos, funciona para mantener al alumno despierto. Otro objetivo de tomar notas es facilitar el proceso de comprensión y organización del material presentado, los alumnos argumentan que las notas permiten estructurar los conceptos, e incluso dicen que la construcción de notas parafraseadas ayuda a incrementar la comprensión del contenido visto en clase. Un tercer objetivo es almacenar información que pueda ser utilizada fuera de clase para prepararse para un examen, o que funcione como ayuda para la realización de una tarea.

2.2.2. Contenido-Estructura

Van Meter et al. (1994) asegura que los estudiantes son muy selectivos a la hora de tomar notas, priorizando la información que ellos consideran que puede ser importante saber. Para resolver la cuestión acerca de *¿cómo saber qué información puede ser importante?*, los autores señalan que los estudiantes priorizan contenidos redundantes en el discurso del maestro y en el texto, material subrayado por el profesor, información escrita en la pizarra, o contenido citado en el programa de estudios. También mencionan elementos como conceptos, definiciones e ideas principales. Para dotar de estructura a las notas, se suele enfatizar los contenidos que no han sido comprendidos del todo, diferenciándolos del resto mediante el uso de elementos como subrayados, viñetas, y flechas. Por último, dentro de esta dimensión se explicita que algunas notas son tomadas de forma literal, mientras que otras son parafraseadas. Al respecto, algunos comentarios resaltan las ventajas de la paráfrasis a la hora de tomar notas, indicando que disminuye la cantidad de palabras escritas y permite, además, una verificación de la comprensión del material visto en clase.

2.2.3. Factores contextuales

Los estudiantes están plenamente conscientes de que la facilidad para tomar notas varía según el estilo del profesor, de los conocimientos previos del estudiante, y de las demandas o características específicas de la clase. Respecto al *estilo del ponente*, se menciona

que es más fácil tomar notas cuando el profesor es organizado tanto en su conferencia como en el material que presenta, o cuando proporciona esquemas o descripciones antes de iniciar la clase, con sus puntos claramente separados, y siguiéndolas de forma ordenada. Los estudiantes dicen estar atentos inclusive a los guiños con los que el ponente sugiere que cierta información es importante: escribir algo en la pizarra, bajar el ritmo de la conferencia, repetir cierta información, e incluso decir explícitamente cuando algo es importante. En cuanto a los factores que dificultan el tomar notas, encabeza la lista la alta velocidad con la que puede hablar el docente, los diagramas o gráficas que acompañan a algunos conceptos, y las conferencias desorganizadas, especialmente aquellas en las que el discurso no sigue el mismo orden que el esquema presentado al inicio de la clase.

A pesar de que la mayoría de los participantes menciona tener un método o estilo personal para escribir sus notas, éste suele adecuarse según la relación existente entre sus *conocimientos previos* y el contenido de la clase. Van Meter et al. (1994) reportan que los educandos son más selectivos en sus notas, redactan menos, y sólo escriben la nueva información cuando toman un curso de algún área del conocimiento que les sea familiar. En este sentido, si un estudiante no encuentra información nueva en cierta clase, siendo el contenido presentado consistente con sus saberes previos, sencillamente prefiere no tomar notas. Es así como cada alumno va tomando más responsabilidad sobre sus notas a través de su vida escolar, aprendiendo a identificar y escribir ideas completas de manera organizada, incrementando su selectividad y la precisión de sus notas.

Respecto al *tipo de contenidos y demandas del curso*, se reconoce que de los distintos tipos de materiales presentados en los cursos resultan distintos tipos de notas. Por ejemplo, de asignaturas como biología o historia se producen notas que incluyen definiciones, nombres y fechas; no así los cursos como contabilidad, matemáticas o ingeniería, en los que el profesor resuelve problemas, pues en este tipo de cursos las notas contienen mayormente procedimientos y ejemplos copiados literalmente de la pizarra. En contraste, las notas tomadas de asignaturas como filosofía y ciencias sociales, presentan con mayor frecuencia conceptos e ideas principales del tema. Los estudiantes expresaron que toman notas literales sólo cuando el curso requiere de memorización literal de algún concepto, o cuando temen que al parafrasear se distorsione el sentido de la información.

2.2.4. Procesamiento post clase

Aunque la mayoría de las notas son procesadas después de clase, algunas de éstas son ignoradas por sus autores, ya sea porque son confusas o están incompletas, o sencillamente porque su contenido ya ha sido comprendido. Entre los usos que se les da a las notas se menciona el reescribirlas, proceso que puede incluir re-organizarlas además de añadir o borrar información. Copiar las notas sin ninguna alteración en su contenido o estructura es una acción que los estudiantes realizan como método de repaso, o cuando sus notas están sucias. Sin embargo, el uso más frecuente de las notas es la lectura, tanto para realizar actividades y tareas como prominentemente para prepararse para un examen. En este último caso, se menciona que el libro de texto es la fuente de información más usada por los estudiantes para complementar el estudio de sus notas; mientras que, en menor frecuencia utilizan exámenes de ciclos pasados y guías de estudio proporcionadas por el profesor.

2.3. Algunas conclusiones y sugerencias de los autores

Los resultados obtenidos en el estudio realizado por Van Meter et al. (1994) no sólo confirmaron algunas ideas ya existentes en la literatura especializada de la época respecto a la toma de notas, sino que abordaron nuevas perspectivas psicológicas que no habían sido aún consideradas en el área de la investigación educativa. Si los alumnos creían que tomar notas afectaba su atención durante la clase, o si al tomar notas ellos tenían en mente un propósito específico que dirigía su práctica, son algunos ejemplos de los nuevos enfoques que la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios consideró en función a la autorregulación de esta práctica. Ahora bien, entre las hipótesis que emergieron a partir de la perspectiva de los participantes en dicho estudio, una muy importante se centra en averiguar si el estilo de las notas evoluciona, y si lo hace de forma distinta según el estilo de la clase. Al respecto, los autores afirman que es necesario un estudio longitudinal para tener resultados concisos.

Algunas otras hipótesis comprobables que se desprenden de la CSTN se relacionan con interrogantes como *¿cuándo la acción de tomar notas es fácil, y cuándo es difícil para*

los estudiantes?; ¿las estrategias para tomar notas cambian con la experiencia universitaria?; ¿cómo interactúa la práctica de toma de notas con otros procesos de estudio?; ¿cómo los estudiantes revisan y usan sus propias notas en comparación con cómo procesan las notas producidas por otros? Los autores sugieren que estas líneas de investigación podrían aumentar la comprensión de la autorregulación durante todo el ciclo de la acción de tomar notas, vinculando así la planificación del estudio durante una clase con el estudio, la elaboración de notas, y hasta la revisión de estas. Se recomienda al lector consultar la sección de “discusión” de Van Meter et al. (1994) para conocer más a fondo las conclusiones y sugerencias de los autores al respecto.

