



Niveles de lectura de estudiantes de licenciatura: el caso de una tabla y una gráfica de líneas

Elizabeth-H.Arredondo
elizabeth.hernandez@ulagos.cl
Dpto de Ciencias Exactas
Universidad de Los Lagos. Chile

Jaime I. García García
jaime.garcia@ulagos.cl
Dpto de Ciencias Exactas
Universidad de Los Lagos. Chile

César López Calvario
nass1_2012@hotmail.com
Facultad de Matemáticas
Universidad Autónoma de
Guerrero. México

Recibido: Julio 1, 2018

Aceptado: Noviembre 15, 2018

Resumen. La enseñanza de la estadística ha cobrado auge en los últimos años, debido a ser considerada en las actuales políticas educativas como la promotora de una competencia necesaria en la sociedad. Esta competencia destaca entre sus puntos la capacidad de leer e interpretar información, de manera adecuada y crítica, presentada en cualquier tipo de representación. Se presenta un reporte de investigación cuyo objeto de estudio es la interpretación que realizan 36 estudiantes de licenciatura que llevaron a cabo la tarea de leer e interpretar una tabla y una gráfica de líneas. Esto con el objetivo de analizar el nivel de lectura que muestran al realizar dicha tarea, e identificar si el tipo de representación promueve niveles superiores de lectura; considerando dos marcos de referencia: los niveles de lectura de Curcio (1989) y Friel, Curcio y Bright (2001) para el análisis de la comprensión gráfica, y la jerarquía propuesta por Aoyama (2007) para la valoración crítica de la información y su integración con el contexto. El análisis de las interpretaciones evidencia que la mayoría de los estudiantes alcanzan el nivel 2, leer dentro de los datos, al enfocarse en la comparación de los datos; pocos jóvenes pudieron alcanzar los niveles superiores 3 y 4, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos, respectivamente, al dar una predicción sobre una tendencia de los datos, o bien, al proporcionar hipótesis explicativas en términos de los datos que se muestran en la tabla o gráfica. Se observa que la valoración crítica de la información por parte del estudiante, se encuentra directamente relacionada con su conocimiento sobre el contexto, siendo este el que determina y caracteriza el nivel superior 4. Además, con base en nuestro análisis, podemos mencionar que la representación gráfica favorece en la interpretación de los estudiantes participantes para alcanzar niveles superiores de lectura.

Palabras clave: niveles de lectura, interpretación, tabla estadística, gráfica de líneas.

Abstract. The teaching of statistics has become increasingly relevant in recent years since current teaching policies consider it promotes a much needed competence in society. This competence involved the ability to read and interpret information in a suitable and critical way, regardless of the type of representation. A research report is presented whose object of study is the interpretation that 36 college students provide after completing a task involving reading and interpretation of a table and a line graph. Our objective was to analyze the reading level shown by the students when completing the task and identify whether the type of representations promotes higher levels of reading. To do so, we considered two frameworks: the reading levels by Curcio (1989) and Friel, Curcio, and Bright (2001) for the analysis of graph comprehension and the hierarchy proposed by Aoyama (2007) to critically evaluate information and its integration to the context. The analysis of the interpretations evidenced that most of the students reached level 2, read within the data, by focusing on data comparison. Only a few reached levels 3 and 4, read beyond the data and read behind the data, respectively, by providing a prediction on data trend or explanatory hypotheses regarding the data in the chart or graph. We observed that the students' critical evaluation is directly related to their knowledge of the context, which determines and characterizes the higher level 4. In addition, based on our analysis the type of graphic representation promotes the participants' interpretation to reach higher reading levels.

KeyWords: reading levels, interpretation, statistical table, line graph.

1.1 Introducción

Actualmente, en la enseñanza de la Estadística es importante que el estudiante desarrolle una *cultura estadística* que le permita participar y desenvolverse en nuestra sociedad; por ejemplo, los medios de comunicación con los que tiene contacto, hacen uso de tablas y gráficas estadísticas para divulgar información política, deportiva, social, cultural, entre otras. La investigación en esta disciplina reconoce este hecho en actividades tan cotidianas como la lectura de la prensa (Batanero, Díaz, Contreras y Roa, 2013) o la interpretación de información estadística que se puede encontrar en diversos contextos (Gal, 2002), más aún, se enfatiza que esta debe ser evaluada con una mirada crítica para tomar decisiones y entender nuestro entorno (Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, 2015). En particular, la interpretación de datos estadísticos, representados en gráficas y tablas, es parte esencial de la cultura estadística, que Gal (2002) considera como la asociación de dos capacidades:

- a) interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, y b) discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (p. 2-3).

