

PRAXEOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE TABLAS DE FRECUENCIA EN ESTUDIANTES DE 2° BÁSICO: UN ANÁLISIS DESDE LA TEORÍA ANTROPOLOGÍCA DE LO DIDÁCTICO

CONSTRUCTION OF FREQUENCY TABLES IN 2ND GRADE: AN APPROACH FROM THE ANTHROPOLOGICAL THEORY OF THE DIDACTICS

Javiera Paz Lizana Beltrán

beltranlizana@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-2969-1488>

Universidad de O'Higgins

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo describir la organización y representación de datos que estudiantes de segundo año básico (7-8 años) realizan al construir una tabla de frecuencias, identificando las técnicas empleadas y las dificultades que emergen en este proceso. Desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico, se analiza la praxeología asociada a esta construcción, considerando tareas, técnicas, tecnologías y teorías. Metodológicamente, se diseñó una actividad en la que los estudiantes recolectaron, organizaron y representaron datos, analizando sus producciones a través de videogramaciones y registros escritos. Los resultados muestran que los estudiantes utilizaron listas y marcas de conteo antes de avanzar hacia la estructura tabular, pero presentaron dificultades en la alineación de datos y encabezados. Aquellos que organizaron previamente la información lograron una mejor representación tabular. Se concluye que la enseñanza de la estadística en los primeros años debe incluir progresiones didácticas que fomenten la construcción activa de tablas, permitiendo transitar desde representaciones concretas a formas más abstractas.

Palabras clave:

Teoría Antropológica de lo Didáctico; praxeología; estadística; tabla de frecuencia; educación estadística

ABSTRACT

This study aims to describe the ways in which second-grade primary students (ages 7–8) organize and represent data when constructing a frequency table, identifying the techniques employed and the difficulties that emerge in this process. From the perspective of the Anthropological Theory of the Didactic, the praxeology associated with this construction is analyzed, considering tasks, techniques, technologies, and theories. Methodologically, an activity was designed in which students collected, organized, and represented data, and their productions were analyzed through video recordings and written records. The results show that students used lists and tally marks before progressing toward a tabular structure, but experienced difficulties with data alignment and the use of headings. Students who organized the information beforehand achieved more effective tabular representations. It is concluded that the teaching of statistics in the early grades should include didactic progressions that promote the active construction of tables, enabling students to move from concrete representations to more abstract forms.

Keywords:

Anthropological Theory of the Didactics; praxeology; statistics; frequency table; statistical education

1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA

El desarrollo del pensamiento estadístico en la educación básica constituye un aspecto fundamental en la formación de ciudadanos capaces de interpretar y comunicar información basada en datos. En el currículo chileno, la enseñanza de la estadística comienza desde 1º básico (6-7 años), en que se proponen actividades relacionadas a la recolección, organización y representación de datos en tablas y gráficos simples (Ministerio de Educación, 2012). Sin embargo, en la práctica actual, la enseñanza suele centrarse en la lectura e interpretación de representaciones ya elaboradas, sin promover la construcción activa de las mismas (Arteaga et al. 2011; Díaz-Levicoy et al., 2023). Esta distancia entre los documentos curriculares y la práctica docente genera una brecha en la comprensión de los procesos implicados en la elaboración de tablas de frecuencia.

Diversos estudios han destacado que la comprensión de tablas estadísticas es un componente esencial de la alfabetización estadística, pues permite a los estudiantes organizar la información y reconocer patrones en los datos (Díaz-Levicoy et al. 2023). No obstante, la transformación de datos individuales en frecuencias organizadas no es un proceso intuitivo, ya que implica una reestructuración cognitiva más compleja que el simple conteo secuencial (Estrella y Estrella, 2020). En los primeros años de escolaridad, los estudiantes requieren apoyos concretos y secuencias didácticas progresivas que los conduzcan desde las listas, marcas de conteo y pictogramas hacia estructuras más abstractas, como las tablas (Díaz-Levicoy et al., 2023).

A pesar de la relevancia de este objeto matemático, existe poca literatura sobre las construcciones de tablas por estudiantes en sus primeros años de escolaridad, puesto que la mayoría de las investigaciones se han enfocado a partir del segundo ciclo básico, es decir, en los niveles de 4º a 8º básico, en que los estudiantes ya poseen nociones más consolidadas de números, conteos y frecuencias (Álvarez et al., 2020; Arteaga et al., 2011). En consecuencia, se desconoce cómo los estudiantes del primer ciclo de año básico enfrentan la tarea de construir una tabla, qué procedimientos emplean de manera espontánea y cuáles son las principales dificultades que emergen durante este proceso.

