

ESTADÍSTICA, CRITICIDAD Y REGISTRO DE REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS

Cileda de Queiroz e Silva Coutinho

cileda@pucsp.br

Pontificia Universidad Católica de São Paulo, Brasil

Resumen

En esta conferencia discutiremos el papel de los Registros de Representación Semiótica en la construcción de la crítica en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos. El ejemplo discutido es un diagrama de sectores y un gráfico de líneas en donde se identifican distorsiones debido a la elección de la forma de presentación, lo que conduce a una aprehensión perceptiva insuficiente para que se construyan argumentos críticos necesarios para el desarrollo de la ciudadanía, que es uno de los objetivos de la educación estadística. Por lo tanto, observamos que no se percibe ninguna implicación crítica y cuestionadora con el contexto, así como tampoco existe una comprensión del objetivo de los datos, la visualización de los datos, las medidas de tendencia central y las inferencias realizadas. Por lo tanto, los estudiantes no alcanzan el nivel de alfabetización (en portugués, letramento) crítica avanzada defendido por Sharma et al.

Palabras clave: Gráficos estadísticos, Registros de representación semiótica, Alfabetización estadística, Crítica.

¿Cómo leer las informaciones expuestas en varios medios de manera crítica?

En este texto discutiremos cómo podemos leer e interpretar críticamente las informaciones divulgadas en los medios, incluso si los gráficos utilizados no están apropiadamente presentados.



Figura 3. Ejemplo de gráfico circular inadecuado

Por ejemplo, en la Figura 1, el hecho de que el gráfico esté en perspectiva hace que parezca que el sector rojo es más grande que el azul, es decir, que la porción 31% es mayor que la porción 32%. Esta ilusión proviene de una deformación causada por la perspectiva (debido al

punto focal adoptado).

En los términos propuestos por Duval (1994), podemos decir que los gráficos estadísticos constituyen un registro de representación semiótica del objeto "distribución de frecuencia", que admite otros registros: lista (rol) y tablas. Cuando nos enfrentamos con gráficos impresos o en la televisión, primero movilizamos la aprehensión perceptiva y luego pasamos a la aprehensión discursiva. Esta sería una condición para entrar en un tipo de pensamiento estadístico que conduzca a un análisis crítico de los datos, es decir, del contexto al que se refieren los datos.

En este texto abordaremos solo los gráficos estadísticos y sus posibles tratamientos, e interpretaremos los registros de representación semiótica en los términos de Vieira (2008), quien leyó la teoría propuesta por Duval (1994) para figuras geométricas, adaptándola a los gráficos estadísticos.

Comenzando a teorizar: registros de representación semiótica

Para Vieira (2008), la aprehensión perceptiva en estadística permite al sujeto identificar que la figura en cuestión representa un gráfico (es decir, el tipo de gráfico tratado en la figura en cuestión), la variable estadística en juego y sus valores asumidos a lo largo de los ejes o de los sectores (en el caso del gráfico circular). Este autor agrega que tal aprehensión permite una lectura directa de los ejes o etiquetas de los sectores, de acuerdo con Curcio (1989, citado en Vieira, 2008), que es el nivel más elemental de lectura de un gráfico estadístico. Aún así, señala que la aprehensión perceptiva de un gráfico estadístico es más compleja que la de una figura geométrica (esa figura es un círculo), ya que la demanda cognitiva es más compleja (tipo de gráfico, variables, cantidad de valores, lectura de ejes).

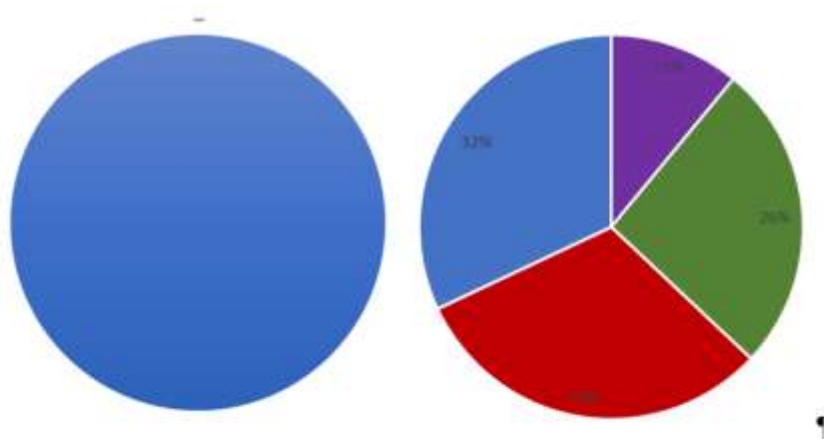


Figura 4. Figuras a reconocer por la aprehensión perceptiva: círculo y gráfico circular

