

# CONSTRUCCIÓN DE TABLAS ESTADÍSTICAS POR ESTUDIANTES CHILENOS DE EDUCACIÓN BÁSICA

Danilo Díaz-Levicoy, Rodolfo Jiménez-Díaz y Audy Salcedo

## RESUMEN

En el presente trabajo se reportan los resultados logrados por estudiantes chilenos de octavo de Educación Básica al realizar tareas de construcción de tablas estadísticas. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario, el cual fue validado por juicio de experto, donde se evalúan distintos niveles de complejidad semiótica de tablas estadísticas que logran estudiantes de Educación Básica. En la investigación participaron 26 estudiantes de octavo año de Educación Básica de Chile,

realizando un análisis de contenido a las respuestas entregadas. Los resultados evidencian que los estudiantes participantes en la muestra no han logrado desarrollar las habilidades que les permitan realizar las tareas de construir, completar y traducir información a una tabla estadística, esto a pesar de encontrarse cursando el último año del nivel educativo y haber estudiado los contenidos relacionados con tablas estadísticas durante los ocho años que dura este período.

## Introducción

En la actualidad la estadística juega un rol fundamental para comprender los cambios que se experimentan a diario en la sociedad, esto impulsado por la gran cantidad de información estadística con la que se convive a través de diferentes medios de comunicación (televisión e Internet principalmente). En muchas ocasiones la información estadística se presenta en representaciones como gráficos o tablas (Arteaga *et al.*, 2011; Díaz-Levicoy *et al.*, 2016; Salcedo, 2020), las cuales requieren que las personas hagan una lectura de manera crítica de la información presentada y ello supone ir más allá de una lectura literal (Pallauta *et al.*, 2020).

Por razones como las anteriores, la estadística se ha convertido en un área fundamental para el desarrollo de otras disciplinas y para la vida cotidiana de los ciudadanos (Contreras y Molina-Portillo, 2019). En consecuencia, los sistemas educativos de diferentes países han incorporado el estudio de la estadística y la probabilidad a sus currículos desde los primeros años de escolaridad. En el caso de Chile, el estudio de estadística en general y de las tablas estadísticas en particular, se incorporó en el currículo nacional de Educación Básica en el año 2012 mediante el eje Datos y Probabilidad (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2012), para ser estudiadas desde el 1er grado (6 años). Durante este período, los

estudiantes deben desarrollar habilidades para construir, leer e interpretar tablas estadísticas, en diferentes contextos, por lo que se puede suponer que al culminar la Educación Básica los estudiantes deben estar en capacidad de interpretar tablas estadísticas.

En relación con tablas estadísticas, la mayoría de las investigaciones encontradas centran su interés en su estudio en libros de textos (por ejemplo, García-García *et al.*, 2019; Evangelista *et al.*, 2019; Pallauta *et al.*, 2021a) y pocos estudios se ocupan de la comprensión de las tablas estadísticas por parte de estudiantes (Díaz-Levicoy *et al.*, 2020; Fernández *et al.*, 2019; Gabucio *et al.*, 2010; Pallauta *et al.*, 2021b). Solo en Díaz-Levicoy *et al.* (2020)

trabajaron con estudiantes chilenos, específicamente del 3er grado de educación primaria.

Debido a lo anterior, este estudio tiene por objetivo analizar el nivel semiótico de tablas estadísticas que presentan estudiantes de octavo año de Educación Básica, lo cual lleva a caracterizar la comprensión del objeto en estudio y describir los errores comunes que presentan los estudiantes al realizar las tareas de construir, completar y traducir información en tablas estadísticas. Los estudiantes participantes en la investigación pertenecen a las primeras generaciones que transitaron desde el primer nivel con objetivos de estadística y probabilidad. Por ello se considera que esta investigación puede contribuir al

## PALABRAS CLAVE / Educación básica / Nivel de complejidad semiótica / Tablas /

Recibido: 03/01/2023. Modificado: 09/03/2023. Aceptado: 15/03/2023.

**Danilo Díaz-Levicoy** (Autor de correspondencia). Profesor de Educación Media en Matemática y Computación, Universidad de Los Lagos (ULAGOS), Chile. Máster Universitario en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada (UGR), España. Doctor en Ciencias de la Educación, UGR, España. Profesor Universidad Católica

del Maule (UCM), Chile. Dirección: Universidad Católica del Maule. Ave. San Miguel, 3605, Talca. Región del Maule, Chile. e-mail: dddiaz01@hotmail.com

**Rodolfo Jiménez-Díaz**. Profesor de Educación Básica, Universidad Austral de Chile (UACh), Chile. Postítulo, mención en Matemática 2do Ciclo Básico UACh, Chile.