El objetivo del estudio es explorar la interpretación que realizan 36 estudiantes de licenciatura cuando leen información estadística representada en una tabla y una gráfica de líneas, así como identificar si el tipo de representación promueve niveles superiores de lectura. Esto sin que se guíe al alumno en su lectura a través preguntas, ya que en su cotidianidad este se enfrenta a la lectura de información divulgada en libros, revistas, periódicos, televisión o internet. Con base en lo anterior, se establecieron las siguientes preguntas que guiaron nuestra investigación: ¿Qué niveles de lectura exhiben los estudiantes de licenciatura cuando realizan la interpretación de información representada en una tabla y una gráfica de líneas? ¿Qué tipo de representación, bajo el mismo contexto, promueve niveles superiores de lectura en los estudiantes?

1.2 Algunos estudios sobre la lectura de tablas y gráficas estadísticas

Son escasos los estudios empíricos que informan sobre la lectura e interpretación de tablas y gráficas estadísticas por estudiantes de licenciatura. A continuación, en la Tabla 1.1 se presentan, de manera conjunta, algunas investigaciones relacionadas con nuestro trabajo que poseen participantes con características similares a los nuestros; esto con el fin de facilitar la lectura e interpretación de los resultados.

Tabla 1.1: Estudios empíricos sobre lectura de gráficos estadísticos

Investigaciones	Autores	Tipos de problemas planteados y Resultados
Profesores en formación	Burgess (2002)	Problemas abiertos para construcción y en contexto
	Monteiro y Ainley (2007)	Dificultades en producción e interpretación de gráficos en sus contextos.
	Batanero, Arteaga y Ruiz (2010)	Bajos niveles de lectura.
	Rodríguez y Sandoval (2012) Díaz-Levicoy, Sepúlveda, Vásquez y Opazo (2016)	Problemas con preguntas dirigidas. Bajos niveles de lectura en gráficos.
En estudiantes de educación media o básica (jóvenes o adultos)	García-García, López y Arredondo (2018)	Problemas abiertos para solo la lectura de gráfico y situados en un contexto.
	Gea, Arteaga y Cañadas (2017)	Bajos niveles de lectura en gráficos.
	Arteaga (2011)	
	Eudave (2009)	Problemas con preguntas dirigidas. Bajos niveles de lectura en gráficos.

La Tabla 1.1 evidencia que la investigación que se realiza en gran parte de América Latina se centra en el análisis de la formación de profesores, al inferirles a estos la responsabilidad de formar una cultura estadística en los estudiantes; esta situación responde a las políticas educativas de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que se alinean a los saberes solicitados por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) (Pedró, 2012). Enseguida se amplía la información respecto a los resultados de investigaciones anteriores.

Burgess (2002) realizó un estudio con 30 estudiantes, que cursaban el primer año, en formación para profesores de educación primaria, encontrando que únicamente 20% fue capaz de producir gráficos adecuados y el 50% interpretó la gráfica considerando el contexto del estudio. Monteiro y Ainley (2006) realizaron una investigación con 218 estudiantes de pedagogía en educación básica, observando que la mayoría de ellos presentaba dificultad para leer algunos gráficos tomados de la prensa -no leían correctamente el gráfico, o bien, lo leían pero no interpretaban adecuadamente con el contexto de la noticia- por lo que no llegaban alcanzar un nivel de lectura crítico de los datos. Eudave (2009) efectuó un estudio con 28 estudiantes, de distintas edades, que cursaban nivel básico en alguna de las modalidades de educación para adultos que se imparte en México, reportando que sólo cinco sujetos alcanzan los tres primeros niveles de Curcio, realizando una lectura completa y adecuada de la tabla de frecuencias y de la gráfica de líneas; cabe destacar que ambas representaciones contenían la misma información, como también se considera en nuestro estudio.