En nuestro ejemplo, según la Figura 2, el observador tendría que reconocer el diagrama de sectores, aunque en perspectiva, las etiquetas que definen cada sector (11%, 26%, 31% y 32%) y asociarlos con el título presentado al lado de la figura. En este caso, la presentación en perspectiva en la Figura 1 da la falsa impresión, en una primera aprehensión, de que el sector que representa el 31% es más grande que el sector que representa el 32%, lo que nos lleva a

reflexionar sobre la insuficiencia de este tipo de aprehensión para la correcta interpretación de los gráficos estadísticos divulgados por los medios de comunicación.

La aprehensión discursiva exigiría, según Vieira (2008), explicitar las propiedades del gráfico: en el caso de un gráfico circular, se establecen las relaciones parte-todo. En el ejemplo dado en la Figura 1, dicha relación se ve obstaculizada por la ausencia de información sobre el valor absoluto sobre el cual se calcularon los porcentajes. Al recuperar la información en el sitio citado como fuente, el reportaje no aportó los valores divulgados sobre la investigación representada allí, lo que no permite la recomposición del conjunto.

Otro ejemplo en el que es importante el uso de la aprehensión discursiva es el gráfico de seguimiento del aumento de las temperaturas a lo largo del tiempo.

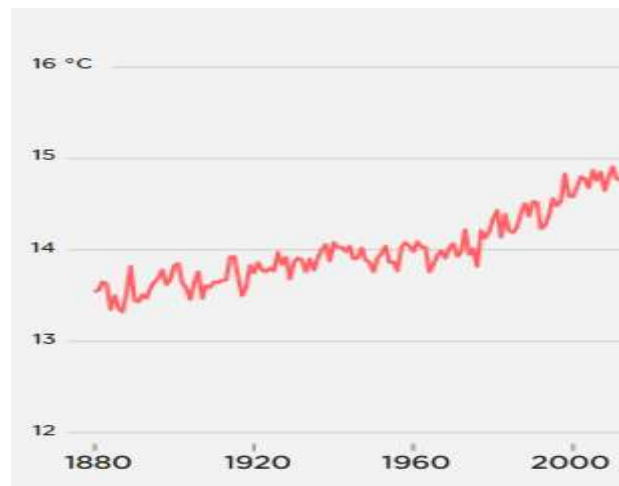


Figura 5. Ejemplo de gráfico de seguimiento de temperatura a lo largo del tiempo

La aprehensión perceptiva solo permite percibir un aumento gradual de la temperatura con el tiempo y que entre 1960 y 2000 aumentó aproximadamente 1 ° C. Sin embargo, leyendo con más profundidad y con los detalles permitidos por una aprehensión discursiva, se percibe una línea de tendencia ligeramente exponencial, que hace que el crecimiento se acelere en los últimos 40 años y continúe acelerando desde la década de 2000, llegando rápidamente a aproximadamente 15 ° C, incluso antes del período de 40 años generalmente utilizado como intervalos de medición.

¿Qué pasa con la Alfabetización Estadística?

¿Cuáles son las demandas en términos de alfabetización estadística de acuerdo con lo propuesto por Gal (2004)? Para Sharma (2017), es necesario unificar el vocabulario cuando se trata de pensamiento, razonamiento y alfabetización estadística y para esto, en su texto, hace un mapeo profundo de los textos sobre este tema. Una de las definiciones presentadas por este autor es la ampliamente difundida y utilizada en el campo de la educación estadística, propuesta por Gal (2004, apud Sharma 2017, p. 120):

La capacidad de las personas para interpretar y evaluar críticamente informaciones estadísticas, argumentos relacionados con datos ... para discutir o comunicar sus reacciones a [...] la información estadística, tales como su comprensión del significado de la información, sus

opiniones sobre las implicaciones de esas informaciones o sus preocupaciones con la aceptabilidad de ciertas conclusiones.