Magíster en Didáctica de la Matemática, UCM, Chile. Profesor y Encargado Unidad Técnica Pedagógica de la Escuela Municipal Fernando Arenas Almarza, Chimbarongo, Chile. e-mail: rajd.ariel.16@gmail.com.

**Audy Salcedo**. Licenciado en Educación mención Matemáticas, Doctor en Educación, Universidad Central de Venezuela (UCV),

Venezuela. Profesor, Departamento de Estadística Aplicada a la Educación, UCV, Venezuela. Profesor invitado del Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística, UCM, Talca, Chile. Profesor invitado del doctorado en Educación, Universidad Andrés Bello, Venezuela. e-mail: audy.salcedo@gmx.com

## CONSTRUCTION OF STATISTICAL TABLES BY CHILEAN STUDENTS OF BASIC EDUCATION

Danilo Díaz-Levicoy, Rodolfo Jiménez-Díaz and Audy Salcedo

### SUMMARY

*This paper reports the results achieved by Chilean students in the eighth grade of elementary school when performing statistical table construction tasks. A questionnaire was used for data collection, which was validated by expert judgment, where different levels of semiotic complexity of statistical tables achieved by elementary school students are evaluated. Twenty-six eighth grade elementary school students from Chile participated in the*

*research, carrying out a content analysis of the answers given. The results show that the students participating in the sample have not been able to develop the skills that allow them to perform the tasks of constructing, completing and translating information into a statistical table, despite being in the last year of the educational level and having dealt with contents related to statistical tables during the eight years of this period.*

## CONSTRUÇÃO DE TABELAS ESTATÍSTICAS POR ESTUDANTES CHILENOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Danilo Díaz-Levicoy, Rodolfo Jiménez-Díaz e Audy Salcedo

### RESUMO

*Este documento relata os resultados alcançados pelos estudantes chilenos na oitava série da Educação Básica ao realizar tarefas de construção de tabelas estatísticas. Um questionário foi usado para coletar os dados, que foi validado pelo julgamento de especialistas, onde diferentes níveis de complexidade semiótica das tabelas estatísticas obtidas pelos estudantes do Ensino Fundamental são avaliadas. Vinte e seis estudantes da oitava série do Chile participaram da pesquisa, realizando uma*

*análise de conteúdo das respostas dadas. Os resultados mostram que os estudantes participantes da amostra não conseguiram desenvolver as habilidades que lhes permitem realizar as tarefas de construção, preenchimento e tradução das informações em uma tabela estatística, apesar de estarem no último ano do nível educacional e terem lidado com o conteúdo relacionado às tabelas estatísticas durante os oito anos que este período dura.*

conocimiento de la comprensión de tablas estadísticas por los estudiantes.

### Método

En esta investigación se siguió una metodología cualitativa, de nivel descriptivo, mediante el método de análisis de contenido de las respuestas de los estudiantes de octavo año de Educación Básica en Chile.

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta, mediante un cuestionario ad hoc, construido sobre la base de preguntas del *Trends in International Mathematics and Science Study* (MINEDUC y IAEEA, 2013) y actividades de los textos escolares editados para el MINEDUC. Inicialmente, se seleccionó un grupo de preguntas y luego se hizo una depuración y adaptación. El cuestionario final quedó conformado por 10 ítems, 5 para evaluar lectura de tablas y 5 para su construcción. En este reporte se exponen los

resultados de los ítems que exploran la construcción de tablas con distintos niveles de complejidad semiótica.

Para analizar la construcción de tablas estadísticas se siguió la clasificación propuesta por Arteaga y colaboradores (Arteaga, 2011; Arteaga *et al.*, 2011; Batanero *et al.*, 2010). Ellos identifican cuatro niveles de complejidad semiótica (N1, N2, N3, N4), los que han sido propuestos inicialmente para gráficos estadísticos, pero se han adaptado para las tablas.

N1. Representa sólo algunos datos aislados de una variable: en este nivel no se usa la idea de variable o de distribución.

N2. Representa un conjunto de datos asociado a una variable, sin formar la distribución de frecuencias: se utiliza la idea de variable y sus valores, pero no la de frecuencia o distribución.

N3. Representa una distribución de frecuencias de una variable: en este caso, ya aparece

el concepto de frecuencia y de distribución.

