Tangram
Revista de Educação Matemática

INTERPRETACIÓN DE UNA TABLA Y UNA GRÁFICA CIRCULAR POR ESTUDIANTES DE LICENCIATURA

INTERPRETATION OF A TABLE AND A PIE CHART BY COLLEGE STUDENTS

Jaime Israel García-García[1]

Cesar López Calvario[2]

Elizabeth-H. Arredondo[3]

Resumen. Los medios de comunicación hacen uso de tablas y gráficas para presentar información estadística; por ello, una competencia necesaria para la ciudadanía es la capacidad de leer e interpretar este tipo de representaciones adecuada y críticamente. En este trabajo se explora la interpretación de una tabla y una gráfica circular por 36 estudiantes de licenciatura, y se compara si el tipo de representación influye para que se presente un nivel de lectura superior; considerando los niveles de Curcio para la comprensión, y la jerarquía de Aoyama para la valoración crítica de la información. En general, los estudiantes muestran el nivel 2, leer dentro de los datos, al realizar una comparación con los datos; y la lectura de la tabla propició que alrededor de la cuarta parte de los estudiantes alcanzaran los niveles 3 y 4, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos, respectivamente.

Palabras clave: niveles de lectura, tabla, gráfica circular.

Abstract. Mass media use tables and charts to present statistical information. Therefore, the competence of reading and interpreting this type of representations adequately and critically is necessary for citizens. This work explores the interpretation of a table and a pie chart by 36 college students and compares whether the type of representation makes them exhibit a higher level of reading, considering Curcio's levels for comprehension and the hierarchy proposed by Aoyama for a critical evaluation of information. In general, the participants show level two, reading between the data, when comparing data. Around a fourth of the

[1] [1] Departamento de Ciencias ExactasUniversidad de Los LagosCatedrático del Programa de Postgrado de Magister y Doctorado en Educación MatemáticaInvestigador dentro del área de Matemática Educativa, siguiendo la línea de investigación sobre la Didáctica de la Probabilidad y la Estadísitica.Artículos publicados en revistas indexadas y en actas de congresos de educación matemática a nivel nacional e internacional.

[2] Candidato a Licenciado en Matemáticas por la Facultad de Matemáticas, Nodo Chilpancingo, de la Universidad Autónoma de Guerrero, México.

[3] [3] Doctora en Ciencias, Especialidad en Matemática Educativa, por parte del CINVESTAV-IPN, México.Catedrático en los Postgrados de Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos, Sede Osorno, Chile

students who read the table reached levels three and four, reading beyond the data and reading behind the data, respectively.
Key words: Reading levels, table, pie chart.

1. Introducción

La sociedad actual se encuentra inmersa en una gran cantidad de información estadística que usualmente se presenta en tablas y gráficas, y la encontramos en periódicos, libros, revistas, televisión, entre otros. La capacidad de leer datos estadísticos de manera adecuada y crítica es esencial para la toma de decisiones y entender nuestro entorno (Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y López-Martín, 2015); más aún, es parte importante de la cultura estadística que todo estudiante debe desarrollar, que Gal (2002) considera como la interrelación de dos capacidades:

> a) capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (p. 2-3).

Al respecto, Eudave (2009, p. 6) menciona que "la capacidad para leer y entender datos estadísticos es una necesidad social y educativa relativamente nueva". Mientras que Friel, Bright y Curcio (1997) consideran que comprender y usar gráficas es una parte clave involucrada en el desarrollo del pensamiento estadístico; es decir, esta comprensión es fundamental en la organización, descripción y análisis de datos, al facilitar la obtención de nueva información oculta en los datos, al cambiar la forma de representarlos (Wild y Pfannkuch, 1999).

También, es importante considerar que la lectura de una gráfica requiere la identificación y comprensión de cada uno de los elementos que lo componen: a) palabras o expresiones presentes en la gráfica, las cuales permiten comprender el contexto, por ejemplo el título, las etiquetas y la fuente de información; b) contenido matemático involucrado y subyacente en la gráfica, por ejemplo, el concepto de área en una gráfica circular; y c) convenios específicos de construcción propios de cada tipo de gráfica, por ejemplo, la proporcionalidad entre el porcentaje de cada valor de la variable y la amplitud del sector circular en una gráfica circular (Curcio, 1987). La comprensión de cada uno de estos elementos de manera conjunta, hace complicada la lectura de un gráfico.