En Batanero, Arteaga y Ruiz (2010) se analizan los gráficos producidos por 93 estudiantes de formación profesional básica, observando errores en su construcción; además, se evalúan los niveles de lectura, reportando que pocos participantes alcanzan el nivel más alto. Arteaga (2011), en su tesis doctoral, realiza un estudio con 207 estudiantes que cursaban el segundo año de formación docente en educación primaria, indicando que la mayoría alcanza los primeros tres niveles de lectura, pero pocos llegan al nivel superior. Rodríguez y Sandoval (2012) analizan la construcción y lectura de tablas y gráficas estadísticas por 44 estudiantes en formación inicial docente y por 47 profesores de educación básica en ejercicio, encontrando que ambas muestras de participantes presentan dificultades en la lectura de estas representaciones, alcanzando el nivel 1 según la clasificación de Curcio, es decir, muestran habilidades básicas o iniciales del análisis de datos.

Díaz-Levicoy, Sepúlveda, Vásquez y Opazo (2016) reportan los niveles de lectura de tablas estadísticas que alcanzan 121 estudiantes para maestras de educación infantil, observando que la mayoría de las respuestas, a preguntas relacionadas con lectura de las tablas, los niveles “leer los datos” y “leer entre los datos”, se asociaban a la lectura literal de información y al desarrollo de procesos matemáticos sencillos. Gea, Arteaga y Cañadas (2017) evalúan la interpretación de tres gráficos estadísticos por 65 estudiantes de máster de formación para profesorado de educación secundaria y bachillerato, encontrando que la mayoría de las interpretaciones son correctas, sin embargo, se pertenecen a un nivel inferior o intermedio de lectura. Por su parte, García-García, López y Arredondo (2018) analizan las interpretaciones de 36 estudiantes universitarios de una tabla y una gráfica circular, encontrando que la mayoría presenta el nivel intermedio de lectura de Curcio; y sólo alrededor de la cuarta parte de los participantes alcanza niveles superiores en la lectura de ambas representaciones.

Los estudios anteriores nos muestran que la mayoría de los estudiantes presentan un nivel de lectura inferior o intermedio, es decir, pueden describir el contenido de la tabla o gráfica, realizar comparaciones de datos o cálculos matemáticos con ellos, o bien, dar alguna predicción; sin embargo, son muy pocos los jóvenes que integran el contexto en sus interpretaciones. En este estudio se pretende presentar una distinción en la valoración crítica en la interpretación del estudiante cuando lee la misma información estadística representada en una tabla y una gráfica de líneas.

1.3 Fundamentos del estudio

Nuestro trabajo se fundamenta bajo dos marcos de referencia que establecen niveles de lectura para gráficas estadísticas, con el objetivo de analizar la interpretación de información representada en una tabla y una gráfica de líneas por estudiantes de licenciatura. Para ello en este trabajo se retoman las jerarquías de Curcio (1989) y Aoyama (2007), para presentar una propuesta de red de relaciones. El uso de estas jerarquías responde a que siguen estando presentes en la mayoría de las investigaciones de educación estadística, pues se han mostrado su vasto potencial. Sin embargo, se han hecho modificaciones y adaptaciones que buscan ampliar el espectro de análisis como evidencian diferentes investigaciones (Batanero, Díaz-Levicoy y Arteaga, 2018; Díaz-Levicoy, Arteaga y Batanero, 2017; Gea, Arteaga y Cañadas, 2017). Curcio (1989) postula tres niveles para clasificar la evidencia de la comprensión gráfica de los estudiantes:

- *Nivel 1: Leer datos.* Lectura de la información representada en el gráfico – el lector responde preguntas explícitas para las cuales la respuesta está en el gráfico –.

- *Nivel 2: Leer dentro de los datos.* Interpretación e integración de la información que se presenta en un gráfico – el lector completa al menos un paso de inferencia lógica o pragmática para responder preguntas –.
- *Nivel 3: Leer más allá de los datos.* Extender, predecir o inferir de la representación para contestar preguntas – el lector da una respuesta que requiere conocimiento previo sobre una pregunta que está relacionada con el gráfico –.

Friel, Curcio y Bright (2001) definen un nuevo nivel superior ampliando la clasificación anterior:

- *Nivel 4: Leer detrás de los datos.* Valoración crítica de la información representada en el gráfico – el lector integra su conocimiento del contexto para dar conclusiones, se cuestiona sobre la forma en que fueron obtenidos los datos –.

