



**Páginas:** 111-125  
**Recibido:** 2022-09-22  
**Revisado:** 2022-10-26  
**Aceptado:** 2023-01-11  
**Preprint:** 2023-01-31  
**Publicación Final:** 2023-01-31

[www.revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/index](http://www.revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/index)

**DOI:** <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2023.22052>

## Análisis de errores de estudiantes al interpretar noticias sesgadas con gráficos

### Analysis of errors made by students when interpreting biased news with graphics

-   **Francisco Martínez Ortiz**  
Universidad de Jaén (España)
-   **Felipe Ruz**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
-   **Elena Molina-Portillo**  
Universidad de Granada (España)
-   **José Miguel Contreras García**  
Universidad de Granada (España)

### Resumen

En la actualidad, la ciudadanía recibe una gran cantidad de información desde medios de comunicación, prensa o redes sociales. En algunas ocasiones, esta información incluye gráficos estadísticos que contienen sesgos, por lo que es esencial que los ciudadanos y ciudadanas desarrollen unos conocimientos, destrezas y actitudes adecuadas para realizar una lectura crítica antes de asumirlos como ciertos. Por ello, en este trabajo, desde el marco teórico de las estadísticas cívicas, se ha realizado un análisis cualitativo de los errores cometidos por 305 estudiantes de cuatro centros diferentes de educación secundaria al interpretar noticias sesgadas que incluían gráficos y provenían de los medios de comunicación. En ninguna de las dos noticias se tenía en cuenta el tamaño de la población, por lo que esto podía provocar conclusiones erróneas. Se llegó a la conclusión de que una gran parte de los sujetos encuestados asumen la información que reciben como cierta, sin antes realizar una lectura crítica de ella. Además, no son capaces de interpretar ciertos gráficos y tienen dificultades también para comprender que el contexto de la noticia puede ser esencial para realizar conclusiones acertadas sobre ella. Conocer estos errores será fundamental para poder trabajarlos posteriormente, haciendo especial énfasis en los más habituales, y así formar ciudadanos estadísticamente cultos.

### Abstract

Nowadays, citizens receive a great deal of information from the media, press or social networks. On some occasions, this information includes statistical graphs that contain biases. Therefore, it is essential that citizens develop adequate knowledge, skills and attitudes in order to adopt a critical attitude before accepting them as true. For this reason, framed in the theoretical framework of civic statistics, errors made by 305 students from four different Compulsory Secondary Education schools when interpreting biased news media items that included graphs were analysed. Neither of the two news items took into account the size of the population, which could lead to erroneous conclusions. It was concluded that a large proportion of the subjects surveyed assume the information they receive to be true, without first criticising it. In addition, they are not able to interpret certain graphics and they also have difficulties in understanding that the context of the news item may be essential for drawing accurate conclusions about it. Knowing about these errors will be fundamental in order to be able to work on them later, with special emphasis on the most common ones, and thus form statistically literate citizens.

### Palabras clave / Keywords

Estadística de la educación, Educación, Gráfico, Medios de información, Educación ciudadana, Sociedad de la información, Estadísticas de la comunicación, Competencias para la vida.

Statistical education, Education, Graph, Information media, Civic education, Information society, Communication statistics, Life skills

## 1. Introducción

Durante los últimos años, se ha podido comprobar cómo los medios de comunicación propagaban una gran cantidad de información, en ocasiones sin contrastar, que provocaba que los ciudadanos y ciudadanas no recibiesen un mensaje claro. Esto, unido al avance de la tecnología y a la facilidad de cualquier individuo de compartir información errónea y noticias falsas en redes sociales (Rosenberg et al., 2020), provocó lo que los expertos denominaron infodemia, que es el término utilizado para describir los peligros de la desinformación durante la gestión de los brotes de la COVID-19 (Cinelli et al., 2020), influyendo incluso en el proceso epidémico y la fragmentación de la respuesta social. Para analizar correctamente las noticias con gráficos, los ciudadanos necesitan tener una cultura estadística adecuada (Batanero, 2002), algo que, en ocasiones, no tienen, ya que no siempre son capaces de realizar una crítica de la información que reciben antes de asumirla como cierta (Callingham y Watson, 2017; Contreras et al., 2021).

Por todo ello, es necesario que los individuos sean capaces de tener una cultura estadística adecuada, ya que la estadística ha ido tomando una gran relevancia en la vida de los ciudadanos en las últimas décadas. Holmes (1980) ya argumentaba a comienzos de los 80 que la estadística debe incluirse en el currículum desde los primeros cursos de la escuela primaria. En la misma línea, unos años después, con la aparición del término cultura estadística, Batanero (2002) explicaba que se debe proporcionar al alumnado un conjunto de destrezas, conocimientos y valores que lo preparen para el futuro. Posteriormente, Nicholson et al. (2018) introducen la noción de estadísticas cívicas, haciendo alusión a las estadísticas y evidencias cuantitativas sobre fenómenos sociales clave en la vida de las personas, indicando que se deben dominar ciertas bases del conocimiento, habilidades y procesos para desarrollarse como ciudadanos.

Ya se han reportado estudios que indican que los ciudadanos no tienen una formación adecuada para interpretar gráficos estadísticos (Fernandes y Morais, 2011; Mulya et al., 2018), teniendo especiales dificultades también para entender porcentajes y frecuencias absolutas en el mismo (L. Contreras et al., 2012). De esta forma, no son capaces de obtener conclusiones acertadas en noticias que contengan gráficos que provienen de los medios de comunicación (Groeling, 2013; Molina-Portillo et al., 2017). Así, se considera fundamental conocer qué errores son los más comunes en el alumnado para poder abordarlos desde la escuela, ya que una intervención didáctica adecuada puede hacer que se produzca una mejora global en la interpretación de noticias (López-Flamarique y Planillo Artola, 2021).