2.4. Conclusión del capítulo

En este capítulo se ha narrado uno de los estudios más amplios en torno a la práctica de toma de notas, la investigación de Van Meter y colaboradores (1994). Durante los últimos 27 años la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios, construida a partir del trabajo de dichos autores, ha sido referente en estudios que atienden algunas de las líneas de investigación anteriormente sugeridas desde enfoques diversos tales como el aprendizaje auto regulado (Winne, 2010), el aprendizaje mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación (Mueller y Oppenheimer, 2014), y la psicología cognitiva (Piolat et al., 2005). Aún con lo extensa y diversa que ha sido la investigación en torno a las notas, en el área de la educación matemática continúa la interrogante respecto a la percepción que los estudiantes tienen de esta práctica de estudio, específicamente aquellos que cursan aún la educación básica. En este orden de ideas, el siguiente capítulo explicita las preguntas de investigación que rigen el estudio reportado en este documento.

CAPÍTULO 3

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

3. Introducción

Una vez esbozado el panorama de la investigación educativa existente en torno a la práctica de toma de notas, y establecido el fundamento teórico sobre el que ha sido construida la metodología del presente estudio, en el tercer capítulo de este documento se establecen las preguntas de investigación que guían el trabajo investigativo aquí reportado.

3.1. Preguntas de investigación

Como se mencionó en capítulos anteriores, la toma de notas es una práctica de estudio autogestiva y perfectible, afectada tanto por factores internos del estudiante (sus metas, motivación, estilo de escritura, entre otros), como por factores externos (características del docente, requerimientos de la propia asignatura, etc.). En este sentido, resulta imperante caracterizar dicha práctica desde la mirada de los mismos estudiantes, quienes son los autores y usuarios principales de las notas en el ámbito académico. Tal y como señala el capítulo uno de este documento, investigaciones anteriores se han llevado a cabo con alumnos de nivel superior o medio superior, por ello en este estudio se reconoce la importancia de conocer la perspectiva que los estudiantes de educación básica tienen respecto a la toma de notas. Así pues, las preguntas de investigación a las se pretende dar respuesta a través de este estudio son:

1.- ¿Cuáles son las características de la práctica de toma de notas en matemáticas de los estudiantes de tercer grado de secundaria, según su propia perspectiva?

2.- ¿Cuáles son las similitudes y las diferencias existentes entre las características de la toma de notas de los estudiantes de tercero de secundaria, y las características que menciona la CSTN de Van Meter et al. (1994)?

3.2. Conclusión del capítulo

Para dar respuesta a cada una de las interrogantes planteadas, los capítulos consiguientes están destinados a detallar tanto el contexto, como el método desde el que fue abordado este trabajo de investigación.

CAPÍTULO 4

MÉTODO

4. Introducción

El capítulo cuarto de este documento ha sido estructurado con el fin de relatar a detalle los procesos de recolección y análisis de datos que se llevaron a cabo a lo largo del estudio aquí reportado. Debido a que los datos fueron recolectados en dos fases distintas, se utilizaron dos instrumentos diferentes: un cuestionario, durante la primera fase, y el guion de una entrevista semiestructurada para la segunda fase. El diseño, el pilotaje, y la aplicación de cada uno de estos instrumentos es abordado a lo largo de las primeras dos secciones de este capítulo, mientras que el análisis de los datos obtenidos y la conclusión del capítulo mismo se encuentran enmarcados dentro de las últimas dos secciones. Cabe resaltar que éste, como la mayoría de los trabajos de investigación realizados entre el periodo 2020 - 2021, fue realizado dentro del tiempo de confinamiento y distanciamiento social que el gobierno nacional de México ordenó como parte de la estrategia para combatir la propagación del virus SARS-CoV-2. En este sentido, los datos y resultados que en éste y en capítulos posteriores se presentan deben ser interpretados dentro del contexto del modelo de educación a distancia implementado en todo el sistema educativo mexicano.

4.1. Fase 1. Cuestionario

Con base en las características y bondades que Wilkinson y Birmingham (2003) mencionan acerca de los cuestionarios, como instrumento para la recolección de datos en estudios cualitativos, para la primera fase del estudio aquí descrito se diseñó, piloteó y aplicó este instrumento. Entre otros aspectos, se apostó a la facilidad que ofrece el cuestionario para recolectar una basta cantidad de datos, así como a la posibilidad de permitir un rápido análisis y con bajas tasas de error, si son codificados de forma adecuada.

4.1.1. Diseño y pilotaje del cuestionario

El instrumento fue diseñado a partir de las cuatro dimensiones de la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios, y del cuestionario utilizado en el estudio que conforma el marco teórico que da soporte a esta investigación (ver capítulo 2). En este sentido, 17 de las 21 preguntas que conforman el cuestionario aplicado fueron planteadas de manera que mantuvieran estrecha relación con cada uno de los objetivos que aborda la teoría de Van Meter y colaboradores (1994). Las cuatro preguntas restantes se incluyeron como “pruebas de existencia”, cuyo objetivo es permitir que el participante declare explícitamente si hace o no cierta actividad, evitando así dar lugar a suposiciones. Dado que el objetivo del presente estudio es explorar las percepciones que los propios estudiantes tienen acerca de la toma de notas, el único estilo de preguntas incluidas en el instrumento es del tipo abiertas, pues éstas evitan imponer cualquier tipo de dirección, o restricción, a las respuestas de los participantes (Wilkinson y Birmingham, 2003).

Una vez establecidas las 21 preguntas que conformarían el cuestionario, se llevó a cabo una primera prueba piloto con la participación de seis estudiantes voluntarios recién egresados de la misma escuela secundaria donde se llevó a cabo el estudio. El objetivo de este primer pilotaje fue validar el instrumento, detectando errores en la redacción del instrumento que impidieran a los alumnos comprender el sentido real de lo que cada pregunta cuestionaba. Esta prueba piloto fue llevada a cabo a través de la plataforma Quizizz.com, sitio web que permite el diseño y envío de cuestionarios digitales con efectos de animación para intentar hacer de éstos una experiencia más agradable al estudiante. El tiempo que tomó la prueba piloto fue de 24 horas dentro del periodo de receso escolar en julio de 2021, dando oportunidad de que cada participante respondiera en el horario que mejor se adaptara a su rutina.