Hasta el momento, hemos identificado tres temáticas de investigación sobre interpretación de tablas y gráficas estadísticas: la primera tiene como objetivo analizar los niveles de lectura de gráficas que se muestran en las tareas de los libros de textos (e.g. Díaz-Levicoy, Batanero, Arteaga y Gea, 2015; Díaz-Levicoy, Arteaga y Batanero, 2015; Sánchez y Arteaga, 2013); la segunda se enfoca en analizar los niveles de lectura que presentan los estudiantes cuando responden preguntas ligadas a la información representada en una tabla o gráfica (e.g. Arteaga, Vigo y Batanero, 2017; Vigo, 2016; Fernandes y Morais, 2011; Eudave, 2009; Pagan, Leite, Magina y Cazorla, 2008; Monteiro y Ainley, 2007; Buendía, 2004; Lisboa, 2002); y la tercera se centra en la interpretación de tablas y gráficas sin que se guie al alumno en su lectura, es decir, sin realizarle preguntas (e.g. Gea, Arteaga y Cañadas, 2017; Arteaga, 2011): Sobre esta última, hemos encontrado pocas investigaciones, siendo este un aspecto importante; esto debido a que en su cotidianidad, el estudiante se enfrenta a la interpretación de información divulgada por diversos medios de comunicación sin cuestionamientos que guíen su reflexión. Con base en lo anterior, se percibe que hace falta explorar más sobre esta problemática, por lo que nuestro estudio se centra en esta vertiente estableciendo las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué niveles de lectura exhiben los estudiantes de primer semestre de licenciatura cuando realizan la interpretación de una tabla y una gráfica circular? ¿Qué tipo de representación, bajo el mismo contexto, promueve niveles superiores de lectura en los estudiantes de primer semestre de licenciatura?

2. Antecedentes

A continuación se presentan algunas investigaciones sobre la manera en que los estudiantes, con características similares a los estudiados aquí, interpretan tablas y gráficas estadísticas; las cuales nos sirven para situar nuestro trabajo.

En Monteiro y Ainley (2007) se estudia la competencia de lectura de gráficos tomados de la prensa diaria con futuros profesores, encontrando que muchos no tenían conocimientos matemáticos suficientes para llevar a cabo dicha lectura; incluso algunos no leían correctamente el gráfico y otros lo leían pero no interpretaban correctamente su significado en el contexto de la noticia, por lo que no llegan al nivel de lectura crítica de los datos. Eudave (2009) realiza un estudio con 28 estudiantes, de distintas edades, que cursaban la primaria o secundaria en alguna de las modalidades de educación para adultos que se imparte en México; emanando que únicamente cinco personas poseen los tres niveles de

comprensión contemplados por Curcio, ya que pudieron realizar una lectura completa y adecuada de la tabla de frecuencias y de la gráfica de líneas, ambas representaciones tenían la misma información. Por su parte, Arteaga (2011), en su tesis doctoral, reporta que la mayoría de los futuros profesores de su muestra alcanzan los primeros tres niveles de lectura de Curcio, sin embargo, son pocos los que llegan al nivel superior 4 (leer detrás de los datos). Mientras que en Gea, Arteaga y Cañadas (2017) se reporta la interpretación de tres gráficos estadísticos por futuros profesores de matemáticas, encontrando un alto índice de estás de manera correcta; sin embargo, la mayor parte de las interpretaciones se encuentran en un nivel inicial (leer los datos) o intermedio (leer entre los datos) de comprensión gráfica, y únicamente en el diagrama de caja, una proporción algo mayor de participantes alcanza el nivel superior 3 (leer más allá de los datos).

Considerando los trabajos de investigación antes mencionados, se observa que la mayoría de los estudiantes leen literalmente la gráfica o tabla, hacen comparaciones, pero no todos, llegan a una lectura crítica. Además, en sus análisis no se presenta una distinción en el tipo de valoración crítica que realiza el estudiante cuando interpreta la información, tal como lo sugiere Aoyama (2007).