Podemos observar en el texto de Sharma (2017) que los modelos de alfabetización estadística propuestos conversan entre sí y convergen con los elementos indicados en el modelo propuesto por Gal (2004, apud Sharma, 2017), que consta de cinco elementos de conocimiento: conocimiento matemático, conocimiento estadístico, conocimiento contextual, habilidades de alfabetización y preguntas críticas. Además, agrega dos elementos actitudinales: la habilidad de acceder a problemas críticos y de activar el sentido crítico.

Entre otros, el autor también presenta su propio modelo, publicado en Sharma et al. (2011, apud Sharma 2017), en el que reduce lo propuesto por Watson (2006, apud Sharma, 2017) de seis a cuatro etapas, propuestas en orden creciente de complejidad y para las cuales las dos últimas serían equivalentes a lo que se necesita para existencia de los elementos de alfabetización del modelo propuesto por Gal (2004, apud Sharma, 2017).

Etapa 3: Crítica inicial

Los estudiantes en esta etapa están comenzando a exhibir características del pensamiento relacional. Los estudiantes en esta etapa pueden abordar más de un aspecto relevante de los datos y están comenzando a integrar los aspectos.

. Hay una participación crítica en los contextos familiares. Hay una participación selectiva con contextos desconocidos, con alguna justificación.

. Hay un uso adecuado de la terminología, la interpretación cualitativa del azar y la apreciación de la variación.

Los estudiantes demuestran conocimiento de las características relevantes de la exhibición de los datos, medidas de centro y distribución; sin embargo, se basan principalmente en los datos o en el contexto, pero no en ambos.

. Las preguntas a los datos se basan en más de un aspecto de la tarea de datos, pero no siempre están conectadas.

. Es probable que los estudiantes relacionem varios elementos sobre métodos de recolección de datos y gráficos; ellos pueden gestionar dos variables al mismo tiempo.

Etapa 4: Crítica avanzada

Los estudiantes en esta fase integran conocimientos estadísticos y contextuales que exhiben un pensamiento abstracto extendido. Los estudiantes tienen la capacidad de relacionar varios aspectos de una tarea para usarlos como base para pronosticar, generalizar, reflexionar o crear una nueva comprensión.

. Hay una participación crítica y cuestionadora con el contexto.

. Hay una comprensión del propósito de los datos, exhibición de datos, medidas de centro y las inferencias realizadas. Hay una evaluación crítica de los métodos de recolección de datos, la elección de medidas y la validez de los resultados que muestran una apreciación de la variación y la necesidad de incertidumbre al hacer predicciones.

. Las habilidades estadísticas y matemáticas sofisticadas se asocian con el éxito en esta etapa, especialmente en contextos mediáticos.

. Existe la capacidad de interpretar aspectos sutiles del lenguaje.

. Las preguntas formuladas se basan en recursos relevantes de los datos y del contexto, utilizando diversas perspectivas. (Sharma 2017, pp.127-127)

Interpretemos estos dos modelos, Gal y Sharma, en términos de nuestra Figura 1, objeto de nuestra reflexión en esta conferencia. Para esto, la traeremos de vuelta, pero esta vez comparándola directamente con la representación en perspectiva.