El resultado de dicha prueba fue la detección de dos reactivos del instrumento que necesitaban ser replanteados, pues resultaban confusos para los participantes. Una vez realizados los ajustes necesarios, el instrumento se sometió a una segunda prueba piloto, ahora con la participación de dos estudiantes voluntarios matriculados en el tercer grado de

secundaria en el ciclo escolar 2020-2021. Esta segunda prueba tuvo como objetivo corroborar la pertinencia de cada pregunta del instrumento en relación con la modalidad de “educación a distancia” que en todo el país se está llevando a cabo. Las respuestas expresadas por los participantes en este pilotaje hicieron clara referencia al trabajo de aprendizaje a distancia que estaban llevando a cabo, por ejemplo, mencionaban los programas de televisión de “Aprende en Casa 2” como su clase de matemáticas; otro ejemplo es que mencionaron los dispositivos electrónicos que utilizaban para enviar tareas, ver los programas o comunicarse con sus maestros. Estos resultados mostraron que el instrumento ya estaba listo para ser aplicado a la población de estudio, pues tanto la claridad de su redacción, como la pertinencia de sus preguntas había quedado demostrada.

4.1.2. Participantes

En la aplicación del cuestionario, como primer instrumento para la recolección de datos, participaron voluntariamente 76 adolescentes de edades entre los 13 y 15 años cumplidos, de los cuales 37 se identificaron como mujeres, y 39 como hombres. Todos los participantes se encontraban inscritos como alumnos de tercer grado en una secundaria pública federal en la capital del Estado de Colima, México. El contexto que envuelve al centro escolar se caracteriza por tratarse de una zona de alta vulnerabilidad socio-económica, en la que las opciones de comunicación y trabajo a distancia con los estudiantes son limitadas debido a los escasos recursos de las familias, así como por una alta movilidad social en busca de mejores oportunidades de vida.

4.1.3. Implementación

El proceso de implementación del cuestionario implicó dos momentos distintos. En un primer momento se realizaron los preparativos necesarios, comenzando con la gestión de los permisos tanto de la autoridad escolar, como de los padres de familia para invitar a los alumnos de tercer grado a participar voluntariamente en el estudio. Una vez teniendo el visto

bueno de los actores escolares mencionados, se hizo extensiva la invitación a todos los alumnos inscritos en el grado indicado anteriormente, haciendo hincapié en el propósito del estudio, sus lineamientos éticos, así como su carácter extraescolar. Respecto a los preparativos tecnológicos, el cuestionario fue elaborado en formato digital a través de la aplicación “Formularios de Google”, herramienta con la que la mayoría de los participantes estaban ya familiarizados.

El segundo momento de la implementación inició con el envío del cuestionario digital a través de los canales de comunicación oficiales de la escuela (grupos de conversación en la aplicación WhatsApp). A partir de entonces, se concedieron 18 días hábiles del calendario escolar para que los estudiantes voluntarios respondieran el instrumento. Es importante mencionar que dicho plazo fue concedido con el fin de que ningún alumno dispuesto a participar tuviera como impedimento la falta del servicio de internet, falta de datos móviles, o incluso falta de acceso a un dispositivo electrónico. Durante el momento de implementación, cada cinco días se enviaba tanto la invitación a participar en el estudio como la liga para acceder al cuestionario digital. Después de haber transcurrido los 18 días sin ningún incidente o problema reportado por los participantes, se restringió la recepción de respuestas en la aplicación para dar fin a la etapa de implementación.

4.2. Fase 2. Entrevistas

Cohen et al. (2007) describen a la entrevista como un poderoso pero flexible instrumento que permite a los participantes discutir sus interpretaciones del mundo en que ellos viven, y expresar cómo consideran algunas situaciones desde su punto de vista. En este sentido, y con el fin de obtener información confiable que ilustrara de manera más amplia y profunda las respuestas que algunos participantes externaron en el cuestionario aplicado, se diseñó un guion de entrevista semiestructurada para ser utilizado durante una segunda fase de recolección de datos del estudio aquí reportado. La entrevista, al igual que el cuestionario,

atravesó por los procesos de diseño, pilotaje e implementación, procesos que se especifican uno a uno en las siguientes subsecciones.

4.2.1. Diseño y pilotaje de la entrevista semiestructurada

Las preguntas que conforman la guía de entrevista surgieron a partir del contraste realizado entre las respuestas que los participantes expresaron a través del cuestionario implementado en la fase 1 de la recolección de datos, y los objetivos de cada una de las dimensiones de la CSTN. En este sentido, algunas interrogantes fueron planteadas partiendo de la necesidad de clarificar o ahondar en aquellas respuestas cuyo punto central no se encontraba dentro de las categorías reportadas en Van Meter et al. (1994), mientras que otras preguntas se diseñaron con la finalidad de explorar el punto de vista de los estudiantes respecto a ciertas categorías de la CSTN que no fueron mencionadas en las respuestas de la fase 1.

El pilotaje de la guía de entrevista se realizó mediante el uso de la plataforma Google Meet, con la participación de 3 estudiantes voluntarios. Su validación se realizó a partir del análisis de la videograbación de cada prueba piloto, durante la cual fue posible observar que los participantes se mostraron cómodos tanto con la plataforma digital utilizada como con cada una de las preguntas contenidas en la guía de entrevista, expresando sus ideas de forma fluida, natural y coherente con lo que se les preguntaba.

4.2.2. Participantes

De los 76 estudiantes que respondieron el primer instrumento, 14 fueron invitados para participar en la segunda fase del estudio. Dicha selección se realizó a partir de las respuestas registradas en el cuestionario, considerando especialmente aquellas que denotaban fluidez y claridad de ideas, opiniones “fuera de la caja”, así como indicios del uso de tecnologías para la toma de notas. Debido a circunstancias diversas como la ausencia de una conexión wifi para algunos alumnos, o la negativa de los padres de familia para dar consentimiento a que su hijo participara, la segunda fase del presente estudio se realizó con la participación de sólo ocho voluntarios.

4.2.3. Implementación

La fase de las entrevistas inició con la invitación digital personal a 14 estudiantes seleccionados para que continuaran participando dentro del estudio, aclarando que se realizaría mediante una reunión virtual utilizando la plataforma de Google Meet, y que sería preciso contar con el permiso de sus tutores para videogravar su participación únicamente con fines investigativos. Al mismo tiempo, se solicitó a los interesados que se comunicaran de forma personal con la maestra investigadora para agendar la fecha y hora de la entrevista. Dada la cantidad de voluntarios, las entrevistas se realizaron en un lapso de dos días, teniendo cada entrevista una duración promedio de 15 minutos. El protocolo seguido para cada una de las entrevistas fue simple: bienvenida, explicación del objetivo, indicaciones generales, entrevista, comentarios finales, y despedida.

4.3 Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron ordenados, sistematizados y analizados utilizando el método de análisis temático (Braun & Clarke, 2012). Dado que dos instrumentos de recolección fueron implementados en el estudio, fue necesario realizar los procesos de codificación y categorización para cada uno de los dos conjuntos de datos por separado. A lo largo de las siguientes subsecciones se narra de forma concisa el proceso seguido, narrativa que puede ser constatada analizando las tablas de datos cuyo enlace se encuentra en el Anexo 3.