Inicialmente, Curcio y colaboradores establecieron estos niveles para gráficas; no obstante, Batanero (2001) menciona que pueden aplicarse para la lectura de tablas, tal como Eudave (2009) lo realiza en su estudio sobre niveles de comprensión de información con estudiantes, jóvenes y adultos, de educación básica.

Por su parte, Aoyama (2007) identifica cinco niveles diferentes de interpretación de gráficas:

- *Nivel 1: Idiosincrático.* Los estudiantes en este nivel no pueden leer valores o tendencias en las gráficas, proporcionan valores incorrectos al leer la gráfica o dejan de contestar la pregunta. No pueden conectar algunas características extraídas de los gráficos con el contexto. Por lo general, sus respuestas se basan en su limitada experiencia individual o en perspectivas personales.
- *Nivel 2: Lectura básica de la gráfica.* Los estudiantes de este nivel pueden leer valores y tendencias en gráficos, pero no pueden explicar los significados contextuales de las tendencias o características que ven, ni contextualizar los eventos presentados.
- *Nivel 3: Racional/Literal.* Los estudiantes de este nivel pueden leer valores y tendencias particulares. Explican los significados contextuales literalmente en términos de los rasgos mostrados en un gráfico, pero no pueden sugerir ninguna interpretación alternativa; sólo utilizan los significados presentados. Por lo general, no pueden cuestionar la fiabilidad de la información.
- *Nivel 4: Crítico.* Los estudiantes de este nivel pueden leer gráficos y comprender las variables contextuales presentadas. Más aún, pueden evaluar la fiabilidad del significado contextual descrito en el gráfico y cuestionar la información presentada.
- *Nivel 5: Elaboración de hipótesis y modelos.* Los estudiantes de este nivel pueden leer gráficos, y aceptar y evaluar alguna información presentada. Pueden formar sus propias hipótesis o modelos explicativos. En este nivel, los estudiantes actúan como investigadores y no sólo como receptores de información.

Cuando surge la necesidad de considerar la valoración crítica de la información, los tres niveles superiores de Aoyama (2007) pueden considerarse como subcategorías del nivel 4 de Friel, Curcio y Bright (2001).

1.4 Método

Nuestro estudio es tipo descriptivo – cualitativo, ya que se enfoca en analizar las interpretaciones de estudiantes de licenciatura cuando realizan la lectura de información estadística representada en una tabla y una gráfica de líneas.

Sujetos

La muestra se compone de 36 estudiantes que cursaban el primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero, y el profesor titular quien colaboró con la aplicación de los instrumentos. Los estudiantes, cuyas edades oscilaban entre 18 y 31 años, no recibieron información alguna del propósito del estudio.

Instrumentos

Dos tareas de lectura de información estadística representada en una tabla y una gráfica de líneas. Como rasgo particular, ambas representaciones contienen los mismos datos: la cantidad de matrícula escolar (número de estudiantes inscritos) en los niveles educativos básicos en México (preescolar, primaria, secundaria) durante tres ciclos escolares (2012/2013, 2013/2014, 2014/2015). En las indicaciones de las tareas, se les solicitó a los estudiantes leer e interpretar la información estadística, comparar datos, observar tendencias, generar conclusiones y realizar críticas; plasmando sus interpretaciones en hojas de trabajo.

El tipo de tareas elegidas para este trabajo se acercan al análisis que en su práctica profesional se deben enfrentar los profesores en México, esto al cierre de un ciclo escolar en su institución de trabajo; también se aclara que los datos son reales, pero la elaboración de la gráfica es propia y que esta busca englobar las características que exponen comúnmente los informes de las escuelas y en los medios de comunicación, en donde generalmente no es un experto en estadística quien hace este tipo de gráficos, así que identificamos que se hace por momentos, un abuso semiótico de algunos referentes presentes en esta. Esto de antemano nos lleva a considerar en las conclusiones la anexión de posibles limitaciones de este estudio. Además, se consideró abordar las tareas sin preguntas, de manera abierta, debido a que comúnmente el estudiante se enfrenta de esta manera a la interpretación de información estadística presentada por diversos medios de comunicación en tablas o gráficas. En la Figura 1.2 se presentan ambas tareas del estudio:

Tarea 1. Lectura de la tabla

Matrícula escolar por nivel educativo						
Nivel educativo	Ciclo escolar					
	2012/2013		2013/2014		2014/2015	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Preescolar	2,405,057	2,356,409	2,419,755	2,367,201	2,428,623	2,375,442
Primaria	7,552,382	7,237,024	7,444,001	7,136,378	7,322,782	7,028,255
Secundaria	3,201,483	3,138,749	3,317,740	3,254,118	3,444,599	3,380,447

Fuente: SEP. Sistema Interactivo de Consulta de Estadística Educativa.