3. Marco conceptual

El modelo de clasificación utilizado en esta investigación, para explorar y analizar la interpretación de la información presentada en una tabla y una gráfica circular por los estudiantes de licenciatura, se basa en los niveles de lectura propuestos por Curcio (1989) y Friel, Curcio y Bright (2001). Estos autores postulan cuatro niveles para clasificar la evidencia de la comprensión gráfica de los estudiantes:

- *Nivel 1. Leer los datos.* Implica la lectura literal de la información representada en la gráfica, sin realizar su interpretación ni cálculos adicionales. Por ejemplo, leer la frecuencia asociada a un valor de la variable, describir el contenido de la gráfica sin interpretarla, indicar palabras o expresiones presentes como el título o la fuente, entre otros.
- *Nivel 2. Leer dentro de los datos.* Es la interpretación e integración de la información presente en la gráfica, pero que no está representada explícitamente; esto implica la comparación de datos o la realización de cálculos matemáticos

con ellos. Un ejemplo de ello sería identificar la moda de la variable al comparar todas las frecuencias para encontrar la mayor.

- *Nivel 3. Leer más allá de los datos.* Consiste en realizar predicciones o inferencias a partir de los datos sobre información que no se presenta directamente en la gráfica. Por ejemplo, predecir tendencias o valores considerando la información que se puede observar.
- *Nivel 4. Leer detrás de los datos.* Corresponde a la valoración crítica del uso de la gráfica, la recogida y organización de los datos, su validez y fiabilidad; así como a la integración de la información con el contexto para extraer conclusiones. Un ejemplo sería cuestionarse sobre la calidad de los datos y la forma de recolección.

Estos niveles fueron establecidos para la lectura de gráficos, no obstante, Batanero (2001) establece que pueden aplicarse para tablas; en este sentido, Eudave (2009) los aplica en su estudio con este tipo de representación.

Además de los niveles de Curcio (1989) y Friel et al. (2001), en nuestra investigación surgió la necesidad de evaluar la valoración crítica de la información en la interpretación de los estudiantes, para esto, nos apoyamos en la jerarquía propuesta por Aoyama (2007). Así, cuando los estudiantes presentan interpretaciones clasificadas el nivel 4, leer detrás de los datos, estas pueden categorizarse en:

- *Racional / literal.* Los estudiantes pueden leer valores, realizar comparaciones, detectar tendencias particulares y explican significados contextuales literalmente en términos de las características que muestra la gráfica; sin embargo, no pueden sugerir interpretaciones alternativas, sólo usan significados presentados. Generalmente son incapaces de cuestionar la confiabilidad de la información.
- *Crítico.* Los estudiantes pueden leer la gráfica, comprender el contexto, evaluar la fiabilidad del significado contextual descrito y cuestionar la información presentada.
- *Hipotético.* Los estudiantes pueden leer, aceptar y evaluar la información representada en la gráfica, formando sus propias hipótesis explicativas.

Asimismo, hemos agregado un nivel 0, nombrándolo como *lectura idiosincrática*. Los estudiantes de este nivel no pueden leer valores o tendencias, o bien, no pudieron conectar algunas características extraídas de los gráficos con el contexto. Por lo general, sus

lecturas se basan en su experiencia individual limitada o en perspectivas puramente personales (Aoyama, 2007).

4. Metodología

El tipo de metodología que ha guiado nuestra investigación es de tipo cualitativa-descriptiva, y se centra en analizar las interpretaciones de los estudiantes de licenciatura a dos tareas de lectura de información. El análisis se llevó a cabo utilizando los niveles de lectura de Curcio y cols., y la jerarquía propuesta por Aoyama.

4.1 Participantes

La muestra de nuestra investigación fue no probabilística usando muestreo por conveniencia, seleccionando treinta y seis estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero, cuyas edades oscilaban de 18 a 31 años, quienes no recibieron información alguna del propósito del estudio. Además, participó el profesor titular, quien colaboró con la aplicación de las tareas.

4.2 Instrumento

Se elaboraron dos tareas de estudio. La primera consiste en la lectura de una tabla que muestra la preferencia electoral para presidente de México en Twitter, sin mencionar candidatos ni alianzas, en junio de 2016 y junio de 2017; y la segunda se refiere a la lectura de los mismos datos estadísticos, pero representados en una gráfica circular comparativa. En las dos tareas se les solicitó a los estudiantes leer la información representada, comparar y observar las tendencias, generar conclusiones y realizar críticas, esto con el objetivo de que redactaran varios enunciados donde expusieran su interpretación.

Consideramos que los estudiantes realizaran ambas lecturas sin hacerles preguntas ligadas a los distintos niveles, ya que en nuestra investigación se explora su interpretación; además de que en su cotidianidad se ven en la necesidad de interpretar información estadística (política, social, cultural, deportiva, entre otros) representada en tablas o gráficas sin que se les guie en dicho proceso. En la Figura 1, se muestra la tabla y la gráfica circular correspondientes a las dos tareas del estudio.