4.3.1 Análisis de datos de la fase 1: cuestionario.

Las respuestas de los 76 estudiantes que participaron en el cuestionario fueron vaciadas y organizadas en una hoja de cálculo. El análisis inició con la revisión de las respuestas a la primera pregunta: “¿Tomas notas (apuntes) en la clase de matemáticas?”. Con ello se identificaron a 26 participantes que mencionaron no tomar notas, marcando con

color rojo las filas correspondientes. Con esta acción, además de corroborar el porcentaje de alumnos que aseguraron “no tomar notas en la clase de matemáticas”, también fue posible excluir las respuestas de dichos estudiantes y analizarlas de forma aislada para mantener la confiabilidad y veracidad de los resultados del estudio. Con las respuestas de los 50 participantes restantes, el análisis se realizó en dos procesos distintos: por un lado, todas las preguntas dicotómicas se trataron con una simple contabilización de frecuencias, mientras que en las preguntas abiertas los datos se trataron utilizando una codificación abierta según el tipo de respuestas de cada pregunta y su orden de aparición, con el fin de incluir exhaustivamente a todas las respuestas de los participantes.

Cabe mencionar que para este proceso de codificación fueron empleados como códigos los mismos términos que los participantes utilizaron, y se contabilizaron el número de ocasiones en que fueron mencionados. Algunas respuestas que lo ilustran son:

*P31: “Los anoto para saber bien qué hacer cuando tengamos una **actividad** con esos ejercicios”.*

*P43: “Para acordarme si no le entiendo a las **tareas**”.*

*P69: “Para que no se me olviden cómo tengo qué resolver los **problemas**”.*

Una vez concluido el proceso de codificación, se utilizaron las categorías marcadas por la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios (CSTN) de Peggy Van Meter y colaboradores (1994), agrupando primero, cada pregunta del cuestionario dentro de una de las cuatro dimensiones mencionadas en la CSTN, para posteriormente acomodar los códigos identificados en la categoría o subobjetivo a la que hacían referencia. Para ello no sólo se revisó cada código, sino el contexto en el que se planteó para asegurar que el sentido en el que cada participante expresó su respuesta coincidiera con la categoría a la que el marco teórico hace referencia. Volviendo a los ejemplos anteriores de codificación, los tres códigos resaltados con negritas “**actividad**”, “**tareas**”, “**problemas**” se incluyeron dentro de la categoría “*Contar con ejemplos que sean útiles para tareas futuras*”.

El último proceso en el análisis de datos de la primera fase consistió en identificar aquellas categorías de la CSTN que se muestran como conjuntos vacíos, y a partir de ellas se diseñaron algunas de las preguntas que conformarían la guía de entrevista semiestructurada. Se encontró que sólo la categoría “Dirigir la atención en clase”, dentro de la dimensión de Metas, quedó como conjunto vacío.

4.3.2 Análisis de datos de la fase 2: entrevistas

El trabajo de análisis de los datos obtenidos a partir de las entrevistas realizadas en la segunda fase del estudio comenzó con la revisión de las ocho videograbaciones correspondientes y la transcripción literal de las respuestas de los participantes a cada una de las preguntas planteadas. Una vez que los datos fueron sistematizados mediante el uso de una hoja de cálculo, se resaltó en **negritas** las palabras clave de las ideas principales de cada respuesta registrada, con el objetivo de que estas mismas palabras fungieran como los códigos a utilizar para el análisis posterior. Tanto la frecuencia con la que un código se repitió en las respuestas a la misma pregunta como el *sentido* en que cada código fue expresado, constituyeron las directrices para el análisis de la información durante las etapas de codificación y categorización.

En las siguientes líneas se muestra un ejemplo de la forma en que fueron identificados los códigos a utilizar en las respuestas de dos participantes:

Entrevistadora: ¿Cómo decides qué anotar y qué no?

*Claudia: Anoto lo que yo considero **importante** o también lo que **se me dificulta** más.*

*Romina: Los **procedimientos**, y lo más **importante**.*

Entrevistadora: ¿Cómo sabes cuando algo es importante, y merece anotarlo?

*Claudia: Sé que es importante porque **siento** que va a estar en el **examen**.*

*Romina: A veces **analizo** bien la información [de la clase de matemáticas] y pienso qué es lo que me va a **ayudar**, y pienso que eso es lo **importante**.*

Para continuar con el Análisis Temático de los datos (Braun & Clarke, 2012), mencionado ya al inicio de esta sección, una vez identificados los códigos en las respuestas de los participantes se prosiguió a organizar todos y cada uno de ellos dentro de las categorías definidas con anterioridad a partir de la Teoría de Toma de Notas de Van Meter et al. (1994). Para realizar una correcta categorización de los códigos, se utilizó la misma tabla de la fase 1 de análisis que incluye cada una de las cuatro dimensiones de la CSTN, con sus respectivos objetivos y subobjetivos, así como las preguntas tanto del cuestionario como de la guía de entrevista que les corresponden.

Continuando con los ejemplos mencionados anteriormente, los códigos generados a partir de las respuestas a las preguntas “¿Cómo decides qué anotar y qué no? ¿Cómo sabes cuando algo es importante, y merece anotarlo?, fueron analizados dentro de la categoría “*Seleccionar información que puede ser importante saber*”. Los resultados y conclusiones de los datos arrojados por esta investigación se presentan y se discuten en los capítulos posteriores.

4.4 Conclusión del capítulo

A través de las cuatro secciones que conforman este capítulo se han expuesto de forma explícita los tiempos, participantes, técnicas, instrumentos y circunstancias que posibilitaron tanto la recolección como el análisis de los datos obtenidos en la investigación aquí reportada. A partir de la página siguiente, se presentan los resultados obtenidos, sus significados, al igual que las implicaciones y aportaciones que este estudio ofrece al área de la matemática educativa.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

5. Introducción al capítulo

Las respuestas a cada una de las preguntas que rigen esta investigación se presentan a lo largo de este quinto capítulo. Los resultados obtenidos son expuestos en dos secciones: la primera de ellas se enfoca en caracterizar la práctica de toma de notas desde la perspectiva de los estudiantes participantes. En la segunda sección se narran las similitudes y diferencias entre las características de la toma de notas encontradas a partir de este estudio, y las que establece la Teoría de Toma de Notas de Estudiantes Universitarios (Van Meter et al., 1994).

5.1. ¿Cuáles son las características de la práctica de toma de notas en matemáticas de los estudiantes de tercer grado de secundaria, según su propia perspectiva?