N4. Representa una distribución de frecuencias de dos o más variables: se emplean todos los objetos anteriores y, además, generalmente, se utiliza una misma escala para representar las variables.

En relación con la clasificación de tablas estadísticas, se consideró la propuesta de Lahanier-Reuter (2003), quien identifica tres tipos distintos, a saber:

*Tablas de datos:* tablas simples, que no trabajan la idea de frecuencia ni de distribución, sino solo la idea de variable y valor.

*Tablas de frecuencia:* aquellas en las que se describe la distribución de frecuencias de una variable, relacionando cada categoría de la variable y el número de elementos relacionados con esta modalidad.

*Tablas de contingencia:* aquellas en que se cruzan de dos variables, donde una

frecuencia está relacionada con dos variables simultáneamente.

Adicionalmente, se incluyeron las *tablas de conteo*, las cuales se suelen trabajar en el ámbito escolar desde los primeros cursos y son una versión simplificada de las *tablas de frecuencia*. En ellas, los estudiantes registran la frecuencia por medio de marcas o símbolos dentro de una misma celda (Díaz-Levicoy *et al.*, 2018; Díaz-Levicoy *et al.*, 2015; García-García *et al.*, 2019; Sepúlveda *et al.*, 2018). Cabe destacar por el nivel educativo en el cual se desarrolla la investigación en el cuestionario solo se consideraron tablas de frecuencia y de contingencia.

En la Figura 1 se representa el ítem 1, en el cual se solicita al estudiante construir una tabla estadística con frecuencias (absolutas y acumuladas) a partir de la información organizada en un gráfico de barras. Es un ítem que evalúa el nivel 3 de complejidad semiótica.

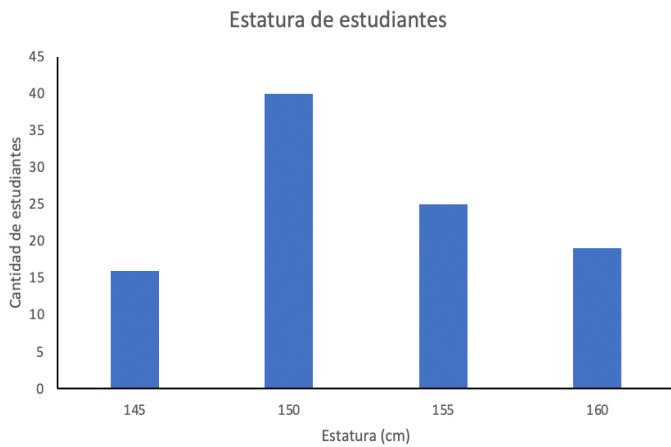


Figura 1. Ítem 1: Construcción de tabla estadística. Instrucciones: El siguiente gráfico muestra la estatura de 100 estudiantes, en centímetros, en un colegio de la comuna Chimbarongo. Construye una tabla para representar los datos expuestos en el gráfico anterior, considerando las frecuencias absolutas y las frecuencias absolutas acumuladas.

El ítem 2 se muestra en la Figura 2, los estudiantes deben partir de un gráfico de sectores para construir la tabla estadística. La construcción de

con la altura de 50 árboles presentes en un parque. También se trata de una tabla con nivel 3 de complejidad semiótica.

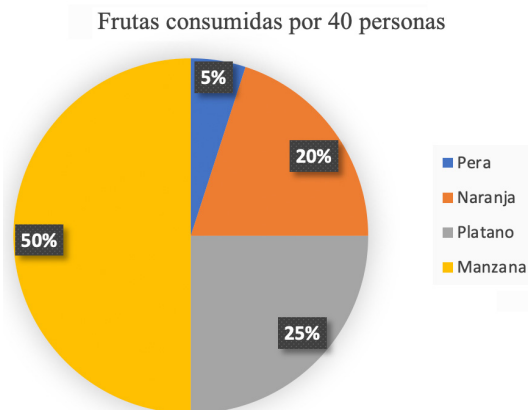


Figura 2. Ítem 2: Construcción de tabla estadística. Instrucciones: El gráfico muestra la información obtenida a través de un cuestionario respondido por 40 personas acerca de la fruta que más consumen. Representa la información del gráfico en una tabla de frecuencias absolutas.

dicha tabla se asocia al nivel 3 de complejidad semiótica.