Por ello, el objetivo principal de esta investigación es, aplicando el marco teórico de las estadísticas cívicas, estudiar los errores cometidos por 305 sujetos de educación secundaria al interpretar dos noticias sesgadas con gráficos de los medios. Para alcanzar este objetivo se llevó a cabo un análisis cualitativo de las respuestas obtenidas, creando categorías emergentes a partir de ellas.

## 2. Método

Para poder estudiar los errores más usuales cometidos al evaluar noticias con gráficos, es esencial establecer la base teórica que apoye el enfoque seguido durante este trabajo. Ridgway (2016) y Engel et al. (2016) concluyen en sus investigaciones que los individuos necesitan entender la información que incluya datos estadísticos sobre temas relevantes para su vida, tales como demografía, empleo, migración, salud, muerte, crímenes o derechos humanos. De esta forma, nace el concepto de estadísticas cívicas como la intersección de temas relacionados con política y ciencias sociales, con educación y pedagogía y con estadística (Engel, 2019). Mientras que la cultura estadística (Batanero, 2002) se define como la capacidad de analizar datos estadísticos en cualquier contexto, las estadísticas cívicas se enfocan en temas de relevancia social.

Nicholson et al. (2018) desarrollan un modelo conceptual sobre estadísticas cívicas dividido en 11 facetas agrupadas en 3 dimensiones, como se muestra en la Figura 1.

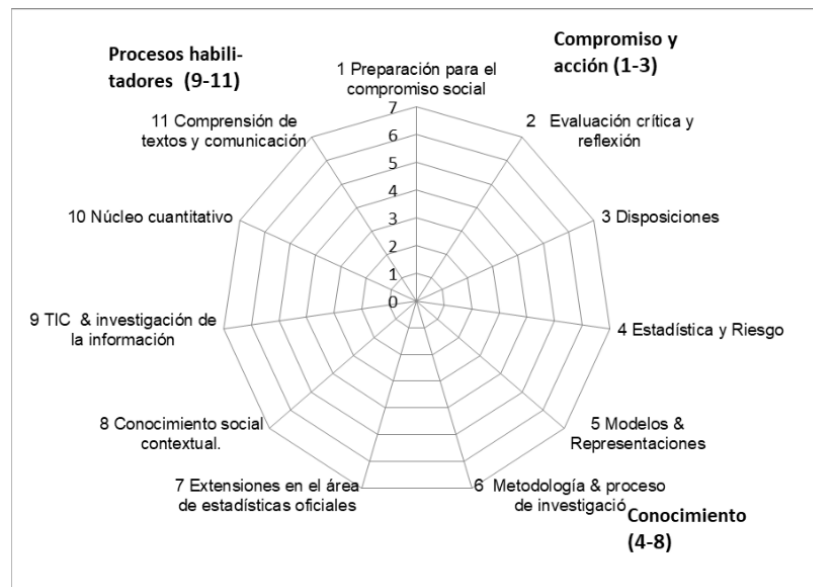


Figura 1: Dimensiones y facetas del marco conceptual de las estadísticas cívicas (Engel, 2019; Nicholson et al., 2018)

#### Dimensión 1: compromiso y acción

- Faceta 1: Preparación para el compromiso social. Los ciudadanos deben ser capaces de tener los suficientes conocimientos para poder tomar decisiones en situaciones con diferentes probabilidades o con costos y beneficios.
- Faceta 2: Evaluación crítica y reflexión. Aunque la información con datos y gráficos estadísticos parezca venir de fuentes autenticadas, los individuos deben realizar una evaluación y una reflexión crítica de lo que están recibiendo.
- Faceta 3: Disposiciones. Se incluyen las motivaciones, valores, creencias y actitudes. No tener en consideración la evidencia, guiándose únicamente por creencias previas o aceptar sin criticar una nueva información recibida son síntomas de no tener un dominio de esta faceta.

#### Dimensión 2: conocimiento

- Faceta 4: Estadística y riesgo. Contiene las nociones de muestreo, poblaciones, representatividad, variabilidad, asociación o correlación.
- Faceta 5: Modelos y representaciones. En esta faceta, se necesita tener familiaridad con representaciones y visualizaciones de datos complejas.
- Faceta 6: Metodología y proceso de investigación. Comprender cuestiones éticas relacionadas con los datos y la utilización de métodos de investigación distintos es esencial en esta faceta.
- Faceta 7: Extensiones en el área de estadísticas oficiales. La producción de las estadísticas consideradas como oficiales son evidencias basadas en datos de temas importantes para la sociedad.
- Faceta 8: Conocimiento social contextual. El conocimiento del contexto y de la sociedad incluye la búsqueda del conocimiento general como es el tamaño de la población de cada región, la demografía o ciertas nociones de historia y geografía.

#### Dimensión 3: procesos habilitadores:

- Faceta 9: Tecnologías de la información y la comunicación e investigación de la información. El dominio de estadísticas oficiales es esencial. En ocasiones, los datos deben limpiarse, transformarse u ordenarse, por lo que se requiere tener ciertas destrezas en el manejo de datos.
- Faceta 10: Núcleo cuantitativo. Se incluye aquí el entendimiento de números, razones, porcentajes, tasas y fracciones. En ocasiones, los números grandes son comunes y pueden ser pequeños añadiendo el contexto.