Figura 1.1: Tareas del estudio

Tarea 2. Lectura de la gráfica de líneas

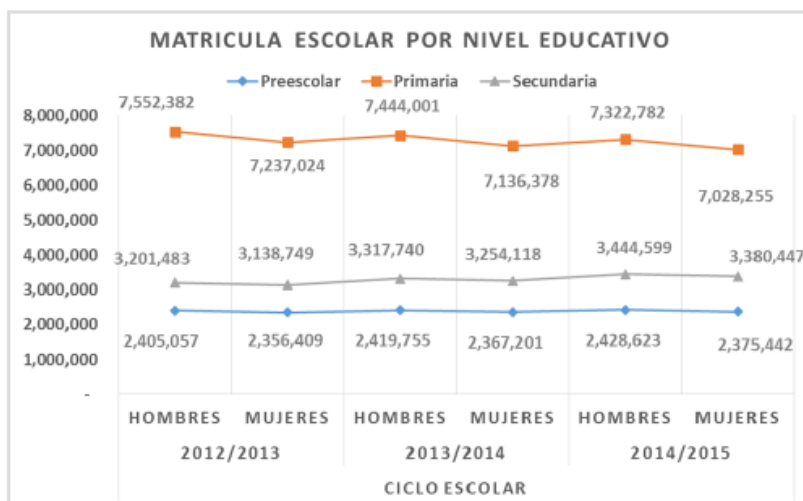


Figura 1.2: Tareas del estudio

Procedimiento de aplicación

Cada tarea se aplicó en una sesión de 20 minutos. En la primera sesión, los estudiantes realizaron la lectura de la tabla; y en la segunda, una semana después, la lectura de la gráfica de líneas. Se consideraron dos sesiones, con objetivo de evitar la influencia de la lectura de la tabla sobre la del gráfico, e identificar si el tipo de representación -con los mismos datos estadísticos- promueve niveles superiores de lectura en los estudiantes.

Procedimiento de análisis de datos

El proceso de análisis de datos es de tipo cualitativo; consiste en una revisión sistemática de todas de las interpretaciones de los estudiantes para formar un sistema de categorías y luego clasificarlas en los niveles de lectura de Curcio y colaboradores (*leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos, leer detrás de los datos*), considerando la jerarquía de Aoyama para el nivel 4 (*racional/literal, crítico, elaboración de hipótesis y modelos*), en función de los elementos o rasgos característicos que presentan. Se definen subcategorías para cada nivel de lectura, obteniendo una nueva jerarquía.

1.5 Resultados

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las interpretaciones de ambas tareas: primero se incluye una tabla que exhibe la jerarquía obtenida con el tipo de respuestas que caracterizan a cada nivel; después, ejemplos representativos de cada subcategoría; posteriormente, se muestran de manera sucinta los resultados en una tabla de frecuencias; y finalmente, la clasificación de las lecturas de manera conjunta a través de una tabla de doble entrada.

En la Tabla 1.2 se presenta la jerarquía obtenida con el análisis de los resultados, que incluye los niveles de lectura expuestos en los fundamentos del estudio, y las subcategorías que la forman, así como la descripción de la respuesta típica escrita acerca de elementos característicos encontrados.