El ítem 3 (Figura 3), tiene por objetivo evaluar la capacidad de los estudiantes para construir una tabla de frecuencia (absolutas y acumuladas), a partir de datos sueltos. Los estudiantes deben registrar la información relacionada

2	9	5	9	10	3	2	3	8	7
8	3	7	7	4	1	2	7	5	5
7	5	3	4	2	8	5	9	5	7
3	6	6	4	4	4	8	4	7	8
4	9	6	3	5	2	8	4	3	5

Figura 3. Ítem 3: Construcción de tabla de frecuencia. Instrucciones: El municipio se encuentra realizando un estudio acerca de los árboles presentes en el parque, los siguientes datos corresponden a la altura, medidas en metros, de los 50 árboles que forman parte de la zona más visitada. A partir de los datos registrados, construye en una tabla de frecuencia (frecuencias absolutas, acumuladas).

En el ítem 4 (Tabla I), se pide completar una tabla de contingencia, la cual se asocia al nivel 4 de complejidad semiótica. La tabla presenta las preferencias de 40 estudiantes de octavo año por diferentes deportes que podrían practicar en las clases de educación física. En este caso, adicionalmente se puede indicar que este ítem se articula con el nivel de lectura 2 de Curcio (1989), dado que las respuestas correctas se obtienen mediante adiciones.

La tarea propuesta en el ítem 5 (Tabla II) consiste en realizar la traducción de los datos presentados en una tabla estadística a un gráfico. Cabe destacar que no se señala el tipo de gráfico y que los estudiantes pueden seleccionar el más adecuado, según la variable en estudio. La tabla es de nivel 2 de complejidad semiótica.

El cuestionario fue validado mediante el juicio de expertos en las áreas de Estadística, Didáctica de la Matemática, Didáctica de la Estadística y Evaluación de Aprendizajes. Los cinco expertos analizaron y evaluaron cada ítem del cuestionario según su pertinencia, relevancia y claridad. Este proceso permitió establecer si los ítems del cuestionario representan adecuadamente el constructo que se pretende medir (Barraza, 2007). Posteriormente se hizo una prueba piloto con 12 estudiantes de características similares a los sujetos objeto de estudio (nivel educativo, comuna, tipo de establecimiento y rango etario). Ese procedimiento permitió confirmar que los enunciados de cada ítem propuesto eran comprensibles por los estudiantes y

estimar el tiempo de ejecución en menos de 90 minutos (Jiménez-Díaz *et al.*, 2022).

En la investigación participaron 26 estudiantes de octavo año básico (13 a 14 años), 12 son hombres y 14 son mujeres, de un establecimiento educacional público de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins de Chile. Se trata de una muestra intencional, no probabilística, dada la posibilidad de acceso por parte de los investigadores. La escuela atiende estudiantes desde Kinder a octavo año de Educación Básica (de 4 a 14 años) y según las mediciones del MINEDUC, pertenecen al nivel socioeconómico medio bajo.

Luego de que los estudiantes respondieran el cuestionario, se hizo un análisis de contenido de sus respuestas y se optó por cuatro categorías para su clasificación: (a) correcta, agrupan respuestas que muestran evidencias de manejo sobre la tarea y el nivel de semiótico evaluado; (b) parcialmente correcta, respuestas que muestran evidencias de manejo sobre la tarea y el nivel semiótico evaluado, pero lo hace de forma incompleta o con impresiones; (c) incorrecta, respuestas incongruentes con lo solicitado o no hay evidencia de o dominar el nivel asociado a la tarea solicitada; (d) sin respuesta, son los casos donde la actividad queda en blanco.

## Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos organizados por nivel de complejidad semiótica y tipo de tarea.

TABLA I  
ÍTEM 4: COMPLETAR TABLA DE CONTINGENCIA

	Hombres	Mujeres	Totales
Básquetbol	10		
Vóleibol			21
Total	18		

Instrucciones: El profesor de educación física preguntó a los 40 estudiantes de 8° año B por el deporte que les gustaría trabajar en el taller extraprogramático. Con las respuestas de los estudiantes construyó la siguiente tabla. Lamentablemente, el profesor ha perdido parte de los datos. Por favor ayuda a completar la información faltante de la tabla.

En la Tabla III se resumen los resultados de la construcción de tablas estadísticas y que poseen el mismo nivel de complejidad semiótica (ítems 1, 2 y 3). Al respecto, se puede indicar que los estudiantes de la muestra no logran construir una tabla estadística que represente una distribución de frecuencias de una variable (nivel 3 de complejidad semiótica). El 82% de las respuestas se categorizaron como respuesta incorrecta o sin respuesta, evidenciando la dificultad de trabajar con estas representaciones.