- Faceta 11: Comprensión de textos y comunicación: La información puede presentarse como texto o diagrama. La habilidad de entender el texto y comprender la relación con la gráfica mostrada o el título es esencial.

Aplicando la base teórica de las estadísticas cívicas, se realizó un estudio de naturaleza cualitativa descriptiva (Mcmillan y Schumacher, 2005) donde se pretenden clasificar los errores en diferentes categorías según las propias respuestas de los sujetos.

## 2.1. Instrumento

Con la finalidad de utilizar un instrumento adecuado para estudiar y clasificar estos errores, se llevó a cabo una revisión de trabajos realizados desde el marco teórico de la cultura estadística y las estadísticas cívicas. Finalmente, se decidió adaptar el cuestionario construido y validado por Contreras et al. (2017), en el que se evaluaba la interpretación crítica de gráficos estadísticos desde el marco teórico de la cultura estadística en un grupo de 45 futuros maestros. Para este trabajo, se eligieron dos noticias de especial relevancia social, relacionadas con fallecimientos y economía, y se adaptaron los ítems de Contreras et al. (2017) teniendo en consideración la base teórica de las estadísticas cívicas (Engel, 2019; Engel et al., 2016; Nicholson et al., 2018), que será la que ocupe este trabajo.

La primera noticia que se presentó, relacionada con las defunciones por selfies en distintos países, se muestra en la Figura 2. Al redactar la noticia no se tiene en cuenta la población total del país, por lo que puede provocar que se realicen conclusiones erróneas.

### Noticia 1

MUNDO BIZARRO / QUÉ NECESIDAD

#### El ranking de los países con más muertes por selfies que se transforman en "killfies"

Desde marzo de 2014 ya hay contabilizados unos 127 casos de personas que perdieron la vida por intentar generar una autotfoto "original", un eufemismo para hablar de una foto peligrosa. Ahora, especialistas armaron un ranking con los ciudadanos más inconscientes.

De la Redacción de Diario Registrado / Viernes 24 de marzo de 2017 | 15:11

India es el país que lidera el ranking, con 76 muertes, 67 fallecimientos más que el segundo, Pakistán - que cuenta con 9 muertes-, mientras que en el tercer escalón se encuentra Estados Unidos con 8 casos registrados.

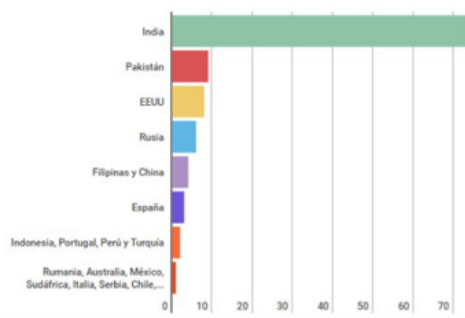


Figura 2. Noticia de Diario Registrado

A continuación, los estudiantes debían responder a los siguientes ítems:

- 1.1 - ¿Crees que el gráfico, tal y como está planteado, es correcto y preciso para explicar la información que se quiere transmitir al lector? Justifica tu respuesta
- 1.2.- ¿Por qué en India se producen más muertes por selfies que en Pakistán? ¿Y en EEUU o Rusia más que en España o Portugal?
- 1.3.- Tras analizar las preguntas anteriores, ¿crees que es correcta la información que se transmite? Justifica tu respuesta
- 1.4.- ¿Qué opinión te merece la noticia y los datos que aparecen en ella?
- 1.5 Los 9 países más poblados en el mundo son:

1º China: 1.380.996.000 habitantes  
 2º India: 1.331.793.000 habitantes  
 3º EEUU: 325.318.000 habitantes  
 4º Indonesia: 260.238.000 habitantes  
 5º Brasil: 207.012.000 habitantes

6º Pakistán: 201.576.000 habitantes  
 7º Nigeria: 191.182.000 habitantes  
 8º Bangladés: 162.039.000 habitantes  
 9º Rusia: 146.823.000 habitantes

¿Crees que estos datos pueden influir en la noticia explicada anteriormente?

Seguidamente, se planteó a los estudiantes otra noticia relacionada con los recursos recibidos por las distintas comunidades autónomas en España, como se muestra en la Figura 3. Tras completar los ítems de la primera noticia, se esperaba que los resultados mejorasen en la segunda, pues en el ítem 1.5 se proporciona la población de cada territorio. De esta forma, los estudiantes debían deducir que estos datos serían esenciales para las conclusiones de la noticia.