Tabla 1.2: Jerarquía obtenida con los datos del estudio

Nivel de lectura	Subcategoría	Descripción
Nivel 0. Lectura idiosincrática (N0)	Perspectiva personal (PP)	No se leen valores o tendencias; la lectura se basa en la experiencia individual o en las perspectivas personales del lector, sin conectar características extraídas La tabla o la gráfica de las líneas con el contexto.
Nivel 1. Leer los datos (N1)	Título T(1)	Se lee el título de la tabla o la gráfica de líneas, sin realizar interpretaciones ni cálculos adicionales.
	Título y variable(s) (TV)	Se lee el título y la (s) variable (s) de las tablas o gráficas de líneas , sin realizar interpretaciones ni cálculos.
Nivel 2. Leer dentro de los los datos (N2)	Comparación horizontal / fila (H / F)	Se presentan comparaciones con los datos: en la gráfica de líneas de manera horizontal, y en la tabla por filas, como base de la variable ciclo escolar.
	Comparación vertical/columna (V/C)	Se presentan comparaciones con los datos: en la gráfica de líneas de manera vertical, y en la tabla por columnas, tomando como base la variable nivel educativo
	Ambas comparaciones (A)	Se presentan comparaciones con los datos de ambas maneras
Nivel 3. Leer más allá de los datos (N3)	Predicción de tendencia (PT)	Se presentan tendencias del comportamiento de los datos, considerando la información que se puede observar.
	Predicción de valores (PV)	Se presenta la predicción de valores, considerando la información que se puede observar.
Nivel 4. Leer detrás de los datos (N4)	Racional (R)	Se leen valores, se utilizan comparaciones, se detectan tendencias particulares, se explican significados contextuales, literalmente, en términos de las características que muestran la tabla o la gráfica de líneas, pero no se interpretan alternativas alternativas.
	Hipotético (H)	Se lee, acepta y evalúa la información la información representada en la tabla o gráfica, formulando hipótesis explicativas

Enseguida, en la Tabla 1.3, se presentan ejemplos de cada nivel y subcategoría definidas anteriormente.

Tabla 1.3: Ejemplos de lecturas clasificadas por nivel y subcategoría

Nivel de lectura	Categoría	Tipo de representación y respuesta del estudiante a su lectura	Descripción
Nivel 0. Lectura idiosincrática (N0)	Perspectiva personal (PP)	Gráfica de líneas: La mayoría de los adolescentes ya no quieren estudiar, incluso hasta los pequeños ya no quieren saber de escuelas, por la situación de problemas de drogas u otros tipos de problemas, en su mayor parte las escuelas hay pocos estudiante.	El estudiante no conecta la información de la gráfica de las líneas en su lectura, estas sólo se basa en su perspectiva personal.

Nivel 1. Leer los datos (N1)	Título (T)	Gráfica de líneas: En esta gráfica se observa el número de alumnos (matrícula escolar) que asisten según el nivel educativo.	El estudiante describe el contenido de la tabla sin interpretarla: sólo observa el título.
	Título y variable (s) (T- V)	Tabla: Aquí se puede ver en los años 2012/2015 de cómo está ordenada la matrícula escolar en cada nivel educativo y tiene sus propios matriculados así mismo los otros niveles y es la tabla que se lleva a cabo la cifra de control.	El estudiante describe el contenido de la tabla sin interpretarla; observa el título y la variable ciclo escolar.
Nivel 2. Leer dentro de los los datos (N2)	Comparación horizontal / fila (H / F)	Gráfica de líneas En nivel preescolar, el número de niños en el país se mantiene casi estable. En nivel primaria, la población de niños disminuye cada vez más. En nivel secundaria, la población de jóvenes aumenta.	El estudiante realiza comparaciones entre los datos de la matrícula, observando variaciones pro nivel educativo; la comparación se realiza de manera horizontal tomando como base el ciclo escolar.
	Comparación vertical/columna (V/C)	Tabla: Se muestra que en los cilos escolares, en el nivel secundaria los alumnos son menos que en primaria.	El estudiante realiza comparaciones entre los datos por columnas identificar que un nivel educativo tiene una mayor matrícula que otro.
	Ambas comparaciones (A)	Gráfica de líneas: La población femenina disminuye por año en primaria. La población de primaria es la mayor. La población de preescolar es menor.	El estudiante realiza comparaciones de ambas maneras: horizontal, al indicar que disminuye matrícula femenina de primaria por año escolar, y vertical, a mencionar que la matrícula de cierto nivel es mayor o menor
Nivel 3. Leer más allá de los datos (N3)	Predicción de tendencia (PT)	Tabla: En el ciclo 2013-2014, en el nivel educativo primaria se observa que bajo tanto en hombres como mujeres, si sigue estando así los próximos años será menos y así sucesivamente. Hubo un aumento en el nivel secundaria del 2012 a 2015, aumentaron el número de personas estudiando.	El estudiante proporciona una tendencia del comportamiento de los datos referentes a la matrícula del nivel de primaria; también, menciona variables involucradas en la gráfica y realiza una comparación al identificar el aumento de la cantidad de alumnos en nivel secundaria.