Desde la perspectiva de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 1999), la construcción de una tabla de frecuencias puede interpretarse como una organización praxeológica que articula tipos de tareas, técnicas, tecnologías y teorías. Sin embargo, en el campo de la educación estadística inicial aún no se han documentado de forma sistemática las praxeologías asociadas a la construcción de tablas en los primeros años de escolaridad. Esta ausencia constituye un vacío relevante, pues limita la comprensión de cómo los estudiantes desarrollan las estrategias de organización y representación de datos, así como la función mediadora del docente en la institucionalización de dichas prácticas (Bosch y Gascón, 2009).

Desde estos antecedentes, la presente investigación busca aportar evidencias sobre las formas en que estudiantes de 2º Básico organizan y representan datos cuando se enfrentan a la construcción de una tabla de frecuencias, considerando tanto las estrategias que emplean de manera espontánea como las dificultades que emergen durante el proceso. Examinar estas acciones permite comprender las bases del pensamiento estadístico temprano y avanzar hacia progresiones didácticas fundamentadas, que favorezcan el tránsito desde una representación concreta de datos hacia estructuras tabulares más abstractas. De este modo, se espera contribuir a una enseñanza de la estadística más significativa y coherente con el desarrollo cognitivo de los primeros años de escolaridad. Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo organizan y representan datos estudiantes de 2º Básico al construir una tabla de frecuencias y qué dificultades presentan en este proceso?

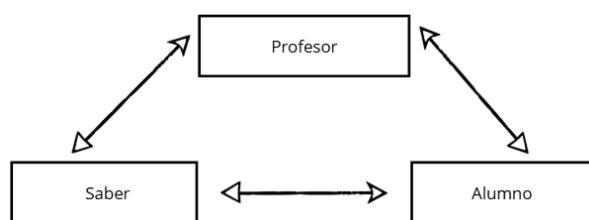
2. MARCO TEÓRICO

La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) propuesta por Chevallard (1999) constituye un marco epistemológico que permite el estudio de la actividad matemática como una práctica humana situada en instituciones sociales específicas. Este enfoque no solo considera los procesos cognitivos individuales, sino las condiciones institucionales que delimitan qué matemáticas se enseñan y la forma en que deben ser enseñadas. Esta perspectiva es pertinente para el presente estudio, ya que busca comprender cómo estudiantes de 2º Básico organizan y representan datos al construir

una tabla de frecuencias, ya que dicha actividad no depende solamente de acciones individuales, sino también de las formas institucionalizadas de hacer matemática.

Dentro de la TAD, la transposición didáctica describe la transformación del saber sabio (o científico) en saber enseñado, es decir, conocimiento adquirido por los y las estudiantes en el sistema escolar (Bosch y Gascón, 2009). Como muestra la Figura 1, dicho proceso se produce dentro del sistema didáctico conformado por el profesor, alumno y saber, cuyos roles e interacciones influyen directamente en la manera en que los estudiantes abordan la construcción de una tabla de frecuencias.

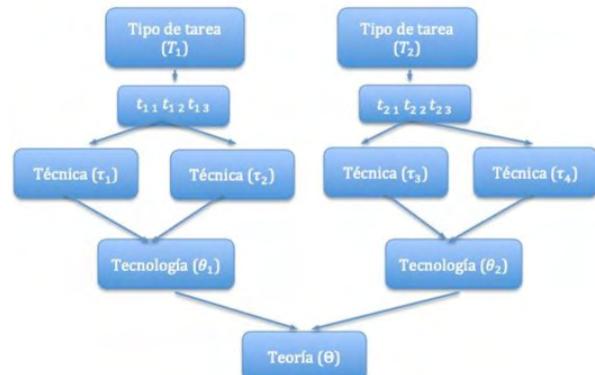
Figura 1. Sistema didáctico



A partir de lo anterior, Chevallard (1999) sostiene que toda actividad humana puede describirse como un modelo único que lo resume como praxeología, compuesta por un tipo de tarea (T), una técnica (τ) utilizada para resolverla, tecnología (θ) que justifica dicha técnica y teoría (Θ) que legitima su validez. Este modelo resulta fundamental para analizar prácticas matemáticas escolares porque permite describir no solo lo que los estudiantes hacen, sino también cómo y por qué lo hacen. Para esta investigación, T corresponde a organizar y representar datos en una tabla de frecuencias; las τ incluyen procedimientos como elaborar listas, usar marcas de conteo o construir una tabla directamente; las θ se relacionan con agrupar antes de tabular o utilizar marcas para facilitar el conteo; y la Θ se vincula con principios elementales de la estadística descriptiva.

La Figura 2 muestra la arborescencia praxeológica, la que permite visualizar como una tarea puede descomponerse en subtareas y cómo estas se organizan jerárquicamente, lo cual es pertinente para este estudio porque los estudiantes no construyen una tabla de manera lineal, sino mediante un tránsito entre diferentes niveles de organización de datos.