Tarea 1. Lectura de la tabla

Preferencia Electoral para Presidente en Twitter Sin Mencionar Candidatos Ni Alianzas		
Partido político	Junio, 2016	Junio, 2017
PAN	22%	20%
PRI	20%	16%
PRD	6%	7%
MORENA	11%	18%
Otro y/o sin preferencia	41%	39%

Tarea 2. Lectura de la gráfica circular comparativa

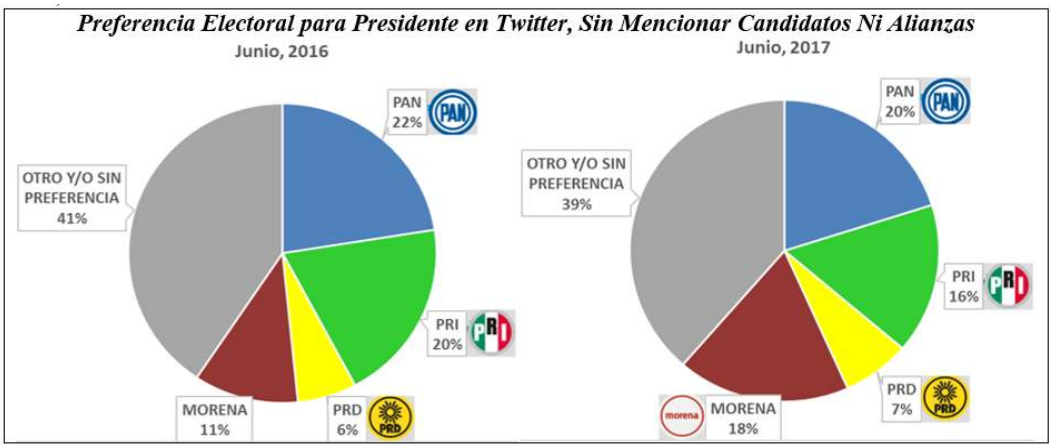

Figura 1. Tareas del estudio

Cabe señalar que las representaciones de las dos tareas no contaban con la fuente de donde se obtuvieron los datos, esto con el objetivo de observar si los estudiantes consideran en sus interpretaciones este elemento de la tabla y gráfica como parte importante para la valoración crítica de la información en cuanto a su validez y fiabilidad.

4.3 Procedimiento

Las tareas anteriores se aplicaron en dos etapas: en la primera, los estudiantes realizaron la lectura de la tabla, y en la segunda, la lectura de la gráfica circular; esta última se efectuó una semana después. Cada tarea del estudio se aplicó en una sesión de 20 minutos. Se consideraron dos sesiones de trabajo para evitar que los estudiantes expusieran la misma interpretación en cada tarea; e identificar si tipo de representación, bajo un mismo contexto, promueve niveles superiores de lectura.

4.4 Análisis de datos

Las interpretaciones obtenidas se organizan de acuerdo al esquema expuesto en el marco conceptual. Mediante una primera revisión, se realiza un análisis comparativo identificando los rasgos característicos que se presentan, es decir, los diferentes elementos que toman en cuenta en su interpretación. Después, con base en la identificación de tales elementos, se definen categorías dentro de cada uno de los niveles de lectura. Finalmente, se lleva a cabo una segunda revisión para clasificar cada una de las interpretaciones de los estudiantes de acuerdo a los niveles de lectura descritos por Curcio (1989) y Friel et al. (2001), y la jerarquía propuesta por Aoyama (2007) para el nivel 4, leer detrás de los datos.

5. Resultados

Los resultados que se presentan a continuación estarán en tres dimensiones, en la primera se muestra, a manera de ejemplificación, el tipo de interpretaciones dadas por algunos de los estudiantes y su clasificación en los niveles descritos en el marco conceptual; en la segunda se presenta la frecuencia de las interpretaciones clasificadas por nivel de lectura y categoría en cada tarea de manera individual; mientras en la tercera se exhibe la clasificación de manera conjunta a través de una tabla de contingencia.

En el Tabla 1 se presentan algunos ejemplos del tipo de interpretaciones dadas por los estudiantes de acuerdo al nivel de lectura, seguida de una breve justificación sobre esta clasificación.

Tabla 1. Ejemplificación del tipo de interpretaciones de los estudiantes.