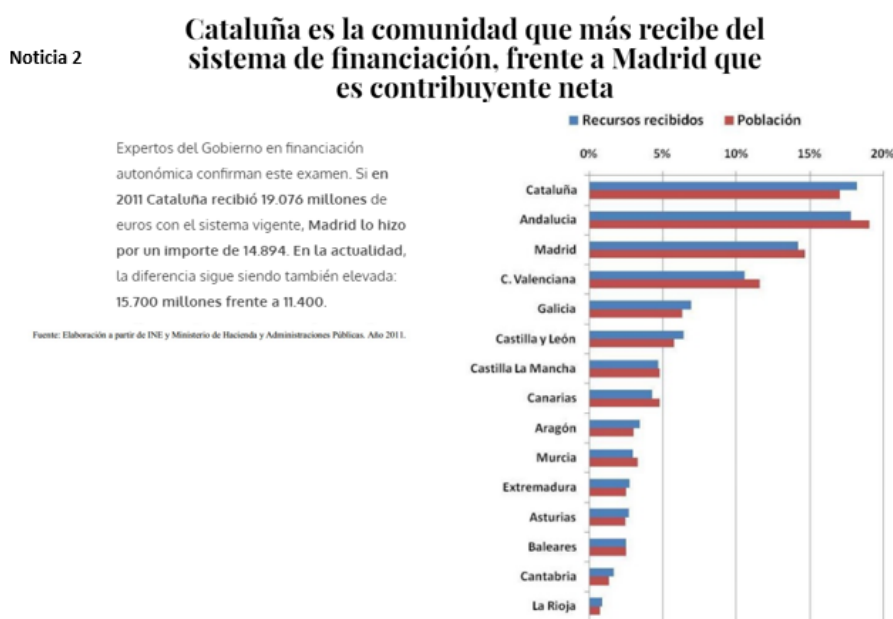


Figura 3. Noticia del diario VozPopuli

Las cuestiones que debían completar posteriormente eran las siguientes:

- 2.1.- ¿Crees que el gráfico, tal y como está planteado, es correcto y preciso para explicar la información que se quiere transmitir al lector? Justifica tu respuesta
- 2.2.- ¿Cuál crees que es el motivo por el que comunidades como Cataluña, Andalucía o Madrid reciban más dinero que otras como La Rioja o Cantabria? Justifica tu respuesta
- 2.3.- Tras analizar las preguntas anteriores, ¿crees que es correcta la información que se transmite? Justifica tu respuesta
- 2.4.- ¿Qué opinión te merece la noticia y los datos que aparecen en ella?
- 2.5.- ¿Crees que es adecuado el título? ¿Qué sucede si comparamos la Comunidad Valenciana o Andalucía con Madrid? ¿Por qué piensas que Cataluña recibe más dinero del estado que Madrid?

Como se ha detallado anteriormente, las dimensiones de las estadísticas cívicas están muy relacionadas entre ellas. Sin embargo, para intentar conocer los errores que se cometen en cada una, se considera necesario distinguirlas. Por ello, en este trabajo se analizaron los errores de los sujetos diferenciándolos por facetas y dimensiones, para así poder concretarlos aún más. A continuación, en la Tabla 1, se muestra qué dimensión de las estadísticas cívicas debían dominar para responder correctamente a cada uno de los ítems del cuestionario, teniendo en cuenta la dimensión que predominaba en cada uno de ellos.

**Tabla 1**

Relación de los ítems con las dimensiones de las estadísticas cívicas

	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5
<b>Dimensión 1: compromiso y acción</b>			X	X	
<b>Dimensión 2: conocimiento</b>	X	X			
<b>Dimensión 3: procesos habilitadores</b>					X

## 2.2. Muestra

Se tomó una muestra no probabilística de 305 estudiantes de entre 12 y 16 años de cuatro centros escolares diferentes, distribuidos por Granada, Cádiz, La Línea de la Concepción y Guadalajara. Son alumnos de educación secundaria que deben tener ciertos conceptos estadísticos adquiridos tanto de la etapa de primaria (Decreto 54/2014; Decreto 97/2015; Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2014b) como de secundaria (Decreto 40/2015; Decreto 111/2016; Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2014a).. Los cuatro centros son de nivel socioeconómico medio-bajo, en los que las familias del alumnado no tienen demasiados recursos. La actividad fue presentada al alumnado por sus profesores, instando a los alumnos a completar los ítems de las dos noticias sin una intervención entre ellas. Esto se realizó, precisamente, para que las condiciones de los sujetos al responder a la primera noticia fueran similares a las de la segunda. Cabe destacar que los colegios de Cádiz, La Línea de la Concepción y Guadalajara son de ámbito urbano, mientras que el Granada es más pequeño y de ámbito rural, en el que únicamente hay 14 estudiantes de educación secundaria, distribuidos según se explica en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

Distribución de estudiantes según el nivel educativo y el centro de procedencia

	1º ESO	2º ESO	3º ESO	4º ESO	Total
<b>Colegio de Cádiz</b>	35	48	24	20	127
<b>Colegio de La Línea</b>	21	16	23	23	83
<b>Colegio de Guadalajara</b>	38	11	20	12	81
<b>Colegio de Granada</b>	4	10	0	0	14
<b>Total</b>	98	85	67	55	305

## 3. Resultados

Los 305 sujetos encuestados respondieron a 10 ítems (5 de la primera noticia y 5 de la segunda), por lo que, en total, se completaron 3.050 respuestas a las cuestiones que se les planteaban. Tras realizar el análisis y descartar los ítems argumentados correctamente (23,77%) y las no contestadas o respondidas con monosílabos por no tener una argumentación para ser analizadas (32,43%), se obtuvieron 1.336 respuestas en las que se producían errores provocados por razonamientos falaces (43,80%).

La distribución de las respuestas que tenían errores, según la Dimensión de las estadísticas cívicas, se detalla en la Tabla 3.

**Tabla 3.**

Distribución de los errores en los ítems según las Dimensiones de las estadísticas cívicas y su porcentaje con respecto al total de respuestas analizadas.