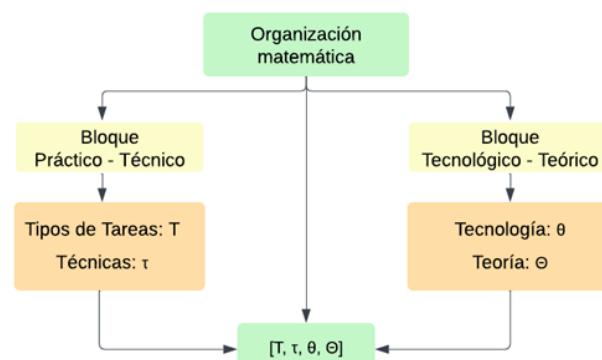
Figura 2. Arborescencia praxeológica considerando una organización regional (una sola teoría)



Nota. Tomado de Montoya-Delgadillo (s.f.)

De manera similar, la Figura 3 sintetiza la relación entre los bloques práctico-técnico y tecnológico-teórico, mostrando como el análisis praxeológico permite interpretar lo que los estudiantes realizan como las razones que justifican esas acciones. En este estudio, esta organización orienta el análisis de las producciones de los estudiantes, distinguiendo cuando los estudiantes actúan mediante técnicas empíricas y cuando comienzan a transitar hacia tecnologías más formales asociadas a una estructura tabular.

Figura 3. Organización matemática de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD)



Nota. Tomado de Montoya-Delgadillo (s.f.)

La pertinencia de la TAD como marco teórico se fundamenta en la existencia de antecedentes que han analizado contenidos estadísticos desde perspectivas institucionales. Por ejemplo, Díaz (2022) muestra que las tablas presentes en textos escolares de educación básica influyen directamente en la comprensión de los estudiantes, puesto que suelen presentarse como objetos finalizados y no como construcciones progresivas. Sus resultados evidencian que la falta de trabajo con técnicas

previas dificulta la comprensión de la estructura tabular, lo que refuerza la necesidad de analizar las prácticas reales que los estudiantes realizan.

Por otro lado, Sgala y Corica (2022) emplean directamente la TAD para analizar la estadística descriptiva en libros escolares de secundaria, mostrando como las tareas, técnicas y tecnologías propuestos en los materiales curriculares condicionan las prácticas escolares relacionadas con frecuencia y tabulación. Aunque el estudio se sitúa en un nivel educativo superior, evidencia que el análisis praxeológico es adecuado para estudiar cómo se institucionalizan las prácticas estadísticas y como configuran las técnicas que los estudiantes desarrollan.

Asimismo, Alsina y Annexa (2021) destacan la importancia de que la enseñanza de la estadística en los primeros años se sitúe en contextos significativos que permitan a los estudiantes construir sentido sobre las representaciones que producen. Su propuesta enfatiza la necesidad de tareas que movilicen la exploración activa de datos, una idea coherente con la perspectiva praxeológica, ya que ambas coinciden en que comprender una tabla implica comprender el proceso que conduce a ella, y no solo su forma final.

En síntesis, la TAD constituye un marco teórico ad-hoc para este estudio, porque permite analizar la construcción de tablas como una práctica escolar articulada entre tareas, técnicas y tecnologías, y porque ofrece herramientas para describir de manera rigurosa las acciones que los estudiantes ponen en juego al organizar y representar datos en un contexto institucionalizado.

3. MÉTODO

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de carácter descriptivo-interpretativo, cuyo propósito fue comprender cómo estudiantes de 2º Básico organizan y representan datos al construir una tabla de frecuencias. Este enfoque permite analizar en profundidad las acciones, procedimientos y justificaciones que los estudiantes realizan durante la actividad matemática, atendiendo tanto a sus producciones como interacciones observadas en el aula. El estudio se sitúa dentro de un paradigma interpretativo, dado que busca describir significados y prácticas emergentes.

Además, el diseño metodológico se desarrolló bajo el contexto de un Estudio de Clases, entendido como un proceso colaborativo entre docentes para diseñar, implementar, observar y analizar una clase real. El Estudio de Clases permitió diseñar una actividad específica sobre organización y representación de datos, observar su implementación a través de una videogramación y posteriormente analizar las técnicas y tecnologías que los estudiantes emplearon desde la perspectiva de la TAD. La clase diseñada fue revisada y validada por especialistas de un Magíster en Didáctica de la Matemática.

3.1 Contexto y participantes

La investigación se realizó en un curso de 2º Básico perteneciente a un establecimiento particular subvencionado de la comuna de Padre Hurtado, Región Metropolitana. La muestra correspondió a 40 estudiantes, seleccionados bajo un criterio intencional propio de los estudios cualitativos, al ser un grupo accesible y pertinente para el objeto de estudio.