Tipo de representación con interpretación del estudiante a su lectura	Nivel de lectura	Categoría	Descripción
Gráfica: Los acuerdos que prometen cada partido sinceramente no son cumplidos, de acuerdo el porcentaje de cada individuo es que cada partido da a conocer su proyecto de trabajo, así para que la gente vea su finalidad que proponen a su vez el trabajo que según realizaron va subiendo de acuerdo a las votaciones o a su	Nivel 0. Lectura idiosincrática	Perspectiva personal	La lectura está enfocada en la perspectiva personal del estudiante; no lee valores, no compara datos y no proporciona tendencias extraídas de la gráfica. Si bien conecta la información con el contexto, esta conexión se basa en su experiencia individual limitada.

vez va bajando como se dijo primero lo acuerdo que proponen en realidad ninguno es bueno.			
Tabla: La tabla ilustrada en lo anterior nos proporciona la información de los votos que mantuvieron cada **partido para presidente** en **Twitter**, nos muestra los **porcentajes de junio 2016 y junio 2017** que tuvieron durante el año.	Nivel 1. Leer los datos	Lectura literal de la variable y el título	La lectura está basada en la descripción de la variable y de algunos elementos del título, sin interpretar los datos de la tabla.
Gráfica: La preferencia electoral para el **PAN** en el 2016 fue de un 22% y en junio de 2017 fue de un 20%, lo que significa que **perdió preferencia 2%.** La preferencia electoral para el **PRI** en el 2016 fue de un 20% y en el 2017 un 16%, también **disminuyo preferencia 4%.** El **PRD** tenía 6% de preferencia en el 2016 y en el 2017 un 7%, lo que significa que **aumento preferencia un 1%**. La preferencia electoral del partido **MORENA** tenía un 11% en 2016 y un 18% en 2017, lo que significa que **aumentó un 7%.**	Nivel 2. Leer dentro de los datos	Comparación de manera horizontal	La lectura muestra la comparación de datos de manera horizontal, tomando como base el tiempo, y se indica la cantidad que aumento o disminuyo cada valor de la variable.
Tabla: En el lapso de un año el **PAN ha perdido el 2%** de simpatizantes, el **PRI perdió un 4%**, **PRD gano el 1%, MORENA gano un 7%** y **otros perdió el 2%. MORENA es el partido**	Nivel 2. Leer dentro de los datos	Comparación por filas y por columnas	La lectura muestra la comparación de datos por filas identificando el porcentaje que aumenta o disminuye cada valor de la variable, tomando como base el 'tiempo', y por columnas al identificar el valor

político que más simpatizantes gano en el año, pero **la mayoría de las personas ya no muestran simpatía por algún partido político**.			de la variable con mayor porcentaje.
Gráfica: El PAN decreció un 2% en un año. El PRD aumento 1% en un año. Morena aumento 7% en un año. El PRI bajo 4% en un año. **Según las estadísticas, MORENA y PRD tienden y aumentan año con año.**	Nivel 3. Leer más allá de los datos	Predicción: de una tendencia	La lectura presenta la predicción de tendencias (aumentan año con año) sobre dos valores de la variable 'partido político'; esto considerando la información representada en la gráfica.
Gráfica Por lo que denotan estas graficas el partido que más preferencia tiene es el PAN en ambos años (2016 y 2017) pero el partido que ha incrementado mayor mente preferencia electoral es Morena por lo que indica que el próximo año superara a todos los partidos políticos y **posiblemente sea quien gane la candidatura**.	Nivel 4. Leer detrás de los datos.	Integración con el contexto: racional/literal	La lectura presenta comparaciones, predicciones de tendencias y la integración de la información con el contexto al dar una conclusión basaba en significados contextuales en términos de los datos que se muestran la gráfica.
Tabla: PAN bajo su porcentaje, pero sigue estando alto. PRI tuvo un gran decremento del 4% que parece que se acrecentará. PRD tuvo un mejoramiento leve de porcentaje, pero sigue estando bajo. MORENA tuvo una gran subida del 7%, **lo que indica que han estado haciendo bien las cosas.**	Nivel 4. Leer detrás de los datos	Integración con el contexto: hipotético	La lectura muestra comparaciones y la integración de la información con el contexto; esto al evaluarse la información representada en la tabla, cuando se emiten hipótesis propias explicativas de lo observado.