En los resultados expuestos en la Tabla III se observa que, en ningunos de los ítems, asociados a la tarea de construcción, se obtuvieron respuestas

correctas, siendo el ítem 2 el que presentó mayor porcentaje de respuestas categorizadas como parcialmente correcta (27%). En dicho ítem los estudiantes construyen la tabla solicitada, sin embargo, no calculan las frecuencias absolutas, y solo escriben las frecuencias relativas porcentuales, tomadas directamente del gráfico circular del ítem. Un ejemplo de este tipo de respuesta es la ofrecida por el estudiante 14, quien transcribe las frecuencias porcentuales correspondientes a cada color del gráfico. No obstante, lo que indica como frecuencia absoluta no se ajusta a los datos, incluso reporta como total 20, cuando en el título del gráfico se especifica que son

40 personas. Además, en las categorías de la tabla no incluye las frutas, sino los colores usados en el gráfico.

El ítem 3 presentó menor cantidad de respuesta categorizadas parcialmente correcta, solo un 3,8% y donde la mayor cantidad de respuestas entregadas por los estudiantes fue categorizada como incorrecta (esto sin considerar que la mayoría de los estudiantes no respondieron dicho ítem). En este ítem los estudiantes construyen una representación diferente a la solicitada (por ejemplo, un gráfico de barras) o alguna que no tiene sentido de acuerdo con los datos y al contexto, tal es el caso del estudiante 7, quien cambió el orden de los datos sin hacer ninguna representación estadística.

En la Tabla IV se presentan los resultados del ítem 4, ítem que evalúa en nivel 4 de complejidad semiótico y donde los estudiantes deben realizar la tarea de completar una tabla de contingencia.

En los resultados expuestos en la Tabla IV se aprecia que un porcentaje próximo al 60% de las respuestas de los estudiantes se categorizaron como incorrectas o sin respuesta y

que solo el 34,4% logra realizar la tarea de completar una tabla de contingencia de manera correcta, evidenciando la dificultad que presentan los estudiantes al realizar este tipo de actividades.

Un ejemplo de respuesta correcta es la formulada por el estudiante 16, quien incluyó todos los datos faltantes de la tabla de contingencia. Mientras que el estudiante 12, ofreció una respuesta parcialmente correcta donde se observa que completa de manera correcta los datos faltantes de la categoría básquetbol (horizontalmente) y la categoría hombres del encabezado superior (verticalmente). Sin embargo, comete errores en la celda en la que intersecan categorías vóleibol y mujeres, lo cual provoca un segundo error en los totales marginales de la categoría mujeres. Por su parte, el estudiante 20 solo completa los dos valores de una fila (categoría vóleibol), dejando el resto de las celdas sin respuesta.

En la Tabla V se exponen los resultados del ítem 5, en el cual los estudiantes deben traducir los datos de una tabla a un gráfico. En ella se observa que solo el 7,7 % de las respuestas entregadas por los estudiantes se categorizaron como correctas. La mayoría de las respuestas se encuentran categorizadas en respuestas parcialmente correctas (69,2%), por omitir elementos estructurales del gráfico o presentar problemas en la escala utilizada. Se observó que la totalidad de los estudiantes utilizó un gráfico de barras para traducir la información presentada en una tabla estadística.

Un ejemplo de respuesta correcta al ítem 5 es la proporcionada por el estudiante 25, quien construyó un gráfico de barras y le asignó un título general del gráfico. Las barras son homogéneas en cuanto a su ancho y separación y la escala del eje Y es correcta. Solo faltó asignar un título al eje X.

La mayoría de las respuestas se incluyeron en la categoría en respuestas parcialmente

TABLA II  
ÍTEM 5: TRADUCE INFORMACIÓN DE UNA TABLA DE DATOS A UN GRÁFICO

Altura de los arboles más altos de la plaza de la comuna (m)					
Árbol	Liquidámbur	Palmera	Pino negro	Olmo	Araucaria
Altura	6	3	7	10	5

Instrucciones: La altura de los 5 árboles más altos de la plaza de la comuna se presenta a través de la siguiente tabla. Representa la información expuesta en la tabla a través de un gráfico.

TABLA III  
COMPARACIÓN DE RESULTADOS  
ÍTEM DE NIVEL 3 DE COMPLEJIDAD SEMIÓTICA (%)

Tipo de respuesta	Ítem			Porcentaje promedio (%)
	1	2	3	
Correcta	0	0	0	0
Parcialmente correcta	23	27	3,8	17,9
Incorrecta	27	46	19,2	30,7
Sin respuesta	50	27	77	51,3

Fuente: elaboración propia.