El establecimiento es de carácter Bicentenario, lo cual implica el uso de planificaciones y materiales institucionales proporcionados por la editorial APTUS. Esta característica se considera relevante porque define condiciones institucionales específicas que influyen en la manera en que se introducen y estructuran los contenidos en el aula. La clase fue impartida por la profesora jefa del curso, quién participó activamente en el Estudio de Clases.

3.2 Diseño del instrumento

El instrumento central correspondió a una secuencia didáctica diseñada colaborativamente por docentes y formadores bajo la modalidad de Estudio de Clases. Esta secuencia contempló tres fases: 1) recolección de datos, 2) organización y conteo de la información, y 3) representación tabular y análisis de los resultados. La validez del instrumento fue asegurada mediante revisión experta por docentes y académicos del área de la Didáctica de la Matemática en el año 2024.

Las Tablas 1 y 2 describen los aspectos pedagógicos de la clase y el detalle de las actividades planificadas previamente en la implementación. Es importante precisar que estas tablas forman parte del diseño previo, y no del análisis posterior.

Tabla 1. Aspectos pedagógicos de la clase

Curso	Segundo Básico
Eje temático	Datos y probabilidades
Objetivo de aprendizaje	OA 20: Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre juegos con monedas y dados, usando bloques y tablas de conteo y pictogramas. OA 21: Registrar en tablas y gráficos de barra simple, resultados de juegos aleatorios con dados y monedas.
Objetivo de la actividad	Promover la alfabetización estadística por medio de la organización de la información, utilizando tablas de frecuencias y pictogramas.
Tiempo estimado	2 bloques pedagógicos 1 hora y 30 minutos

Tabla 2. Plan de clases implementado en el Estudio de Clases

	Actividad	Observaciones						
Introducción (15 minutos)	<p>Introducir la unidad correspondiente a Datos y Probabilidades.</p> <p>Preguntar: ¿Qué entienden por datos y probabilidades?</p>	<p>Se espera que los estudiantes tengan conocimientos previos de tablas de datos y pictogramas</p>						
Recolección de los datos (20 minutos)	<p>Mostrar el problema</p> <p>Los estudiantes contarán con distintivos para representar las preferencias de acuerdo a las preguntas que se realizarán. Las preguntas tendrán diferentes categorías para su respuesta.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Preguntas</th> <th>Categorías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ¿Tienes alguna caricatura o dibujo animado favorito?</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Sí - No </td> </tr> <tr> <td>2. Si pudieras ser un superhéroe ¿Qué superpoder te gustaría tener?</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Volar - Teletransportación - Invisibilidad - Leer la mente - Fuerza extrema - Ser elástico - Tener una armadura robótica - Hacerse gigante </td> </tr> </tbody> </table> <p>El docente debe realizar las preguntas a voz alta para que los estudiantes depositen su distintivo en la caja de la categoría escogida.</p>	Preguntas	Categorías	1. ¿Tienes alguna caricatura o dibujo animado favorito?	<ul style="list-style-type: none"> - Sí - No 	2. Si pudieras ser un superhéroe ¿Qué superpoder te gustaría tener?	<ul style="list-style-type: none"> - Volar - Teletransportación - Invisibilidad - Leer la mente - Fuerza extrema - Ser elástico - Tener una armadura robótica - Hacerse gigante 	<p>Los estudiantes deben escoger una categoría de las propuestas por cada pregunta.</p> <p>En un principio se realizará a voz alta, pero al percatarse de que se quiere generalizar para el 2º Básico, cada uno votará.</p> <p>Los estudiantes depositarán su voto en un espacio destinado para facilitar el conteo.</p>
Preguntas	Categorías							
1. ¿Tienes alguna caricatura o dibujo animado favorito?	<ul style="list-style-type: none"> - Sí - No 							
2. Si pudieras ser un superhéroe ¿Qué superpoder te gustaría tener?	<ul style="list-style-type: none"> - Volar - Teletransportación - Invisibilidad - Leer la mente - Fuerza extrema - Ser elástico - Tener una armadura robótica - Hacerse gigante 							

Organización de los datos (35 minutos)	<p>Se comenzará con la primera pregunta, en la que el docente va a pegar en la pizarra los distintivos de cada una de las alternativas para facilitar el conteo y luego desde ahí transitar hacia la organización en una tabla de frecuencia. Es fundamental que en un principio se realice de manera conjunta.</p> <p>Luego, para avanzar hacia el pictograma, se sugiere dibujar en la pizarra los ejes y nuevamente pegar los distintivos, pero ahora en forma de columna.</p> <p>Posteriormente, los estudiantes tendrán que realizar los mismos pasos con la segunda pregunta.</p>	<p>El docente debe ir gestionando los tiempos de la primera pregunta para que los estudiantes puedan organizar los datos de la segunda pregunta.</p> <p>En un principio escribir en la pizarra los valores numéricos como una lista para facilitar el tránsito hacia la representación tabular.</p>
Ánalisis de los datos e institucionalización del contenido (20 minutos)	<p>El docente sistematiza cómo construir tablas de frecuencia y cómo construir gráficos de manera adecuada (importancia de los encabezados, los títulos, la graduación, entre otras).</p>	<p>Se pueden comparar diferentes tipos de tablas construidas por los estudiantes para determinar las características que debe tener.</p>