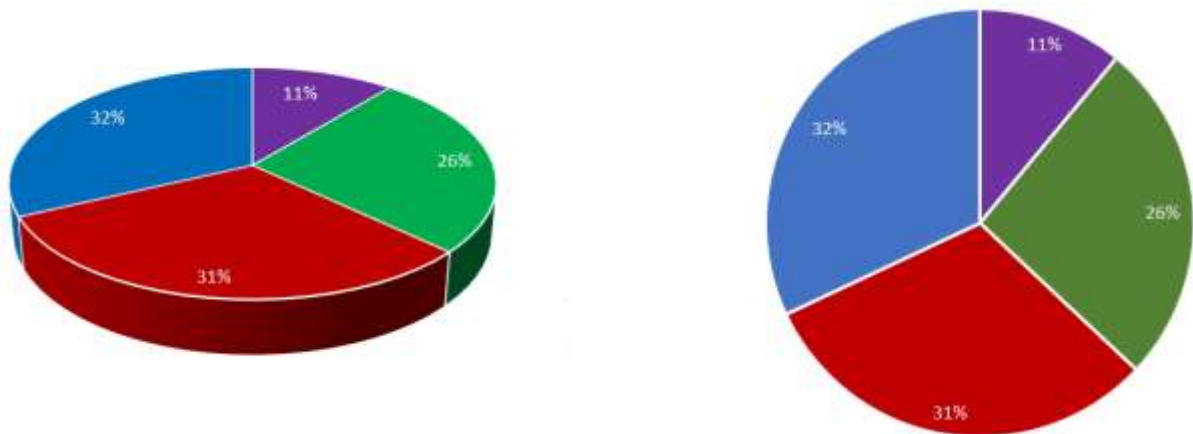


Figura 6. Comparación entre el gráfico circular con y el sin perspectiva

En esta figura es fácil observar la deformación en la información aportada por la representación en perspectiva, que se diluye fácilmente en la aprehensión perceptiva, pero no en la aprehensión discursiva, ya que buscará las propiedades de la figura y, por lo tanto, buscará los efectos de la representación del cilindro en perspectiva. De este tipo de distorsión surge la recomendación de que los gráficos estadísticos siempre sean representados en dos dimensiones, para que un lector desprevenido no malinterprete sus informaciones. ¡Es el caso del famoso "tan lindo, pero tan equivocado!!!!"

Si articulamos lo que acabamos de discutir con las etapas del pensamiento estadístico para la alfabetización propuestas por Sharma et al. (2011, apud Sharma, 2017), nos damos cuenta de que para que un sujeto/estudiante alcance la tercera y cuarta etapas hasta el final de su escolaridad, es necesario hacer aprensiones discursivas de los gráficos estadísticos, para que pueda presentar una posición crítica y cuestionadora frente al contexto: ¿porcentajes en relación con qué total? ¿Qué efectos del uso de la perspectiva deben ignorarse?

En el gráfico de la tendencia de temperaturas tenemos el mismo tipo de preguntas: ¿Es posible establecer una línea que pueda explicar la tendencia promedio del crecimiento de las temperaturas a lo largo del tiempo? ¿Qué recursos matemáticos se requieren para esto?

Tales preguntas, en el modelo propuesto por Gal, se encuentran entre los cinco elementos del conocimiento identificados por él: el conocimiento matemático, el conocimiento estadístico y el conocimiento contextual. Como dijimos anteriormente y se destacó en el texto de Sharma (2017), las definiciones de alfabetización estadística y los modelos para identificar dicha

alfabetización convergen, y vemos aquí que la Teoría de los Registros de Representaciones Semióticas puede aportar enormemente para ello.

Articulando ideas

En esta conferencia, nuestro objetivo es discutir la lectura de los gráficos divulgados en los medios de comunicación, movilizándolo elementos de los modelos de alfabetización de Gal y Sharma, articulándolos con la percepción perceptiva y discursiva propuesta por Duval y adaptada a las estadísticas por Vieira, para que se tenga una lectura crítica de la sociedad en la que se vive: qué necesita el maestro desarrollar con sus alumnos. Para Brandt e Tozetto (2009, p.74),

Entre otras cosas, la alfabetización exige del futuro profesor una lectura crítica del fenómeno educativo, en el mismo sentido atribuido por Freire (1986), señalando que una lectura crítica de un texto solo es posible cuando hay una comprensión de las relaciones que existen entre el texto y el contexto. La alfabetización también implica un compromiso del maestro con una educación emancipadora de sus alumnos.

En el texto, las autoras discuten la formación docente, que debe tener como finalidad su alfabetización para que ellos mismos puedan tener como objetivo la alfabetización crítica de sus alumnos. Nadie forma a una persona de manera emancipadora si él o ella mismo/a no se ha formado así. Tal premisa es totalmente válida en estadística. Si solo preparamos a los maestros para las estadísticas procedimental, matematizada, ¿cómo podrán ellos desarrollar con sus estudiantes la capacidad y la habilidad de analizar los datos en el contexto en el que fueron recolectados? Después de todo, ¿cómo considerar la estadística como **Ciencia del Número en Contexto**?