	Predicción de valores (PV)	Gráficas de líneas: Nos muestra una gráfica de matrículas escolares por nivel educativo. Notamos que hay menos y aún disminuirá un 3.7% por año la matrícula a nivel primaria, también nos da a conocer que son muy poca la matrícula a nivel preescolar y secundaria.	El estudiante realiza una predicción del porcentaje que disminuirá la matrícula del nivel primaria por ciclo, escolar, además, menciona una de las variables involucradas en la gráfica y realiza una comparación al identificar los niveles con menor cantidad de alumnos.
Nivel 4. Leer detrás de los datos (N4)	Racional (R)	Gráfica de líneas: Para nivel primaria se observa una descendencia de la cantidad de matrículas por lo que concluyo que el alumno deja la escuela. Para el nivel secundaria se observa que la cantidad de matrículas aumenta por lo que deduzco que el alumnado vuelve a ascender a la misma cantidad.	El estudiante realiza comparaciones, por ejemplo indica que la matrícula de nivel de primaria aumenta, detecta una tendencia de los datos de nivel secundaria, y proporciona una conclusión (significado contextual) en términos de una característica observada en la gráfica.
	Hipotético (H)	Tabla: En el nivel primaria los estudiantes empiezan a darse de baja durante los años, ya sea por la economía u otras cosas, en el nivel secundaria la cantidad de alumnos aumenta.	El estudiante proporciona hipótesis sobre el comportamiento de los datos; es decir, justifica el por qué la matrícula de secundaria es menor que la de primaria.

Una vez detallada la manera en cómo se realizó la clasificación, en la Tabla 1.4 se exponen las frecuencias de las interpretaciones que fueron clasificadas en cada nivel y subcategoría.

Tabla 1.4: Frecuencia de respuestas por subcategoría

Tipo de representación	N0		N1		N2		N3		N4		Total
	PP	T	T-V	H/F	V/C	A	PT	PV	R	H	
Gráfica	3	1	0	10	4	8	0	1	3	6	36
Total	3	1	0	24		1	9				
Tabla	3	1	1	6	6	10	2	0	1	6	36
Total	3	2		22							

Las frecuencias de respuestas nos indican que la mayoría de los participantes (22 en cada caso) alcanzan el nivel 2, leer dentro de los datos, al realizar comparaciones con los datos, primordialmente de manera horizontal (en la gráfica) o por ambas formas (en la tabla). El nivel 4, leer detrás de los datos, es el segundo con mayor frecuencia (9 y 7 en la lectura de la gráfica y tabla, respectivamente), los estudiantes integran la información estadística con el contexto formando hipótesis explicativas o proporcionando significados contextuales. Pocas son las respuestas clasificadas en los otros niveles; sin embargo, es preocupante identificar interpretaciones basadas en experiencias, o perspectivas, esencialmente personales, sin considerar la información estadística representada.

En la Tabla 1.5 se organizan, analizan y clasifican las interpretaciones de los estudiantes a las dos tareas de lectura, de manera conjunta, considerando los niveles de lectura expuestos en la Tabla 1.1.

Tabla 1.5: Niveles de lectura alcanzados en cada actividad de manera conjunta

Lectura	Tabla					Tabla	
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4		
Gráficas de líneas	Nivel 0	3	0	0	0	0	3
	Nivel 1	0	0	1	0	0	1
	Nivel 2	0	1	18	2	1	22
	Nivel 3	0	1	0	0	0	1
	Nivel 4	0	0	3	0	6	9
Total	3	2	22	2	7	36	

Las frecuencias de respuestas de ambas tareas organizadas de manera conjunta nos indican que la mayoría de los participantes fueron consistentes en los niveles de lecturas que presentan: 18 alcanzan el nivel intermedio 2, 6 el nivel superior 4, y 3 el nivel inferior 0. Además, podemos identificar que la lectura de la gráfica de líneas, en este estudio, mostro una mayor frecuencia en el nivel superior 4.