Nota. Elaboración propia

3.3 Instrumentos de recogida de datos

Para documentar la implementación de la clase y las acciones de los estudiantes, se emplearon dos técnicas cualitativas:

1. Videograbación de la clase completa, que permitió capturar las interacciones, procedimientos y decisiones en tiempo real.
2. Recolección de producciones escritas, como fotografías de cuadernos de los estudiantes participantes y registros en pizarra.

La elección de estos métodos se justifica en que permiten obtener evidencias directas y no mediadas sobre las técnicas y tecnologías que los estudiantes desarrollan durante la actividad.

3.4 Análisis de datos

En esta investigación se analizarán los datos desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) por lo que se realizó una praxeología de la propuesta didáctica diseñada para dar respuesta a la pregunta y objetivo de investigación. De esta forma, las Tablas 3, 4, 5 y 6 son parte del análisis praxeológico.

La Tarea (T) consiste en organizar y representar datos recolectados en una tabla de frecuencias. Para ello, en la Tabla 3 se detallan las tareas específicas que deben realizar los estudiantes.

Tabla 3. Tareas específicas de la propuesta didáctica

Tarea	Categoría	Descripción
<i>t₁</i>	Recolección de datos	Obtención de datos a partir de encuestas o preguntas realizadas en la sala de clases
<i>t₂</i>	Organización de datos	Agrupar las respuestas de una misma categoría
<i>t₃</i>	Representación en tabla	Registro de datos en una tabla con columnas de categorías y frecuencias
<i>t₄</i>	Análisis de la tabla	Interpretación de los resultados y comparación de frecuencias

Para llevar a cabo las tareas específicas antes descritas, los estudiantes pueden emplear las siguientes técnicas (véase Tabla 4).

Tabla 4. Técnicas empleadas para resolver la tarea matemática

Tarea	Categoría	Descripción
	Organización en listas	Los estudiantes registran los datos en una lista simple donde anoten cada frecuencia tal como la reciben
	Agrupación mediante marcas de conteo	Los estudiantes utilizan líneas o marcas para contar cuántas veces aparece cada categoría antes de representarlos mediante una tabla
	Representación con pictogramas	Se representa cada respuesta con dibujos o íconos antes de traducirlos a frecuencias en la tabla

De esta manera se desarrolla el bloque práctico – técnico que tiene relación con lo que realizan los alumnos en el aula. Por otra parte, en el bloque tecnológico – teórico se tiene que las tecnologías que justifican las técnicas empleadas en la tarea matemática se pueden observar en la Tabla 5.

Tabla 5. Tecnologías de acuerdo con las técnicas de la tarea matemática

Tecnología	Tecnología	Descripción
	Organización visual y progresiva de la información	Se utilizan representaciones concretas y pictóricas antes de la estructura tabular
	Facilitación del conteo y agrupación de datos	Se emplean marcas y pictogramas para reforzar la idea de cantidad
	Transición gradual hacia la abstracción matemática	Se inicia con manipulación del material concreto y representaciones gráficas antes de institucionalizar la organización en tablas

Así, la teoría de la propuesta didáctica se encuentra descrita en la Tabla 6 haciendo referencia a elementos esenciales de la estadística descriptiva.

Tabla 6. Teoría de la propuesta didáctica

Tecnología	Tecnología	Descripción
	Conceptos estadísticos básicos	La estadística descriptiva permite organizar y representar datos para facilitar su interpretación. Las tablas de frecuencias son herramientas fundamentales para estructurar información en estudios estadísticos
	Procesos cognitivos en la organización de datos	La clasificación, el conteo y la representación son habilidades clave en el desarrollo del pensamiento estadístico. Los estudiantes necesitan progresar desde la manipulación concreta hasta la representación abstracta

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

El análisis de los datos se realizó a partir de la praxeología definida anteriormente, lo que permitió identificar las técnicas y tecnologías que los estudiantes utilizaron al resolver la tarea matemática que consistía en organizar y representar datos recolectados en una tabla de frecuencias.

4.1 Técnicas (τ) utilizadas por los estudiantes

La técnica más usada por los estudiantes fue la agrupación mediante marcas de conteo, utilizada para registrar la frecuencia de cada categoría antes de completar la tabla. En la Figura 4, se observa un ejemplo representativo de este procedimiento, en que las categorías se anotan en una columna y el estudiante registra marcas para agrupar los datos.