Puesto que algunas investigaciones señalaran el hecho de que los maestros utilizan, prioritariamente, el libro de texto como material para su propia educación continua, además de su uso normal para la preparación de sus clases (Lajolo, 1996, apud Coutinho, 2016), Coutinho (2016, p.260) señala el predominio de elementos procedimentales en los enfoques, resaltando que, generalmente, la estadística se presenta en un solo capítulo del último volumen de colecciones de la escuela secundaria. Para la autora, aunque los estudiantes hayan trabajado en contenidos estadísticos en la escuela primaria, el lapso de tiempo entre enfoques no favorece el desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes.

Si tal enfoque dificulta la construcción de una alfabetización estadística, también dificultará que los maestros desarrollen la criticidad y, por lo tanto, la alfabetización crítica citada por Brandt y Tozetto (2009). Particularmente sobre la criticidad, usamos las ideas de Skovsmose (2000, s/p), para quien la estructura misma de lo que se propone al estudiante es una herramienta de construcción de la criticidad:

Las prácticas de clase basadas en escenarios para la investigación difieren mucho de las basadas en el ejercicio. La distinción entre ellos se puede combinar con una distinción diferente, que tiene que ver con las "referencias" que tienen como objetivo llevar a los estudiantes a producir significados para conceptos y actividades matemáticas. (...) En mi interpretación, las referencias también incluyen los motivos de las acciones; en otras palabras,

incluyen el contexto para localizar el propósito de una acción (realizada por el alumno en la clase de matemática). Cuando, en lo que sigue, hablo sobre los diferentes tipos de referencia, generalmente aludiré a la producción de significado en la educación matemática.

Preguntamos: ¿cómo aprender la criticidad sin producir significado? Entender la estadística como la Ciencia del Número en Contexto nos brinda una oportunidad única para tal aprendizaje. Los dos gráficos que presentamos como ejemplo nos muestran cómo este contexto y esta criticidad son fundamentales para la comprensión, para la atribución de significado, que solo es posible a través de su aprehensión discursiva en un tipo de alfabetización más consistente, es decir, la cuarta etapa del modelo propuesto por Sharma et al. (2011, apud Sharma, 2017) y los siete elementos del modelo propuestos por Gal (2004, apud Sharma, 2017).

Por lo tanto, reforzamos la necesidad de una mirada más cuidadosa a la formación inicial y continua de los docentes, de modo que la construcción para la alfabetización crítica para los enfoques no solo de la Estadística, sino que de la Matemática sea un objetivo que a ser perseguido con persistencia. De esta manera, destacamos el importante papel de las teorías de la Didáctica de la Matemática y la Didáctica de la Estadística, que convergen para esta construcción, y que son herramientas fundamentales a ser manipuladas por los formadores de formadores en cada momento de este recorrido.

Referencias

- Brandt, C. F.; Tozetto, A. S. (2009) Reflexões Sobre Letramento Crítico Para A Docência Em Matemática Em Cursos De Formação De Professores IN: Práxis Educativa, Ponta Grossa, v.4, n.1, p.73-83, jan.-jun. Disponível em <http://www.periodicos.uepg.br>, pp.74-75, acesso em 29/10/2019
- Coutinho, C. S.C. (2016). O livro didático e a abordagem da estatística: O olhar do professor. In VIDYA, v. 36, n. 2, p. 257-274, jul./dez. - Santa Maria. Disponível em <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/1816/1739>. Acesso em 17/11/2019.
- Duval, Raymond. (1994) Les différents fonctionnements possibles d'une figure une démarche géométrique. *Reperés*, n.17.121-138.
- Goulart, A. (2015). Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estatísticos em cursos de licenciatura em matemática: uma proposta sob a ótica da ecologia do didático. Tese (doutorado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em <https://leto.pucsp.br/bitstream/handle/11032/1/Amari%20Goulart.pdf>. Acesso em 17/11/2019.

- Sharma, S. (2017) Definitions and models of statistical literacy: a literature review, *Open Review of Educational Research*, 4:1, 118-133, DOI: 10.1080/23265507.2017.1354313
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, 14, 66-91. Disponível em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em 17/11/2019.
- Vieira, M. (2008). *Análise Exploratória de Dados: uma abordagem com alunos do Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. Retirado em 10 de Agosto de 2019 de <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/11347/1/Marcia%20Vieira.pdf>