Faceta	Dimensión de conocimiento (Ítem 1 y 2)	Dimensión de compromiso y acción (Ítem 3 y 4)	Dimensión de procesos habilitadores (Ítem 5)
<b>Errores</b>	533 (39,9%)	639 (47,8%)	164 (12,3%)

A continuación, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo de los errores por dimensión, donde se crean categorías de los tipos de razonamientos falaces cometidos por los sujetos añadiendo varios ejemplos. La

dimensión de compromiso y acción, como se muestra en la Tabla 3, es la que tiene un mayor número de errores, seguida por la dimensión de conocimiento y, por último, la de procesos Habilitadores.

#### Dimensión de conocimiento

En ambas noticias, el primer ítem era más general y se preguntaba a los sujetos si pensaban que el gráfico, tal y como estaba planteado, era correcto y preciso para explicar la información que se quería transmitir al lector. Sin embargo, en el segundo ítem se preguntaba por casos particulares de cada noticia. De las respuestas obtenidas en estos ítems han emergido las siguientes categorías que se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4.**

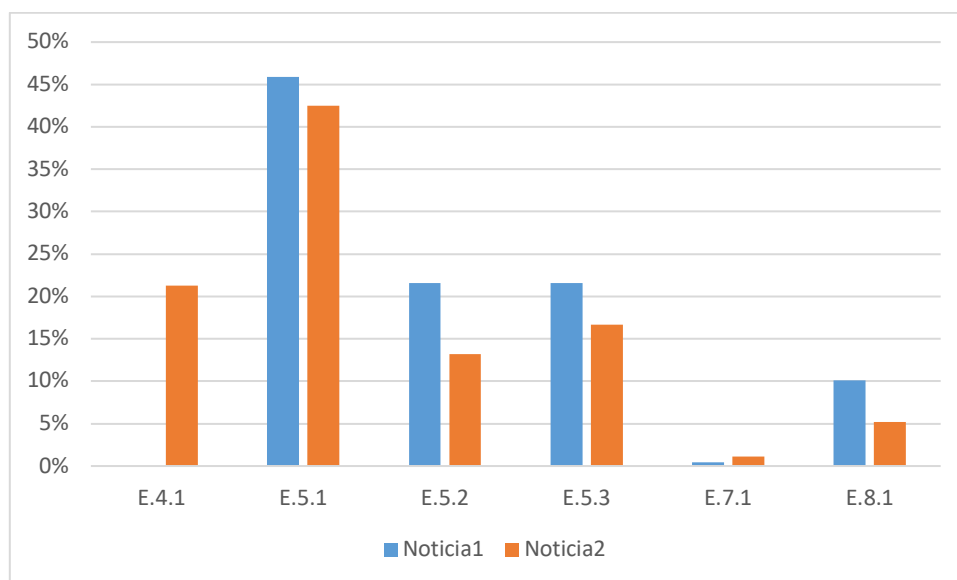
*Categorías creadas a partir de las respuestas de los sujetos a los ítems 1 y 2.*

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
<b>Error 4.1</b>	El alumnado no es capaz de comparar las dos distribuciones representadas en el mismo gráfico
<b>Error 5.1</b>	El alumnado no comprende la representación utilizada
<b>Error 5.2</b>	El alumnado explica que la representación es correcta porque se utilizan porcentajes
<b>Error 5.3</b>	El alumnado no comprende el uso de porcentajes en la gráfica
<b>Error 7.1</b>	El alumnado explica que por ser una estadística oficial se considera correcta
<b>Error 8.1</b>	El alumnado no conoce el contexto de la noticia

Nota. Error X.Y corresponde a error en la faceta X de las estadísticas cívicas de tipo Y.

Ítem 1.1- ¿Crees que el gráfico, tal y como está planteado, es correcto y preciso para explicar la información que se quiere transmitir al lector? Justifica tu respuesta.

En esta cuestión, se produce una diferencia notoria entre los resultados de ambas noticias. En total, se analizan 392 respuestas erróneas en este ítem, entre la primera y la segunda noticia, predominando claramente los que están relacionados con la Faceta 5 de Modelos y Representaciones (82%). En menor medida, también aparecieron errores ligados a no tener asimilada correctamente las nociones propias de la Faceta 4 de Estadística y Riesgo (9%), la 8 de Conocimiento del Contexto (8%) y la 7 de Extensiones en el Área de Estadísticas Oficiales (1%). En la Figura 4 pueden observarse las diferencias notorias que existen entre los errores cometidos en cada noticia.



**Figura 4.** Clasificación de errores cometidos por los sujetos en el ítem 1

Tanto en la primera como en la segunda noticia, el principal error que cometían los estudiantes estaba relacionado con la Faceta 5, Modelos y representaciones, donde la familiaridad con los diferentes modelos y visualizaciones de datos es esencial para responder de forma correcta. Una gran parte de los razonamientos

incorrectos (46% en la primera noticia y 43% en la segunda) venían provocados por no comprender la representación utilizada, como es el caso del estudiante de la Figura 5.

1.- ¿Crees que el gráfico, tal y como está planteado, es correcto y preciso para explicar la información que se quiere transmitir al lector? Justifica tu respuesta. *No, no he entendido las 2 líneas en cada nombre y el porcentaje de arriba tampoco.*  
 2.- ¿Cuál crees que es el motivo por el que comunidades como Cataluña, Andalucía o Madrid reciban más dinero que

Figura 5. Respuesta errónea del alumno 133 al ítem 1

En este caso, haciendo referencia a la segunda noticia en la que se representaban dos variables en el mismo gráfico, el sujeto admite que no comprende la representación de ambas, indicando que no entiende las dos líneas en cada nombre. Se pone de manifiesto, en este caso, que los estudiantes que han cometido este error con argumentaciones similares a ésta no están familiarizados con los diferentes modelos y representaciones de datos, donde se representa más de una variable. Por otra parte, también provocó muchos errores el uso de porcentajes, ya que el 22% de los razonamientos incorrectos en la primera noticia y el 13% en la segunda venían provocados porque los estudiantes aseguraban que se utilizan porcentajes y, por ello, el gráfico era correcto.