Figura 4. Ejemplo de tabla de conteo realizadas por los estudiantes en su cuaderno

Categorías	Cantidad total
Si	29
No	12

Nota. En la primera columna se escriben las categorías, en la segunda la cantidad (anotar el conteo), y en la tercera la cantidad total del conteo

Esta técnica permitió organizar la información de manera secuencial, como también facilitó el tránsito hacia la representación tabular. La mayoría de los estudiantes la utilizó tanto en la primera como en la segunda pregunta, aunque con distintos niveles de precisión.

Algunos estudiantes usaron como técnica de apoyo a la organización en listas para registrar datos a medida que eran recolectados, antes de tabu-

larlos en una tabla como tal. Esto se observa parcialmente en la Figura 5.

Figura 5. Producción de E1

Categoría
• volar
• Teletransportación
• invisibilidad
• Leer la mente
• fuerza extremas
• ser elástico
• Tener una armadura

Nota. Transcripción de arriba hacia abajo: categoría, volar, teletransportación, invisibilidad, leer la mente, fuerza extrema, ser elástico, tener una armadura

El uso de listas ayudó a mantener un registro ordenado de las respuestas, aunque no todos los estudiantes lograron establecer una correspondencia precisa entre los datos listados y las categorías finales de la tabla.

Por otro lado, un grupo reducido de estudiantes intentó construir la tabla directamente sin usar marcas ni listas. Esta técnica se observa en la Figura 6, donde el estudiante organiza las categorías directamente en la tabla, dejando sin completar una columna destinada a las marcas.

Figura 6. Producción de E2

Categoría	Cantidad total
• volar	5
• teletransportación	12
• invisibilidad	5
• Leer la mente	15
• fuerza extremas	0

Esta técnica mostró un mayor nivel de dificultad, pues los estudiantes enfrentaron problemas para distribuir la información y alinear columnas.

4.2 Tecnologías (θ) asociadas a las técnicas empleadas

Considerando la organización visual progresiva (), los estudiantes usaron listas y marcas mostraron una tecnología implícita orientada a ordenar la información paso a paso. Esta tecnología se refleja en la Figuras 4, 5 y 7.

Figura 7. Producción de E3

Categoría	Cantidad total
volar	5
teletransportar	12
invisibilidad	5
leer la mente	15
fuerza extrema	0
ser elástico	1
Tener una armadura robótica	0
hacerse gigante	0

Nota. Transcripción de arriba hacia abajo: categoría, volar, teletransportar, leer la mente, fuerza extrema, ser elástico, tener una armadura robótica, hacerse gigante.

En relación con la facilitación del conteo y agrupación de datos (), la mayoría de los estudiantes justificaba su uso de marcas como una manera de “no confundirse” o “para saber cuántos son”, evidenciando una tecnología asociada a garantizar control sobre el conteo. Esta tecnología se observa en las producciones de E4, E5 y E6 (véase Figuras 8, 9 y 10).

Figura 8. Producción de E4

volar		5
teletransportar		15
leer la mente		5
ser invisible		2
ser elástico		2
fuerza extrema		2
hacerse gigante		2
Tener una armadura robótica		2

Nota. Transcripción de arriba hacia abajo: volar, teletransportar, leer la mente, ser invisible, ser elástico, fuerza extrema, (espacios en blanco), aserse gigante, tener una arma roboc

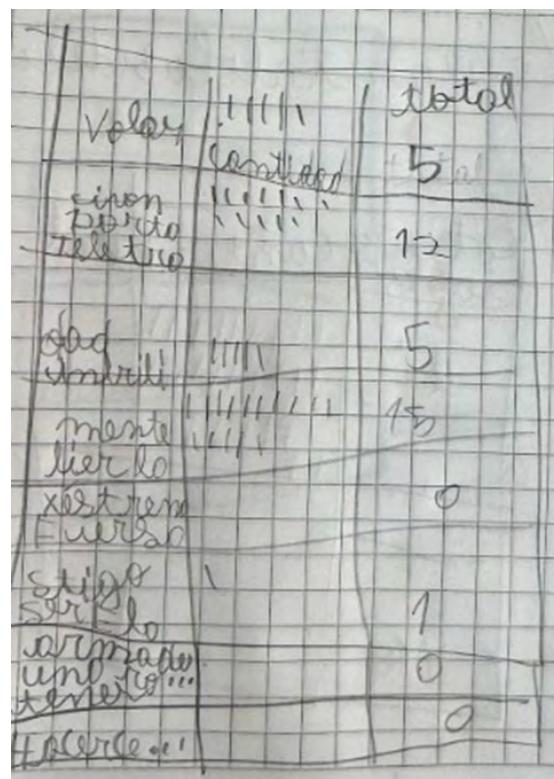
Figura 9. Producción de E5



Categoría	Cantidad	Total
volar		5
teletransportar		12
invisibilidad		5
leer la mente		15
fuerza extrema		0
ser elástico		2
Tener una armadura robótica		2
hacerse gigante		2