TABLA IV  
RESPUESTAS EN EL ÍTEM 4 (%)

Tipo de respuesta	Porcentaje (%)
Correcta	34,4
Parcialmente correcta	7,7
Incorrecta	38,5
Sin respuesta	19,2

Fuente: elaboración propia.

TABLA V  
RESPUESTAS EN EL ÍTEM 5 (%)

Tipo de respuesta	Porcentaje (%)
Correcta	7,7
Parcialmente correcta	69,2
Incorrecta	3,8
Sin respuesta	19,2

Fuente: elaboración propia.

correctas (69,2%). En ellas los estudiantes construyen un gráfico para representar los datos de la tabla estadística, pero, omiten de elementos o presentan errores. Uno de esos casos es la respuesta del estudiante 24, quien construyó un gráfico con los datos proporcionados, pero no incluye título y la escala utilizada en el eje vertical presenta errores de proporcionalidad.

Al analizar los resultados obtenidos por los estudiantes en los diferentes ítems, se observa que la tarea de completar fue la que presentó mejores resultados, con 34,4% de respuestas categorizadas correctas fue el ítem 4. Mientras la que presentó menor porcentaje de logro, considerando las respuestas categorizadas como correctas y parcialmente correcta, fue el ítem 3, en el cual se solicitaba construir una tabla de frecuencias.

*Descripción de errores:* En presente apartado se describen los errores comunes identificados en las respuestas de los estudiantes al realizar las diferentes tareas planteadas. En la Tabla VI se realiza un resumen por ítems, indicando la frecuencia con la que se observó dicho error.

Al analizar los datos de la Tabla VI, se puede señalar que se identifican similitudes en los errores en las respuestas de los estudiantes. En primer lugar, en las tareas relacionadas con porcentajes obtuvieron una baja cantidad de respuestas correctas. Es posible que eso se deba a que los estudiantes no comprenden el concepto de porcentaje y los procedimientos matemáticos que

implica trabajar con ellos. Otra posibilidad es que comprenden el concepto de porcentaje, pero no la tarea estadística solicitada.

Por otra parte, se observa que en las tareas donde se solicita la construcción de una tabla a partir de un gráfico, los estudiantes construyen un gráfico de barras. Por la etapa escolar en la que se encuentran, han debido trabajar con gráficos y tablas estadísticas, por lo que un cambio de representación no debería presentar grandes dificultades. Estos errores llevan a suponer que los estudiantes podrían presentar dificultades asociadas a la comprensión lectora. Al momento de realizar la traducción de información de una tabla a gráfico, la totalidad de los estudiantes elige construir un gráfico de barras y la mayoría tiende a hacerlo parcialmente correcto, pero omiten elementos estructurales de este y adicionalmente incurren en errores al representar la escala.

### Discusión

Cabe destacar que las investigaciones previas sobre el nivel semiótico en tablas estadísticas se centran en la descripción de estos y su presencia en

las actividades propuestas en textos escolares, por lo cual existe pocos referentes con los cuales realizar una comparación sobre el nivel semiótico que alcanzan estudiantes en los diferentes niveles educativos.

De acuerdo con los resultados que reportan Pallauta *et al.* (2020) y Pallauta *et al.* (2021a), la mayoría de las actividades de tablas estadísticas presentes en libros de texto de Chile se categorizan en el nivel semiótico 3. En consecuencia, se puede indicar el texto escolar cuenta con actividades que buscan que los estudiantes desarrollen habilidades de construcción de tablas estadísticas de este nivel semiótico. No obstante, ese potencial de aprendizaje no se refleja en los resultados presentados en esta investigación, donde ninguno de los estudiantes logra hacer la tarea de manera correcta. Los estudiantes de este grupo presentan dificultades para construir tablas de nivel semiótico 3, dejando de manifiesto que no han adquirido las habilidades para desarrollar este tipo de tareas.