Entre los resultados cuantitativos obtenidos de las preguntas binarias incluidas en los instrumentos aplicados, se encontró que, dos terceras partes de los estudiantes participantes aseguraron tomar notas en matemáticas y reconocen que esta práctica constituye una ayuda para obtener mejores resultados académicos. Alrededor del 40 por ciento de estos estudiantes mencionó que no sólo existe una forma muy personal en que ellos escriben sus notas matemáticas, sino que además, lo hacen de manera distinta respecto a sus notas del resto de las asignaturas que cursan. Asimismo, entre los participantes que dicen tomar notas regularmente, el 80 por ciento de ellos afirmó utilizar sus notas fuera de clase. Con el fin de mantener la claridad y congruencia de los hallazgos obtenidos, los resultados cualitativos se presentan a continuación, categorizados según las cuatro dimensiones que circunscribe el marco teórico de esta investigación.

5.1.1. Metas

Las respuestas a las preguntas “¿Por qué tomas notas en matemáticas?” y, “¿Para qué tomas notas?” apuntan a tres objetivos específicos.

El 45 por ciento de los participantes hacen referencia al estudio de las notas fuera de clase, siendo más repetitivas el tipo de respuestas como:

“[tomo notas] por si se me olvidan las cosas”

“para recordar lo visto en clase”

“para recordar cómo se hacen los procedimientos”.

Otro objetivo por el que los estudiantes dicen tomar notas es el contar con ejemplos que sean útiles para tareas futuras, expresando frases como:

“para hacer la tarea”

“me facilita las tareas”

“para comprender mejor las tareas”.

En una proporción menor, cerca de la cuarta parte de los participantes refieren que toman apuntes para facilitar la comprensión y organización de la información. En este sentido, se encuentran afirmaciones como:

“para entender mejor”

“aprender mejor o más desarrollado”

“por si no entendí bien”.

5.1.2. Contenido – estructura de las notas

Respecto al contenido de sus notas en matemáticas, los participantes destacaron que se enfocan en escribir los procedimientos de resolución de ejercicios o problemas, los ejemplos de las operaciones, lo que no entienden o no sabían, y lo más importante de la clase. Cuando se les entrevistó respecto a *¿cómo sabes qué es lo más importante en una clase?*, algunos participantes mencionaron que de alguna forma la maestra da señales de lo que es importante, por ejemplo, Cinthya y Xóchitl expresaron que:

“de lo mismo que explica [la maestra] se entiende lo que es importante”

“cuando usted dice algo que suena importante, lo apunto”.

En contraste, otros estudiantes indicaron que lo más importante de las clases de matemáticas es aquella información que les parece que puede ser útil para responder un examen o una actividad. Las respuestas de Claudia y Romina ilustran esto:

“Sé que es importante porque siento que va a estar en el examen”

“A veces analizo la información y pienso qué es lo que me va a ayudar [en la tarea], y pienso que eso es lo importante”.

Entre los participantes del estudio se observa que la preferencia por escribir sus notas de forma literal a la explicación de la maestra, o parafraseada, conserva la misma proporción para ambas opciones. Quienes dicen escribir sus notas literalmente, aseguran que lo hacen así porque es más fácil entender, recordar y no equivocarse al anotar, mientras que los estudiantes que anotan parafraseando aseguran que les ayuda a entender mejor la clase.

En cuanto a la estructura de las notas, una tercera parte de los participantes mencionó que sus apuntes de matemáticas no poseen estructura definida o elementos personales que las distingan de otras asignaturas. Entre el resto de los estudiantes involucrados en el estudio, se mencionó que algunos identifican sus notas con datos generales como nombre, grupo, fecha, y título. Acerca de los elementos personales en sus notas destacan el organizarlas en una hoja por tema, utilizar colores para resaltar elementos como operaciones o definiciones, subrayar,

y agrupar información en recuadros. Al respecto, en entrevista los estudiantes Dorian y Gisela explicaron:

Dorian: *“Hago un cuadrito, pongo el título, y escribo allí adentro lo que no sabía del tema”*

Gisela: *“Trato de acomodar escribiendo en forma cuadrada, y a un lado el ejemplo. Me ayuda a que todo se vea acomodado y recuerdo qué ejercicios van con la actividad”.*

5.1.3. Factores contextuales que afectan la toma de notas

Acerca del **estilo de la clase o del profesor**, los estudiantes mencionaron que prefieren tomar sus notas mientras la maestra está explicando, o desde que ella muestra algunos ejemplos del tipo de ejercicios u operaciones. Cuando se les pidió puntualizar aquellos aspectos de la clase que les facilitan la toma de notas, un 30 por ciento de los participantes mencionó *la forma en que la maestra explica y los ejemplos que ofrece*, resaltando los momentos en que *la maestra va más lento o espera a que los alumnos tomen nota*. Otro 20 por ciento argumentó que cuando *la maestra escribe o hace mayor énfasis durante la clase*, y cuando usa *diapositivas entendibles y organizadas*, les facilita la práctica de tomar notas.

En cuanto a los **conocimientos previos del estudiante**, los participantes indicaron que prefieren escribir sus notas en el momento de la clase en que se mencione *algo que suene importante o que no sabían*. En este sentido, algunos señalaron que les resulta más fácil tomar nota cuando se trata de *algo que ya saben hacer o que anteriormente ya lo habían visto*. La respuesta de Valeria ilustra esta última línea:

Valeria: *“Veo bien lo que la maestra está explicando, si ya lo tengo anotado no lo escribo, pero si no lo he anotado lo escribo, aunque ya lo sabía”.*

Respecto al **tipo de contenido y demandas del curso**, se obtuvieron respuestas muy variadas entre las que destaca el hecho de que los estudiantes toman más notas cuando *la información puede ayudarles a resolver la tarea*, o cuando perciben que alguna parte del

tema *es difícil o se les puede olvidar*. En este sentido, el 20 por ciento de los participantes dicen inclinarse por anotar los *ejercicios, operaciones y fórmulas presentados en la clase*.

5.1.4. Procesamiento post clase de las notas

El 80 por ciento de los participantes de este estudio aseguró utilizar sus notas de matemáticas después de clase. Más de la mitad dijo utilizarlas como ejemplo o guía para realizar las tareas, mientras que en proporciones más pequeñas mencionaron otros objetivos como *repasar o reforzar lo visto en clase, prepararse para un examen y completar las propias notas*. Cuando se preguntó a los estudiantes respecto a cómo usan sus notas para prepararse para un examen, cerca del 40 por ciento mencionó la palabra *repasar*, mientras que otro 32 por ciento indicó *leer o mirar*. Dado que sólo tres participantes respondieron con el verbo *estudiar*, en entrevista se cuestionó: “*para ti ¿cuál es la diferencia entre repasar y estudiar?*”, todos los entrevistados trataron ambos términos como sinónimos. Ver como ejemplo las siguientes respuestas:

Dorian: “*Primero veo los temas que tengo anotados. Empiezo a ver cada ejemplo y los voy estudiando, los leo. Eso es darle un repaso a todo lo que he escrito. Para mí no he encontrado diferencias entre estudiar y repasar*”.