Con respecto a la persistencia de los errores, de las 222 respuestas con razonamientos incorrectos al ítem 1 del primer cuestionario, 47 mantienen el mismo razonamiento para el segundo cuestionario (21%). Se pone de manifiesto que el argumento que más se mantiene es, precisamente, el relacionado con la categoría 5.1, en la que no se comprende la representación utilizada.

Como se ha analizado anteriormente, los ítems 1.2 y 2.2 se centraban en los casos particulares de cada noticia.

**Ítem 1.2:** ¿Por qué en India se producen más muertes por selfies que en Pakistán? ¿Y en EEUU o Rusia más que en España o Portugal?

**Ítem 2.2:** ¿Cuál crees que es el motivo por el que comunidades como Cataluña, Andalucía o Madrid reciban más dinero que otras como La Rioja o Cantabria? Justifica tu respuesta.

Los razonamientos falaces que han provocado mayor número de errores son los relacionados con la Faceta 8, Conocimiento social contextual. De las 141 respuestas erróneas, 136 eran relacionadas con esta Faceta (96%). Al ser cuestiones concretas que analizaban los casos particulares de cada país (en el ítem 1.2) y de cada comunidad autónoma española (en el ítem 2.2), los sujetos debían ser conscientes de que la población de cada territorio era esencial para realizar conclusiones adecuadas. En la Figura 6 puede analizarse el desglose de los errores cometidos.

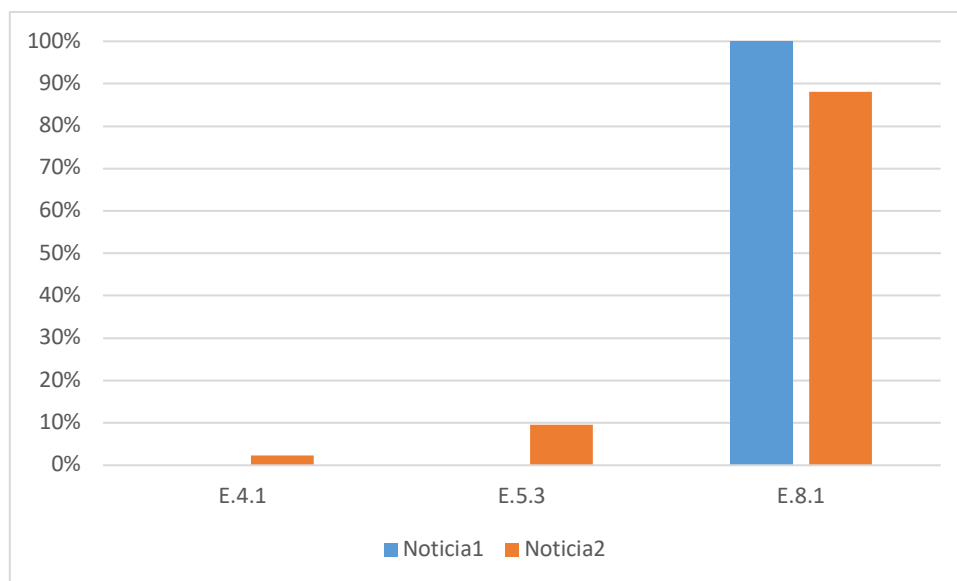


Figura 6. Clasificación de errores cometidos por los sujetos en el ítem 2



Se observa que los errores más usuales son los relacionados con el conocimiento del contexto. Para responder correctamente a este ítem, los estudiantes debían tener ciertas nociones de los países más y menos poblados, igual que de las comunidades autónomas. De esta forma, se esperaba que focalizasen su respuesta en la cantidad de personas que viven en el territorio para así explicar las muertes (en el ítem 1.2) y la cantidad de dinero recibido (en el ítem 2.2).

Sin embargo, hubo un elevado número de sujetos que respondieron de forma incorrecta. Es el caso del estudiante de la Figura 7.

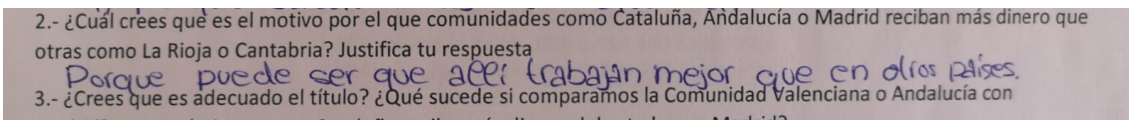


Figura 7. Respuesta errónea del alumno 6 al ítem 2

En este caso, el sujeto argumenta que algunas comunidades reciben más dinero que otras porque las personas que viven allí trabajan mejor que en otros lugares.

Con respecto a la persistencia del error, todos los estudiantes que realizaron una argumentación incorrecta en el primer ítem (99) fueron por desconocimiento del contexto que englobaba a la noticia. 23 de ellos (23%) mantienen el error en el ítem 2 de la segunda noticia.