Nota. Transcripción de arriba hacia abajo: categoría, volar, teletransportar, leer la mente, fuerza extrema, ser elástico, tener una armadura robótica, hacerse gigante

Figura 10. Producción de E6



Categoría	Cantidad	Total
Volar		5
cion		5
porta teletra		12
dad		5
invisi		15
mente		5
leer la		0
fuerza extrema		0
Fuerza		0
stigo		1
ser la		0
armadu		0
una armad		0
Tener ...		0
Hacerse el		0

Nota. Transcripción de la primera columna de arriba hacia abajo: cion porta teletra, dad invis, mente leer la, sestrema fuerza, stigo ser la, armadura robo tener ..., hacerse ...

Con respecto a la transición hacia la abstracción tabular () no emergió de manera espontánea en la mayoría de los estudiantes. Ninguno utilizó pictogramas, y solo un grupo reducido de estudiantes logró construir la tabla con una estructura completa y alineada (véase Figura 11). La ausencia de pictogramas sugiere que la transición desde lo concreto hacia la representación tabular no ocurrió de forma natural y requirió mediación docente.

Figura 11. Producción de E7

categoria	cantidad	total
volar	5	
teletransportación	12	
invisibilidad	5	
leer la mente	15	
fuerza extrema	9	
ser elástico	1	
tener una	0	
armadura	0	
hacerse gigante		

Nota. Transcripción de arriba hacia abajo: categoría, volar, teletransportación, invisibilidad, leer la mente, fuerza extrema, ser elástico, tener una armadura, hacerse gigante

4.3 Dificultades en la construcción de la tabla

El análisis permitió identificar tres tipos de dificultades: incompletitud en las categorías, estructura tabular y la separación entre conteo y frecuencia total.

En primer lugar, sobre la incompletitud en las categorías, en las producciones como la de E1 (Figura 5) muestra que algunos estudiantes omitieron categorías, como por ejemplo “hacerse gigante”, generando tablas incompletas. Esto indica una dificultad en la identificación y correspondencia entre la recolección de datos y la organización tabular.

En cuanto a los problemas de estructura tabular, varios estudiantes presentaron dificultades en la ausencia de encabezado (E4, Figura 8), escritura invertida (E6, Figura 10), desalineación entre categorías y frecuencias (E7, Figura 11) y la repetición errónea de valores (E3, Figura 7). Estas dificulta-

des sugieren que la estructura tabular no era un objeto familiar para los estudiantes y que la transición desde organizaciones informales requiere una secuencia didáctica explícita.

Finalmente, en varios casos, los estudiantes diferenciaron entre “marcas” y “totales” sin comprender su relación. La duplicación del cero en la producción de E3 (Figura 7) evidencia esta dificultad conceptual.

4.4 Sistematización praxeológica de los resultados

El análisis permitió identificar la siguiente praxeología:

- Tarea (T): Organizar y representar datos en una tabla de frecuencias.
- Técnicas (t): listas, marcas de conteo y tabulación directa.
- Tecnologías (θ): organización progresiva, facilitación del conteo y transición hacia la abstracción.
- Teoría (Θ): nociones iniciales de frecuencia, clasificación y registro de datos, apoyadas principalmente por la mediación docente.

La praxeología prevista antes de la implementación difirió parcialmente de la praxeología efectivamente desarrollada por los estudiantes, especialmente en el nulo uso de pictogramas y la baja evidencia de tecnologías más formales asociadas a la estadística descriptiva.

4.5 Síntesis interpretativa

En resumen, los resultados muestran que los estudiantes de 2º Básico organizan y representan los datos principalmente mediante técnicas concretas como las listas y las marcas de conteo, las cuales les permite tener control sobre la información antes de avanzar hacia la representación tabular. Sin embargo, la transición desde estas técnicas informales hacia la tabla de frecuencias no ocurre de manera espontánea, ya que los estudiantes presentan dificultades para identificar y registrar todas las categorías, alinear adecuadamente las columnas y establecer relación entre conteo y frecuencia total, lo cual genera tablas incompletas, desorganizadas o inconsistentes.