Cinthya: “*Repasar es estar leyendo con calma para saber cómo se debe hacer la actividad. Es estudiar el tema, el cómo se hace la cuenta*”.

Sochil: “*Repasar es ver todo lo que escribí, analizar cómo lo hice, y hacer una y otra vez los ejercicios que hice*”.

Entre las actividades que los estudiantes mencionaron realizar para prepararse para un examen de matemáticas, además de leer, se encuentra: *organizar cada tema en orden cronológico, subrayar lo más importante, analizar procesos, practicar con nuevos ejercicios, búsqueda de ayuda en internet*.

5.2. ¿Cuáles son las similitudes y diferencias existentes entre las características de la toma de notas de los estudiantes de tercero de secundaria, y las características que menciona la CSTN de Van Meter et al. (1994)?

Al contrastar los resultados detallados anteriormente con el marco teórico que sustenta este estudio se alcanzan a vislumbrar ciertas semejanzas y algunos rasgos distintos, mas no opuestos, entre ambos reportes investigativos. En este orden de ideas, el lector encontrará en las siguientes subsecciones el detalle de ambos matices, haciendo referencia a cada una de las dimensiones de la práctica de toma de notas que fueron estudiadas.

5.2.1. Similitudes

Las respuestas expresadas por los participantes en este estudio muestran que los estudiantes de secundaria, al igual que los jóvenes universitarios en Van Meter et al. (1994) toman sus notas atendiendo a diversos propósitos. Entre ellos destacan, entender y organizar el contenido presentado en clase, así como recolectar información que les sea útil para prepararse para un examen, o incluso para hacer tareas. En relación con el *contenido y estructura de las notas*, los participantes de ambos estudios manifestaron ser selectivos en la información que escriben en sus notas, privilegiando aquello que de alguna forma el docente enfatiza durante la clase, o incluso diferenciando en sus notas la información que no quedó del todo clara. Existen también muchas similitudes en cuanto a los recursos que, tanto los estudiantes de secundaria como los universitarios, utilizan para organizar sus notas, desde el uso de distintos colores y subrayados, hasta el saber cuándo escribir de forma literal o parafraseada la información presentada en clase.

En cuanto a los *factores contextuales que afectan la toma de notas*, la CSTN expresa que los estudiantes universitarios son capaces de percibir que la facilidad de tomar notas varía según el estilo de la clase, los saberes previos del estudiante, así como las características y demandas del curso. De forma similar, un 36 por ciento de los participantes en esta investigación mencionó que sí encuentran diferencia entre tomar notas en la clase de matemáticas y en cualquier otra asignatura, mencionando como factores que facilitan esta

actividad algunos aspectos de la práctica docente como son, el uso de diapositivas claras y organizadas, el ritmo lento de la clase, los ejemplos y explicaciones, entre otros.

No todas las notas tomadas en clase son utilizadas fuera de la clase. Así lo expresan los resultados de Van Meter et al. (1994), lo cual se confirma con los datos obtenidos en este estudio, especificando en ambas investigaciones que el material ya comprendido es aquel que no vuelve a utilizarse. Dentro de la dimensión *procesamiento post-clase de las notas*, los participantes de ambos estudios indicaron que el uso más frecuente que dan a sus notas es para hacer tareas o realizar actividades asignadas; mientras que las acciones de “revisar” o “repasar” las notas son las acciones más frecuentes que los estudiantes dicen realizar al hacer uso de éstas.

5.2.2. Diferencias

Quizás la diferencia más general entre los resultados de ambos estudios radica en la proporción de participantes que dicen tomar notas pues, mientras Van Meter et al. (1994) reporta que todos los universitarios participantes aseguran tomar notas frecuentemente, en esta investigación fueron dos terceras partes de los alumnos de secundaria quienes aseguraron hacerlo. El marco teórico de este estudio reporta que el único estudiante que expresó no tomar notas explicó que ello se debía a que percibía que la información mostrada en su curso era consistente con sus conocimientos previos, es decir, no había nueva información para él. En contraste, de los 26 participantes de este estudio que negaron tomar notas en la clase de matemáticas, algunos explicaron no hacerlo por razones como: “no sentirlo necesario”, o a causa de algunas complicaciones tecnológicas que les impedían entrar a las clases virtuales, como falta de internet.

Ahora bien, al visualizar de manera particular cada dimensión de la toma de notas, se observa que los estudiantes universitarios expresan como meta principal de esta práctica el salir bien en sus cursos (asignaturas), y entre sus objetivos específicos mencionan el *dirigir la atención durante la clase*. Sin embargo, los resultados aquí presentados muestran que los estudiantes de secundaria no solo no visualizan una meta general por la cual tomar notas, sino que tampoco relacionan dicha práctica con la atención en clase.

Referente al *procesamiento de las notas fuera de clase*, los participantes en esta investigación no mencionaron el aspecto de las notas o el tipo de clase al que pertenecen como un factor determinante para utilizarlas, o no hacerlo. A diferencia de lo reportado por Van Meter et al. (1994), los estudiantes de secundaria no indicaron apoyarse de alguna otra fuente de información, aparte de sus notas, al prepararse para presentar un examen. De hecho, sólo una de las ocho personas entrevistadas mencionó realizar búsquedas en internet acerca de algún aspecto en el contenido de sus notas que no entendiera, o no recordara.

Existe una diferencia importante en relación a los materiales o dispositivos que los estudiantes reportan utilizar para tomar sus notas de clase; y es que, mientras que en la CSTN no se especifica el formato o tipo de cuaderno en el que los estudiantes toman sus notas, en el estudio aquí reportado los participantes mencionaron que además de hacer uso de su cuaderno de matemáticas, han utilizado también aplicaciones tecnológicas en su celular para tomar notas, o para guardar fotografías y capturas de pantalla de lo que se expone en clase.

5.3 Conclusiones del capítulo

Tanto los resultados expuestos en la primera sección de este capítulo, como los contrastes mostrados en los párrafos anteriores, dan respuesta precisa a cada una de las preguntas de investigación planteadas en este estudio, ambas centradas en la caracterización de la práctica de toma de notas en estudiantes de tercer grado de secundaria. En el siguiente capítulo se especifican las relaciones e implicaciones que conllevan los hallazgos encontrados en este estudio.