#### Dimensión de compromiso y acción

Se ha realizado un análisis de las respuestas a los ítems 3 y 4 en la primera y segunda noticia. Para realizar este análisis cualitativo se han englobado las respuestas de los sujetos a estos ítems de las dos noticias. De estas respuestas han emergido las categorías que se detallan en la Tabla 5, según el tipo de error que cometían los individuos.

**Tabla 5.**

*Categorías creadas a partir de las respuestas de los sujetos a los ítems 3 y 4.*

Categoría	Descripción
<b>Error 1.1</b>	El alumnado argumenta que la información es correcta porque sirve a los ciudadanos
<b>Error 2.1</b>	El alumnado argumenta que la información es correcta sin realizar una crítica porque está en correspondencia con el título y el texto de la noticia
<b>Error 2.2</b>	El alumnado argumenta que la información es correcta sin realizar una crítica porque se presenta de forma correcta y utiliza expresiones adecuadas para que ellos entiendan la noticia
<b>Error 2.3</b>	El alumnado argumenta que la información es correcta sin realizar una crítica porque la noticia está completa.
<b>Error 3.1</b>	El alumnado explica que en unos países hay más muertes que en otros porque cree que son más peligrosos
<b>Error 3.2</b>	El alumnado explica que la información que se transmite es correcta porque cree que si viene de un diario debe ser correcta
<b>Error 3.3</b>	El alumnado explica que cree que se producen más muertes en unos países que en otros por ser países menos desarrollados
<b>Error 3.4</b>	El alumnado explica que cree que unas comunidades reciben más dinero que otras por motivos políticos
<b>Error 3.5</b>	El alumnado explica que cree que es una injusticia la diferencia de reparto económico entre comunidades

Nota. Error X.Y corresponde a error en la faceta X de las estadísticas cívicas de tipo Y.

Seguidamente, se detallan los errores cometidos por ítem en las dos noticias:

**Ítem 3:** Tras analizar las preguntas anteriores, ¿cree que es correcta la información que se transmite? Justifica tu respuesta

En este ítem, entre la primera y la segunda noticia, se produjeron 279 errores que provocaron razonamientos incorrectos en los estudiantes encuestados. El 67% de estos errores fueron relacionados con la Faceta 2 de

Evaluación crítica y reflexión, el 29% con la Faceta 3 de Disposiciones y únicamente el 4% con la Faceta 3 de Preparación para el compromiso social.

La distribución de errores según las categorías detalladas en la Tabla 4 se muestra en la Figura 8.

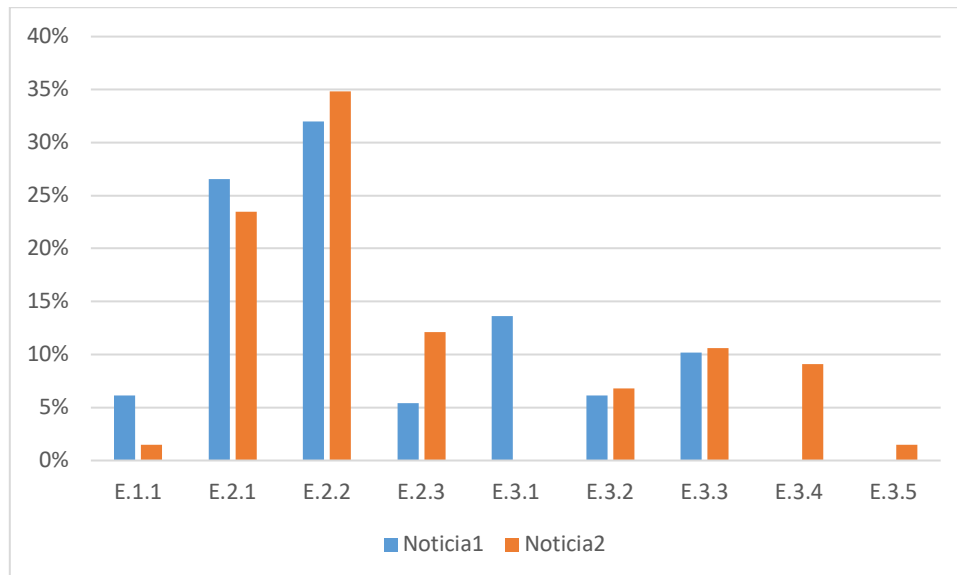


Figura 8. Clasificación de errores cometidos por los sujetos en el ítem 3

El error que ha provocado más razonamientos incorrectos en este ítem ha sido el Error 2.2, tanto en la primera (32%) como en la segunda noticia (35%). En él, no se realizaba un análisis crítico de la noticia, sino que se asumía como cierta porque se presentaba de forma correcta. Los estudiantes que lo cometieron, al preguntarles si la información que se transmitía era correcta, indicaban que sí porque incluía gráficos o porque se presentaba bien. En la Figura 9 se muestra un ejemplo.

3.- Tras analizar las preguntas anteriores, ¿crees que es correcta la información que se transmite? Justifica tu respuesta *Sí, porque viene todo bien presentado*

Figura 9. Respuesta errónea del alumno 180 al ítem 1.3

Como se ha explicado anteriormente, el estudiante, al realizar la conclusión, no realiza una crítica de la información que está recibiendo, sino que directamente la asume como correcta porque cree que está bien presentada.

Otro de los errores que ha provocado una gran cantidad de razonamientos incorrectos en este ítem ha sido el Error 2.1. De nuevo, no se realiza una crítica de la información que se recibe y, para argumentar que es correcta, se realizan explicaciones basadas en la concordancia entre el texto de la noticia y la gráfica. Un ejemplo se muestra en la Figura 10.