Tabla: De acuerdo a la anterior tabla se nota una preferencia a no tener un candidato de ningún partido, mientras que al pasar de un año las personas sin preferencia en participar en las próximas elecciones, disminuyen. **Crítica: Hacer de manera separada el conteo de los datos de la categoría "Otros y sin preferencia"**.	Nivel 4. Leer detrás de los datos	Valoración crítica: análisis crítico	La lectura presenta comparaciones y la integración de la información con el contexto; esto al evaluar críticamente la organización y presentación de los datos.

Fuente: Elaborada por los autores

En la Tabla 2 se muestran las frecuencias de las interpretaciones por nivel de lectura y categoría, de cada tarea del estudio.

Tabla 2. Clasificación de acuerdo a nivel de lectura y categoría.

Nivel	Categoría	Lectura de la tabla		Lectura de la gráfica circular	
		Frecuencia	Total	Frecuencia	Total
Nivel 0. Lectura idiosincrática	Perspectiva personal	1	1	3	3
Nivel 1. Leer los datos	Lectura literal de la variable y título	1	1	0	0
Nivel 2. Leer dentro de los datos	Comparación por filas / horizontal	11	24	16	26
	Comparación por columnas / vertical	2		3	
	Comparación por ambas maneras	11		7	
Nivel 3. Leer más allá de los datos	Predicción de una tendencia	2	2	2	2
Nivel 4. Leer detrás de los datos	Integración con el contexto: racional/literal	0	8	2	5
	Integración con el contexto: hipotético	6		3	
	Valoración Crítica: análisis crítico	2		0	

Total	36	36

Fuente: Elaborada por los autores

En la tabla anterior, se puede observar que la mayoría de los estudiantes (24/36 y 26/36) presentan el nivel 2, leer dentro de los datos, en la tarea de lectura de la tabla y de la gráfica circular, esto al efectuar la comparación de los datos estadísticos: 11/36 la efectúan por filas y 16/36 de manera horizontal, identificando el aumento o disminución en los porcentajes de los valores de la variable 'partido político' tomando como base la fecha en que se realizó la encuesta 'Junio-2016' y 'Junio-2017'; 2/36 realizan la comparación por columnas y 3/36 de manera vertical, al identificar el valor de la variable 'partido político' con mayor porcentaje en cada periodo; y 11/36 y 7/36, respectivamente, realizan la comparación de ambas maneras. Por otro lado, identificamos que las interpretaciones de 13 estudiantes alcanzan el nivel 4, leer detrás de los datos, 8 en la lectura de la tabla y 5 en la gráfica, al integrar la información con el contexto formando sus propias hipótesis explicativas o significados contextuales; o bien, al criticar la forma de organización de los datos. En el nivel 3, leer más allá de los datos, se clasifican 2/36 interpretaciones de cada representación, tabla y gráfica; esto al proporcionar una predicción sobre la tendencia de los datos. Solamente la lectura de un estudiante se clasifica en el nivel 1, en tarea de la tabla, al mencionar la variable y elementos del título, sin interpretar la información. Además, se identificaron lecturas basadas en la experiencia individual limitada o en perspectivas personales del estudiante (1/36 y 3/36, en la lectura de la tabla y gráfica, respectivamente), clasificándolas en el nivel 0, lectura idiosincrática.

En la Tabla 3 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 nuestro marco conceptual.

Tabla 3. Niveles de lectura alcanzados en cada actividad de manera conjunta.

Lectura		Tabla					Total
		Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
Gráfica circular	Nivel 0	0	0	1	0	2	3
	Nivel 1	0	0	0	0	0	0
	Nivel 2	1	1	**20**	0	4	26
	Nivel 3	0	0	0	**1**	1	2
	Nivel 4	0	0	3	1	**1**	5
Total		1	1	24	2	8	36

Fuente: Elaborada por los autores

Al analizar los niveles de lectura alcanzados de manera conjunta, tanto en la tabla como en la gráfica, se muestra que diecinueve interpretaciones fueron clasificadas en el nivel 2, leer dentro de los datos; sólo dos participantes alcanzan niveles superiores, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos, uno en cada nivel. En general, la mayoría de los estudiantes fueron consistentes en la interpretación de la información (20/36 en el nivel 2, 1/26 en el nivel 3 y 1/36 en el nivel 4) independientemente del tipo de representación.