CAPITULO 6

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6. Introducción

Las características de la práctica de toma de notas en matemáticas que se han descrito en el capítulo anterior, y sus contrastes con el marco teórico que sustenta este estudio, son en sí mismas concretas y explícitas. No obstante, la verdadera relevancia de cualquier investigación reside en las implicaciones y conexiones que sus hallazgos pudieran tener, tanto para los participantes del estudio como para el propio conocimiento científico respecto al tema en cuestión. El último capítulo de este reporte de investigación está destinado a la reflexión y análisis de las aristas temáticas relacionadas a los resultados encontrados, así como a la sugerencia de algunos estudios que pudiesen aportar a la continuidad y desarrollo del estudio de la toma de notas en matemáticas.

6.1. Particularidades de la toma de notas en matemáticas

El estudio de la toma de notas no es exclusivo en el área, sin embargo, en los resultados de esta investigación se vislumbran rasgos de esta práctica relacionados específicamente con la naturaleza de las matemáticas. Uno de estos es el carácter instrumentalista (Rensaa, 2014) con que los estudiantes escriben y utilizan sus notas de la asignatura. El hecho de que los alumnos insistan en priorizar la escritura de los procedimientos de resolución, e incluso de las reglas a seguir, sugiere que el cuaderno de notas, en matemáticas, es tratado más como un instrumento, en este caso para realizar tareas o actividades, que como un dispositivo de almacenamiento de datos como conceptos, definiciones, etc.

Dado que los estudiantes interpretan la importancia que tienen, o no, ciertos elementos de la clase a partir de la forma en cómo comunica o enfatiza el profesor su explicación, y de lo que les parece les ayudará a responder una tarea o examen, este estudio constituye una referencia para el docente para lograr mejoras en sus propias intervenciones, de forma que logre ser más explícito y preciso en su enseñanza. Además, puede esta investigación servir como ayuda a los docentes de matemáticas para facilitar la práctica de toma de notas a sus alumnos, mediante el conocimiento de los factores que ellos mismos mencionan, y específicamente las explicaciones y ejemplos, el ritmo lento de la clase o las pausas para que puedan tomar nota, y utilizar apoyos visuales entendibles y organizados.

6.2. El papel de la tecnología en la toma de notas

Los estudiantes declaran que usan otros medios para tomar notas, específicamente, dispositivos tecnológicos como celulares, tabletas electrónicas y computadoras. Estos medios brindan posibilidades que no brinda el cuaderno tradicional en cuanto a nivel de detalle, o incluso en cuanto al tiempo necesario para “copiar” la información requerida. Una posible explicación es la necesidad de tomar clases a distancia surgida a raíz del confinamiento social para detener el contagio por Covid-19. A partir de entonces, las modalidades híbridas y en línea ya no son tan ajenas a la educación, y al parecer éstas mismas han puesto a la luz los niveles de autogestión que los estudiantes tienen sobre sus propias notas, y su aprendizaje.

Este nuevo panorama educativo sin duda es tierra fértil para el desarrollo de investigaciones que estudien más profundamente las dinámicas de toma de notas en contextos tecnológicos, y pongan a prueba, hoy más que nunca, la vigencia del contexto escolar de la educación básica dentro del mundo digital en el que viven inmersos los estudiantes y sus familias.

6.3. Alcances y limitaciones del estudio

Los resultados del presente estudio no sólo dieron respuesta a las preguntas guía de la investigación, sino que mostraron la solidez del marco teórico utilizado. Siendo una teoría de casi 20 años atrás, construida en un nivel educativo superior, su generalidad y vigencia quedaron demostradas a partir de las muchas coincidencias en las características de la toma de notas que expresaron los participantes de la investigación aquí reportada. Esto implica entonces que los resultados de este estudio son en cierta forma generalizables, pues no dependen del contexto, ni de la época. Referente a las limitaciones del estudio, se considera pertinente ampliar el número de estudiantes entrevistados, e incluso, buscar que dichas entrevistas se realizaran de forma presencial pues, a pesar de que la tecnología ayuda mucho en mantener la “cercanía” de las personas en cuanto a comunicación se refiere, el hecho de estar frente a un monitor puede influir en la confianza, seguridad o emociones del entrevistado, y coartar la expresión de sus ideas.

6.4. Conclusiones

El estudio de la práctica de toma de notas en el área de la matemática educativa representa una herramienta más para acercarse a la comprensión de los procesos de aprendizaje y enseñanza en el área, así como de las herramientas (tradicionales o modernas) utilizadas por los mismos estudiantes en el contexto escolar. El conocimiento del punto de vista de los estudiantes en relación con la toma de notas es un referente para mejorar la práctica docente en función de aumentar los elementos en clase que faciliten la toma de notas de los estudiantes, y de esta forma, coadyuvar a la mejor comprensión de la asignatura.

REFERENCIAS

Arce, M. (2018). El cuaderno de matemáticas: un instrumento relevante en las aulas que suele pasar desapercibido. *La Gaceta de la RSME*, 21(2), 367–387.

Andrá, C. (2013). How do students understand mathematical lectures? Note-taking as retelling of the teacher's story. *For the Learning of Mathematics*, 33(2), 18–23.

Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. In H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Long, A. T. Panter, D. Rindskopf, & K. J. Sher (Eds.), *APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2. Research designs: Quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological* (pp. 57–71). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13620-004>

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. (6th ed.). Routledge.

Crawford, C. C. (1925). Some experimental studies of the results of college note-taking. *The Journal of Educational Research*, 12(5), 379–386. <https://doi.org/10.1080/00220671.1925.10879612>

Dietiker, L. C. (2012). *The Mathematics Textbook as a Story: A Novel Approach to the Interrogation of Mathematics Curriculum*. (Unpublished doctoral dissertation). Michigan State University. <https://www.proquest.com/docview/1282404212>

Di Vesta, F. J., & Gray, G. S. (1972). Listening and note taking. *Journal of Educational Psychology*, 63(1), 8–14. <https://doi.org/10.1037/h0032243>

Di Vesta, F. J., & Gray, G. S. (1973). Listening and note taking: II. Immediate and delayed recall as functions of variations in thematic continuity, note taking, and length of listening-review intervals. *Journal of Educational Psychology*, 64(3), 278–287. <https://doi.org/10.1037/h0034589>

Dündar, S. (2016). Does Writing Have Any Effect on Mathematics Success?. *Journal of Education and Training Studies*, 4(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.11114/jets.v4i1.989>

Einstein, G., Morris, J., & Smith, S. (1985). Note-taking, individual differences and memory for lecture information. *Journal of Educational Psychology*, 77(5), 522–532. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.77.5.522>

Feudel, F., Panse, A. Can Guided Notes Support Students' Note-taking in Mathematics Lectures?. *Int. J. Res. Undergrad. Math. Ed.* 8, 8–35 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40753-021-00146-9>

Fisher, J. L., & Harris, M. B. (1973). Effect of note taking and review on recall. *Journal of Educational Psychology*, 65(3), 321–325. <https://doi.org/10.1037/h0035640>

Freeman, B., Higgins, K. N., & Horney, M. (2016). How students communicate mathematical ideas: An examination of multimodal writing using digital technologies. *Contemporary Educational Technology*, 7(4), 281-313.