Llama la atención el resultado del ítem 3, donde se ha pedido la construcción de una tabla a partir de datos sueltos. Se supone que esta es una

TABLA VI  
ERRORES INCURRIDOS AL REALIZAR LAS TAREAS

Ítem	Tarea	Errores incurridos	Frecuencia
1	Construcción de tabla estadística	Construir otro tipo de representación estadística (gráfico).	8/26
		Representar solo una de las frecuencias (absoluta principalmente).	6/26
2	Construcción de tabla estadística	Construir otra representación estadística, principalmente un gráfico de barras, considerando los porcentajes para crear las barras.	10/26
		Construir tabla estadística considerando los porcentajes del gráfico como frecuencia absoluta.	8/26
3	Construir	Realizar un tipo de representación diferente al solicitado (tabla de frecuencia).	3/26
		Representar los datos en una tabla de frecuencia considerando solo la frecuencia absoluta.	2/26
4	Completar	Realizar erradamente los cálculos asociados a adición y sustracción que permitan completar la tabla.	10/26
5	Traducir	Omitir elementos estructurales del gráfico (título, nombre de los ejes, categorías o escala).	19/26
		Presentar errores al representar la escala.	14/26

Fuente: elaboración propia.

tarea cotidiana para los estudiantes, no obstante, fue la de menor cantidad de respuestas categorizadas parcialmente correcta, combinado con mayor cantidad de respuestas incorrectas y respuestas en blanco. En una tarea similar, con estudiantes de tercer grado de Chile, Díaz-Levicoy *et al.* (2017) reportan un 68,4% de respuestas correctas, lo cual indica este grupo reporta un menor porcentaje de logro, menor aun cuando tienen cinco años más de escolaridad.

Con un grupo de estudiante de mayor edad, Pallauta *et al.* (2021b) también reportan las dificultades de los estudiantes para construir tablas a partir de la información de un gráfico. En particular, indica que solo la mitad de sus estudiantes lograron traducir un gráfico de barras dobles a una tabla de doble entrada. El cómputo incorrecto de las frecuencias marginales es un error que reportan estos autores en el grupo estudiado, el cual también es manifestado por los participantes de esta investigación.

Una condición por considerar es que, en los dos últimos años de escolares, este grupo de estudiantes solo recibió clases en línea y centró el trabajo académico en actividades asincrónicas, esto debido a la pandemia de la COVID-19. Es posible que las actividades de clases durante ese tiempo no hayan abordado todos los contenidos previstos en el programa priorizado propuesto por el MINEDUC (2020) o que se descuidara el trabajo con los niveles de lectura de orden superior.

## Conclusiones

Al culminar la investigación sobre los niveles de complejidad semiótica, se señala que se evaluó la tarea de construir tablas de frecuencias, a partir de información presentada en otra representación estadística, las que se categorizan en el tercer nivel de complejidad (Arteaga *et al.* 2011) Las actividades planteadas se pueden

resumir en: (a) elaborar una tabla a partir de un gráfico, (b) construir una tabla con un grupo de datos, (c) completar la información de una tabla de doble entrada, y (d) traducir información de una tabla a otra representación estadística. Los estudiantes no ofrecieron respuestas correctas en ninguna de los dos primeros tipos de actividades. Mientras que solo 9 de ellos completaron de forma correcta la tabla. Esto sugiere que se presentan problemas para hacer el cambio de representación u organizar los datos, y en consecuencia en la comprensión de la información presentada mediante tablas. En relación con la tarea de traducir información a otra representación estadística, se debe destacar que la totalidad de estudiantes construyen un gráfico de barras, aunque con errores como la falta del título, la identificación de los ejes o en la construcción de las escalas de los ejes. Pareciera que este grupo de estudiantes no han desarrollado la habilidad antes descrita.

Los resultados aquí expuestos indican que para los estudiantes participantes de este estudio no era una tarea sencilla la traducción de un gráfico a una tabla, coincidiendo con los resultados reportados por Díaz-Levicoy *et al.* (2017) y Pallauta *et al.* (2021b). No obstante, el tamaño y las características de la muestra no permiten hacer generalizaciones de los hallazgos aquí reportados. Si bien no hay duda de que es necesario seguir investigando para continuar profundizando respecto a la competencia de los estudiantes para traducir gráficos en tablas, también es cierto que los conocimientos hasta ahora alcanzados sugieren la necesidad de prestarle más atención a ese tipo de actividades en el aula. La comprensión de tablas estadísticas es un componente esencial de la alfabetización estadística necesaria para actuar con prestancia en la sociedad actual, por lo que se debe hacer esfuerzos para que los estudiantes alcancen esa

competencia durante sus estudios regulares.