6. Discusión y conclusiones

En este trabajo se puede apreciar una exploración de cómo los estudiantes de licenciatura interpretan información estadística representada en una tabla y en una gráfica de circular, a partir del análisis de los niveles de lectura y aspectos característicos que muestran en sus interpretaciones; además, de identificar si el tipo de representación promueve en ellos alcanzar niveles superiores.

Las frecuencias de las interpretaciones a las tareas de nuestro estudio muestran que la mayoría de los estudiantes de licenciatura alcanzan el nivel 2, leer dentro de los datos, al efectuar una comparación de los datos estadísticos de manera horizontal, en la gráfica, y por columnas, en la tabla, observando la variación de los datos tomando como base la variable 'tiempo'. Pocos son los jóvenes que logran los niveles superiores, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos, al integrar la información con el contexto extrayendo hipótesis explicativas o significados contextuales (nivel 4), o bien, al proporcionar una predicción sobre una tendencia observada en el comportamiento de los datos (nivel 3). Mientras que un participante hace sólo la lectura literal de algunos elementos de la tabla. Sin embargo, es preocupante identificar interpretaciones idiosincráticas en estudiantes de licenciatura, ya que por su nivel de estudio y formación, consideramos que al menos alcanzaran el nivel 1, leer los datos, tal como se presenta en los estudios mencionados en el apartado de los antecedentes.

Además, a partir de nuestro análisis, podemos mencionar que el tipo de representación parece afectar en la interpretación de la información por parte de los estudiantes participantes para alcanzar niveles superiores de lectura, favoreciendo la tabla este aspecto; siendo su conocimiento sobre el contexto el detonante para tomar una postura crítica.

Si bien no podemos generalizar nuestros resultados, estos nos proporcionan un panorama acerca de cómo los estudiantes universitarios interpretan información estadística representada en una tabla y una gráfica circular; pero además, nos apoya a interesarnos en futuras líneas de investigación donde se indague la interpretación de tablas y otros tipos de gráficas de manera conjunta, en diversos contextos y sin que se guíe al estudiante.

También presenta la panorámica de investigar sobre la influencia del contexto en el análisis crítico de tablas y gráficos estadísticos, pues este trabajo nos deja considerando el siguiente supuesto: el conocimiento del contexto será el elemento detonante que caracterice la lectura de los datos estadístico.

Referencias

Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 2* (3), 298-318.

Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis de Doctorado no publicada. Universidad de Granada, España.

Arteaga, P., Vigo, J. M. y Batanero, C. (2017). Niveles de lectura de gráficos estadísticos en estudiantes de formación profesional. En J. M. Muñoz, A. Arnal, P. Beltrán, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 229-238). Zaragoza: SEIEM.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística.* Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática. Granada: Universidad de Granada.

Buendía, G. (2004). *Una epistemología del aspecto periódico de las funciones en un marco de prácticas sociales*. Tesis de Doctorado no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education, 18*(5), 382-393.

Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston, VA: NCTM.

Díaz-Levicoy, D., Arteaga, P. y Batanero, C. (2015). Gráficos estadísticos y niveles de lectura propuestos en textos chilenos de Educación Primaria. En C. Fernández, M. Molina y

N. Planas (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 229-238). Alicante: SEIEM.

Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. (2015). Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 44*, 90-112.

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. *Educaçao Matematica Pesquisa*, *17* (4), 715-739.

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.

Fernandes, J. A. y Morais, P. C. (2011). Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. *Educação Matemática Pesquisa, 13* (1), 95-115.

Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (1997). Understanding Students' Understanding of Graphs. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *3*(3), 224-227.

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.

Gal, I. (2002). Adult´s statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review, 70* (1), 1-25.

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.

Lisboa, G. (2002). *Interpretando e construindo gráficos de barras.* Tesis de Doctorado no publicada, Universidade Federal de Pernambuco. Brasil.

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.

Pagan, A., Leite, A. P., Magina, S. y Cazorla, I. (2008). A leitura e interpretação de gráficos e tabelas no Ensino Fundamental e Médio. *2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT)*. Recife, Brasil.

Sánchez, T. y Arteaga, P. (2013). Los gráficos estadísticos en las directrices curriculares para la Educación Primaria en España y Colombia. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 397-404). Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

Vigo, J. (2016). *Comprensión de gráficos estadísticos por alumnos de formación profesional.* Tesis de maestría no publicada, Universidad de Granada. España.

Wild, C. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review, 67*(3), 223-262.

Recebido: 14/06/2018

Aceito: 23/06/2018