Freitag, M. A. (2019). Note-Taking Practices of Students in College Mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 6(1), 55–89. <https://doi.org/10.1007/s40753-019-00099-0>

Fried, M. N., & Amit, M. (2003). Some reflections on mathematics classroom notebooks and their relationship to the public and private nature of student practices. *Educational Studies in Mathematics*, 53(2), 91–112. <https://doi.org/10.1023/A:1025572900956>

Howe, M. J. A. (1970): Note-taking strategy, review and long-term retention of verbal information. *Journal of Educational Research*, 63(6) 285.

Kiewra, K.A. (1989). A review of note-taking: The encoding-storage paradigm and beyond. *Educational Psychology Review*, 1(2), 147–172 <https://doi.org/10.1007/BF01326640>

McClendon, P. (1958). An experimental study of the relationship between the note-taking practices and listening comprehension of college fresh-men during expository lectures. *Speech Monographs*, 25, 222–228.

- Mueller, P. A., & Oppenheimer, D. M. (2014). The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking. *Psychological Science*, 25(6), 1159–1168. <https://doi.org/10.1177/0956797614524581>
- Peverly, S. T., & Wolf, A. D. (2019). Note-taking. In J. Dunlosky & K. A. Rawson (Eds.), *The Cambridge handbook of cognition and education* (pp. 320–355). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108235631.014>
- Piolat, A., Olive, T., & Kellogg, R. T. (2005). Cognitive effort during note taking. *Applied Cognitive Psychology*, 19(3), 291–312. <https://doi.org/10.1002/acp.1086>
- Rensaa, R. J. (2014). The impact of lecture notes on an engineering student's understanding of mathematical concepts. *The Journal of Mathematical Behavior*, 34, 33-57. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.01.001>
- Suritsky, S. K., & Hughes, C. A. (1991). Benefits of notetaking: Implications for secondary and postsecondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 14(1), 7–18. <https://doi.org/10.2307/1510370>
- Van Meter, P., Yokoi, L., & Pressley, M. (1994). College students' theory of note-taking derived from their perceptions of note-taking. *Journal of Educational Psychology*, 86(3), 323–338. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.3.323>
- Wilkinson, D., & Birmingham, P. (2003). *Using Research Instruments: A Guide for researchers* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203422991>
- Winne, P. H. (2010). Improving measurements of self-regulated learning. *Educational psychologist*, 45(4), 267–276. <https://doi.org/10.1080/00461520.2010.517150>
- Yau, K. W., & Mok, I. A. C. (2016). Insights from student's private work in their notebooks: how do student's learn from the teacher's examples?. *Educational Studies in Mathematics*, 93(3), 275–292. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9702-y>

ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario Fase 1

- 1) ¿Tomas notas (apuntes) en la clase de matemáticas? (Puede ser de las clases en línea que la maestra da, de los videos explicativos que envía, o de las clases en TV de "Aprende en Casa")
- 2) Si respondiste "SÍ", ¿por qué tomas notas (apuntes) en la clase de matemáticas? **SÉ HONESTO.**
- 3) ¿Realmente te ayuda para algo el tomar notas durante la clase de matemáticas?
- 4) ¿Para qué te ayuda el tomar notas durante la clase? (Explica)
- 5) ¿Cuáles son los materiales y/o dispositivos que has utilizado para tomar tus notas en matemáticas?
- 6) ¿Qué escribes en tus notas de matemáticas? (Explica)
- 7) ¿Escribes tus notas literalmente como dice o escribe el profesor, o prefieres parafrasear la información?
- 8) ¿Por qué prefieres tomar tus notas de esa forma? (Literales o parafraseadas, según tu respuesta anterior).
- 9) ¿Tienes alguna manera personal (o diferente) de escribir u organizar tus notas de matemáticas?
- 10) ¿Qué elementos o características personales utilizas al escribir tus notas? (Explica)
- 11) ¿En qué momentos de la clase de matemáticas tomas notas?
- 12) ¿Anotas todo lo que dice el profesor durante la clase?
- 13) ¿Anotas todo lo que escribe el profesor durante la clase?
- 14) ¿Cómo decides qué escribir en tus notas?
- 15) ¿Es diferente la forma en cómo tomas tus notas en matemáticas y cómo lo haces en otras asignaturas?
- 16) ¿Qué lo hace diferente? (Según tu respuesta anterior)
- 17) ¿Cuáles son los aspectos de la clase de matemáticas que te facilitan tomar apuntes?
- 18) ¿Usas tus notas de matemáticas después de la clase?
- 19) Si tu respuesta fue sí, ¿para qué utilizas tus notas después de la clase?
- 20) ¿Qué haces con tus notas de matemáticas cuando estás estudiando?

Anexo 2

Guía de entrevista semiestructurada. Fase 2

- 1. ¿Has tomado apuntes de las clases o temas de matemáticas?**
- 2. ¿En otras asignaturas tomas apuntes?**
- 3. Si tomaras en otras asignaturas tomaras apuntes, ¿sería igual que en matemáticas?**
- 4. ¿Cómo decides qué anotar o qué no?**
- 5. ¿Tomarías apuntes en una clase donde el tema ya lo conocías o sabías?**
- 6. ¿Cómo escribes tus notas?**
- 7. ¿Así anotabas en clases presenciales?**
- 8. ¿Tomar notas te ayuda a concentrarte o te desconcentra?**
- 9. ¿Utilizas todos tus apuntes de matemáticas?**
- 10. ¿En qué se diferencian los apuntes que no usas?**
- 11. ¿Cómo usas tus notas para prepararte para el examen?**
- 12. ¿Qué haces cuando estudias, qué haces para repasar?**
- 13. ¿Cómo identificas tus notas?**
- 14. Menciona una característica de la clase o de la materia que te facilita tomar apuntes.**
- 15. ¿Qué te motiva a tomar notas en matemáticas y en otras asignaturas no?**
- 16. ¿Seguirías tomando notas al volver a clases presenciales?**
- 17. ¿Qué usas para registrar tus apuntes?**
- 18. Si respondió algún dispositivo electrónico, ¿cómo lo usas para tomar notas?**

Anexo 3

Tabla general de datos obtenidos

A favor de que el conocimiento científico sea compartido, universal, y generoso, se comparte el enlace para acceder a la tabla general de los datos obtenidos mediante este trabajo de investigación,

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1aA_Phl_35tdEQ09SLtIFmu8lxPnybmBTkOEOb2eOvk/edit?usp=sharing