1.6 Conclusiones y limitaciones del estudio

Los resultados arrojados por este estudio muestran que los estudiantes se quedan en el nivel 2 de lectura, leer dentro de los datos, correspondiente a una comparación de datos para ambos casos propuestos, lo que significa que los estudiantes solo son capaces de operar horizontal o verticalmente las frecuencias de las representaciones de la tabla y la gráfica. Esto es una situación preocupante debido a que la lectura de estas representaciones es una habilidad que se considera debe poseer un ciudadano crítico y reflexivo del mundo. Este tipo de resultados coinciden con investigaciones como las citadas en los antecedentes; sin embargo, destacamos una distinción en la valoración crítica dentro de las interpretaciones de los estudiantes apoyándonos de los niveles jerárquicos de Aoyama.

Otra observación que tenemos, es que el tipo de representación (tabla o gráfica con los mismos datos estadísticos) no influyó de manera significativa en la mejora de los resultados, es decir, en favorecer en los estudiantes alcanzar niveles superiores de lectura.

El tipo de error más frecuente en las lecturas de los estudiantes es aquel que se relaciona a la sobre valoración que dan estos a la frecuencia de la variable, en otras palabras, estos establecen conclusiones o predicciones apoyados en el valor de la variable. Este trabajo deja un evento que consideramos interesante analizar con mayor profundidad, que es el caso del contexto del problema; que si bien es conocido por los estudiantes, no es algo tan familiar como el reportado en García-García, López y Arredondo (2018), donde el contexto (tendencias electorales en las pasadas elecciones en México) influyó para que los estudiantes presentaran rasgos de niveles superiores de lectura.

Por otro lado, identificamos dos aspectos que han limitado el presente trabajo. Uno de ellos se puso de manifiesto en los elementos del gráfico de líneas, ya que al sólo poseer tres periodos de tiempo, obstaculiza identificar de manera nítida tendencias presentes en los datos. El segundo aspecto corresponde al abuso de líneas y la gran cantidad de datos numéricos sobre la imagen, lo cual dificulta la lectura e interpretación de la gráfica.

Agradecimientos. Este trabajo se ha llevado a cabo en el contexto del Proyecto de Mejoramiento Institucional PMI-ULA: 1503, bajo la tutela de los Postgrados en Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos, Chile.

Bibliografía

- [1] Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2 (3), 298-318.
- [2] Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis de Doctorado. Universidad de Granada, España.
- [3] Batanero, C., Arteaga, P. y 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(1), 141-154.
- [4] Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. y Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.
- [5] Batanero, C., Díaz-Levicoy, D. y Arteaga, P. (2018). Evaluación del nivel de lectura y la traducción de pictogramas por estudiantes chilenos. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 14, 49-65.
- [6] Burgess, T. (2002). Investigating the 'data sense' of preservice teachers. En B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics* (pp. 1-6). Cape Town: IASE.
- [7] Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston, VA: NCTM.
- [8] Díaz-Levicoy, D., Arteaga, P. y Batanero, C. (2017). Lectura de pictogramas por estudiantes chilenos de Educación Primaria. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 217-226). Zaragoza: SEIEM.
- [9] Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y López-Martín, M. (2015). Análisis de los gráficos estadísticos presentados en libros de texto de educación primaria chilena. *Educação Matemática Pesquisa*, 17 (4), 715-739.
- [10] Díaz-Levicoy, D., Sepúlveda, A., Vásquez, C. y Opazo, M. (2016). Lectura de tablas estadísticas por futuras maestras de Educación Infantil. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(3), 1099-1115.
- [11] Eudave, D. (2009). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación Matemática*, 21 (2), 5-37.
- [12] Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (2), 124-158.
- [13] Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), 1-25.
- [14] García-García, J.I., López, C. y Arredondo, E-H. (2018). Interpretación de una tabla y una gráfica circular por estudiantes de licenciatura. *Tangram, Revista de Educação Matemática*, 1 (3), 24-39.
- [15] Gea, M., Arteaga, P. y Cañadas, G. (2017). Interpretación de gráficos estadísticos por futuros profesores de Educación Secundaria. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 12, 19-37.
- [16] Monteiro, C. y Ainley, J. (2007). Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2 (3), 188-207.
- [17] Pedró, F. (2012). Deconstruyendo los puentes de PISA: del análisis de resultados a la prescripción política. *Revista Española de Educación Comparada*, 19, 139-174.
- [18] Rodríguez, F. y Sandoval, P. (2012). Habilidades de codificación y descodificación de tablas y gráficos estadísticos: un estudio comparativo en profesores y alumnos de pedagogía en enseñanza básica. *Avaliação: Revista de la avaliação da Educação Superior*, 17 (1), 207-235.