## REFERENCIAS

- Arteaga P (2011) *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España. 403 pp.
- Arteaga P, Batanero C, Cañadas G, Contreras M (2011) Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números* 76: 55-67.
- Barraza MA (2007) La consulta a expertos como estrategia para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido. *Revista de Investigación Educativa Duranguense* 2: 5-14.
- Batanero C, Arteaga P, Ruiz B (2010) Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Enseñanza de las Ciencias* 28: 141-154.
- Contreras JM, Molina-Portillo E (2019) Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos. En JM Contreras, MM Gea, MM López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-12). Universidad de Granada, Granada, España.
- Curcio FR (1989) Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education* 18: 382-393. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.18.5.0382>
- Díaz-Levicoy D, Morales R, López-Martín M (2015) Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1° y 2° año de Educación Primaria. *Revista Paranaense de Educação Matemática* 4: 10-39.
- Díaz-Levicoy D, Batanero C, Arteaga P, Gea MM (2016) Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria: un estudio comparativo entre España y Chile. *Bolema* 30: 713-737. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a20>
- Díaz-Levicoy D, Morales R, Vásquez C (2017) Construcción de tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercero de Educación Primaria. *Educação & Linguagem*, 20: 149-166. <https://doi.org/10.15603/2176-1043/el.v20n1p149-166>
- Díaz-Levicoy D, Vásquez C, Molina-Portillo E (2018) Estudio exploratorio sobre tablas estadísticas en libros de texto de tercer año de Educación Primaria. *TANGRAM. Revista de Educação Matemática* 1: 18-39.
- Díaz-Levicoy D, Morales R, Arteaga P, López-Martín MM (2020) Conocimiento sobre tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercer año de Educación Primaria. *Educación Matemática* 32: 247-277. <https://doi.org/10.24844/em3202.10>
- Evangelista B, Guimaraes G (2019) Análise de atividades sobre tabelas em livros didáticos brasileiros dos anos iniciais do Ensino Fundamental. En JM Contreras, MM Gea, M M López-Martín y E Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-9). Universidad de Granada. Granada, España.
- Fernández N, García-García JI, Arredondo E, López C (2019) Comprensión de una tabla y un gráfico de barras por estudiantes universitarios. *Areté* 5: 145-162.
- Gabucio F, Martí E, Enfedaque J, Gilabert S, Konstantinidou A (2010) Niveles de comprensión de las tablas en alumnos de primaria y secundaria. *Cultura y Educación* 22: 183-197. <https://doi.org/10.1174/113564010791304528>
- García-García JI, Díaz-Levicoy D, Vidal-Henry S, Arredondo EH (2019) Las tablas estadísticas en libros de texto de educación primaria en México. *Paradigma* 40: 153-175.
- Jiménez-Díaz R, Díaz-Levicoy D, Salcedo A (2022) Diseño y validación un cuestionario para evaluar la comprensión de tablas estadísticas para estudiantes de octavo año de Enseñanza Básica. *TANGRAM - Revista de Educação Matemática* 5: 110-135. <https://doi.org/10.30612/tangram.v5i1.15465>
- Lahanier-Reuter D (2003) Différents types de tableaux dans l'enseignement des statistiques. *Spirale* 32: 143-154. <https://doi.org/10.3406/spira.2003.138>
- MINEDUC (2012) *Bases curriculares 2012: Educación Básica*. Unidad de Currículum y Evaluación. Santiago, Chile.
- MINEDUC (2020) *Priorización curricular COVID-19 Matemática. 1° Básico a 4° Medio*. Unidad de Currículum y Evaluación. Santiago, Chile.

- MINEDUC, IAEEA (2013) *TIMSS, Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias. Marco de evaluación, preguntas y ejemplos de respuestas de la prueba. Volumen I*. MINEDUC y IAEEA. Santiago, Chile.
- Pallauta JD, Gea MM, Batanero C (2020) Un análisis semiótico del objeto tabla estadística en libros de texto chilenos. *Zetetike* 28: e020001. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656257>
- Pallauta J, Batanero C, Gea MM (2021a) Complejidad semiótica de las tablas estadísticas en textos escolares chilenos y españoles de educación primaria. *Em Teia. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana* 12: 1-22. [doi.org/10.51359/2177-9309.2021.250155](https://doi.org/10.51359/2177-9309.2021.250155)
- Pallauta JD, Arteaga P, Garzón-Guerrero JA (2021b) Secondary School Students' construction and interpretation of statistical tables. *Mathematics* 9: 3197. <http://dx.doi.org/10.3390/math9243197>
- Salcedo A (2020) Actividades de tablas estadísticas en textos escolares de matemáticas. *Matemática, Educación e Internet* 20: 1-16. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v20i2.5044>
- Sepúlveda A, Díaz-Levicoy D, Jara D (2018) Evaluación de la comprensión sobre Tablas Estadísticas en estudiantes de Educación Primaria. *Bolema* 32: 869-886. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a06>