Asimismo, la tecnología asociada a una representación más abstracta se evidenció solo parcial-

mente, lo que indica que la construcción tabular requiere mediaciones didácticas explícitas para consolidarse. En conjunto, estas observaciones permiten afirmar que la praxeología emergente se caracteriza por el predominio de técnicas empíricas como las listas y marcas, y por dificultades estructurales y conceptuales vinculadas al proceso de organización de la información, respondiendo así a la pregunta de investigación sobre como los estudiantes organizan y representan datos y que obstáculos enfrentan en este proceso.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue comprender cómo estudiantes de 2º Básico organizan y representan datos al construir una tabla de frecuencias y qué dificultades presentan en este proceso. Los hallazgos revelan que la construcción de tablas no emerge de manera espontánea en los estudiantes, sino que requiere transitar por una serie de praxeologías progresivas articuladas entre tareas, técnicas, tecnologías y teorías, tal como plantea la TAD (Chevallard, 1999). En relación con lo anterior, la tarea propuesta fue abordada mediante técnicas mayoritariamente empíricas, particularmente el uso de listas y marcas de conteo, mientras que la tabulación directa se manifestó en un grupo reducido y con mayores dificultades. Estas técnicas reflejan la presencia de tecnologías centradas en la organización visual progresiva y la facilitación de conteo, pero la tecnología asociada a la abstracción tabular no emergió de manera natural, lo que refuerza la necesidad de mediaciones sistemáticas para introducir la estructura formal de una tabla.

Estos resultados se relacionan con investigaciones previas que advierten que la representación tabular es un objeto matemático complejo que no se desarrolla de forma intuitiva. Estrella y Estrella (2020) y Díaz (2022) señalan que los estudiantes requieren apoyos intermedios para reorganizar datos recolectados y comprender las tablas. Los hallazgos de este estudio coinciden con esta perspectiva: los estudiantes que realizaron listas o marcas previas lograron construir tablas más coherentes que aquellos que intentaron representar directamente sin etapas previas. Asimismo, la omisión de categorías, desalineación en las columnas y la confusión entre conteo y frecuencia total reflejan que la noción de frecuencia aún se

encuentra en desarrollo (Alsina y Annexa, 2021; Sgala y Corica, 2022).

Los resultados permiten comprender la importancia de la transposición didáctica en este contenido. Tal como señala el marco teórico, las tablas suelen ser presentadas en textos y programas de estudio como objetos ya elaborados, lo que restringe el espacio para que los estudiantes construyan sus propias técnicas y tecnologías. Lo observado en esta investigación es que si no se trabaja progresivamente, los estudiantes presentan dificultades al enfrentarse a la tabla en su forma final. Por lo tanto, una contribución es evidenciar que la enseñanza de las tablas de frecuencia en los primeros años de escolaridad debe incorporar praxeologías progresivas, en las que cada técnica esté sustentada por una tecnología y el docente desempeñe un rol clave en la institucionalización del contenido. Los hallazgos destacan la importancia de diseñar actividades que permitan a los estudiantes producir sus propias tablas y no solo completar estructuras predeterminadas.

Para finalizar, sería fundamental estudiar cómo evolucionan las praxeologías de los estudiantes en niveles posteriores, especialmente en la construcción de tablas de frecuencia absoluta y relativa. Además, se propone incorporar pictogramas y representaciones intermedias como estrategias que faciliten la transición hacia la tabla formal, así como diseñar situaciones problema donde la necesidad de organizar datos emerge de manera natural.

6. REFERENCIAS

- Alsina, A., y Annexa, E. (2021). Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, 4(1), 71–98. <https://doi.org/10.30612/tangram.v4i1.14396>
- Álvarez, I., Guerrero, Y., y Torres, Y. (2020). Taxonomía de errores y dificultades en la construcción e interpretación de tablas de frecuencia. *Zetetike*, 28, e020012. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656553>
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., y Contreras, J. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números*, 76(1), 55-67. <https://mdc.ulpgc.es/files/original/9e064e13e0ac4e50158ce-316fe200251f555653f.pdf>
- Bosch, M., y Gascón, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (Ed.), *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 89–114). SEIEM.
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Díaz, J. (2022). Análisis de las tablas estadísticas en textos escolares y su comprensión por estudiantes de educación básica [Tesis de Doctorado]. Universidad de Granada. <https://hdl.handle.net/10481/77351>
- Díaz-Levicoy, D., Jiménez-Díaz, R., y Salcedo, A. (2023). Construcción de tablas estadísticas por estudiantes chilenos de Educación Básica. *Revista de ciencia y tecnología de América*, 48(3), 160–166. https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2023/04/05_6954_Com_Diaz_Levicoy_v48n3_7.pdf
- Estrella, S., y Estrella, P. (2020). Representaciones de datos en estadística: de listas a tablas. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(1), 21–34. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.20>
- Ministerio de Educación. (2012). Programa de Estudio Matemática 2º Básico. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-18977_programa.pdf
- Sgala, S., y Corica, A. (2022). Estadística descriptiva en libros escolares para secundaria: Un estudio exploratorio desde la perspectiva de la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 112, 23-39. <https://scpmiluisbalbuena.org/publicacion-numeros/articulo-2-112/>