3.- Tras analizar las preguntas anteriores, ¿crees que es correcta la información que se transmite? Justifica tu respuesta *Sí, porque es la misma información que la del texto de*  
4.- ¿Qué opinión te merece la noticia y los datos que aparecen en ella? *razón.*

Figura 10. Respuesta errónea del alumno 90 al ítem 1.3

En este caso, el sujeto explica que la información que transmite la noticia es correcta porque hay cierta correspondencia entre los datos que aparecen reflejados en el texto que acompaña a la noticia y los del gráfico.

Con respecto a la persistencia de errores, cabe destacar que 35 de 150 estudiantes (23%) que razonaron de forma incorrecta en el ítem del primer cuestionario, mantuvieron el mismo razonamiento para responder mal, también, al ítem 3 del segundo cuestionario.

**Ítem 4.-** ¿Qué opinión te merece la noticia y los datos que aparecen en ella?

Al responder a esta cuestión, entre la primera y la segunda noticia se realizaron 360 respuestas con razonamientos incorrectos. A diferencia del ítem anterior, el argumento más común en esta cuestión para cometer el error era el que estaba relacionado con la Faceta de Disposiciones (48%), seguido por el razonamiento propio de la Faceta de Evaluación crítica y reflexión (40%) y, por último, los de la Faceta de Preparación para el compromiso social (12%). En la Figura 11 puede observarse el porcentaje de respuestas incorrectas analizadas sobre el total según las categorías detalladas en la Tabla 5.

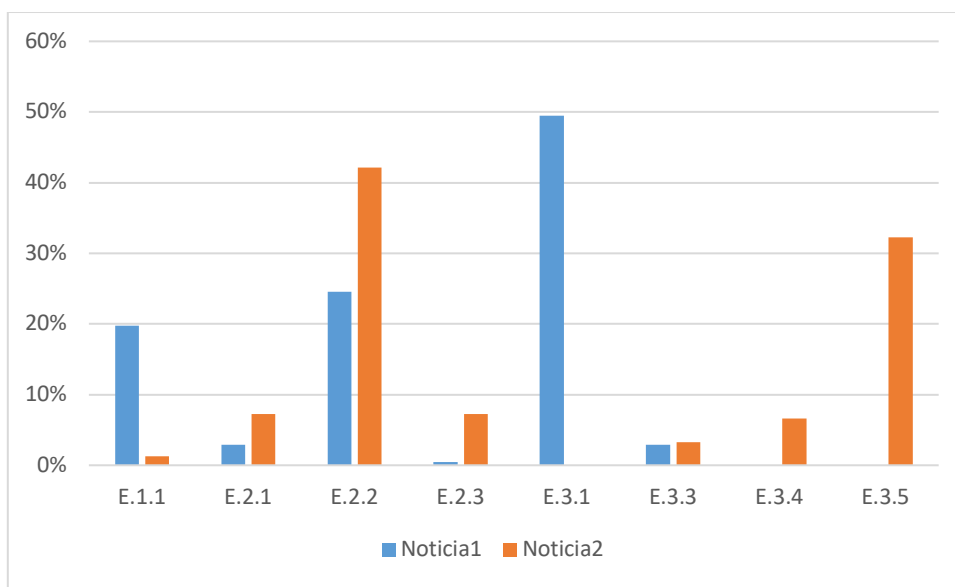


Figura 11. Clasificación de errores cometidos por los sujetos en el ítem 4

Como se ha explicado anteriormente, predominan, en este ítem, los errores relacionados con la Faceta de Disposiciones, donde se engloban las actitudes, motivaciones y creencias. En la primera noticia, casi el 50% de los errores cometidos estaban relacionados con el Error E.3.1, en el que los sujetos se dejan llevar por la creencia de que los lugares que tienen más muertes por selfies son más peligrosos y, por este motivo, se producen los fallecimientos. Un ejemplo es el que se muestra en la Figura 12.

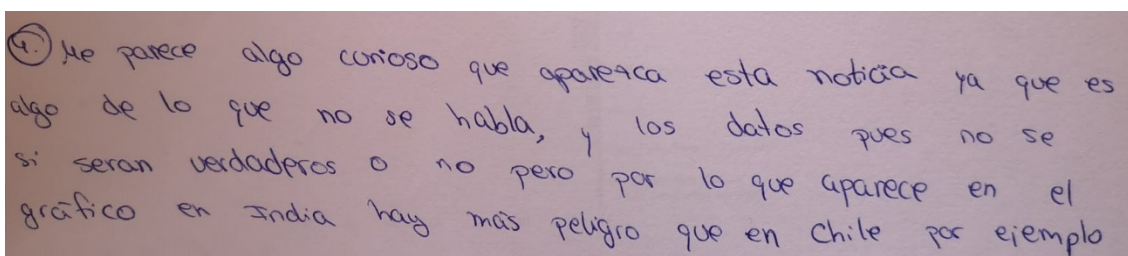


Figura 12. Respuesta errónea del alumno 149 al ítem 1.4

En este caso, puede observarse que el sujeto indica que “por lo que aparece en el gráfico en India hay más peligro que en Chile”. Precisamente, asumiendo que hay lugares más peligrosos que otros, no se tiene en cuenta la población de cada país.

En la segunda noticia, aumentan considerablemente los errores cometidos relacionados con la faceta de Evaluación crítica y reflexión, donde los individuos no critican la noticia y la asumen como cierta porque entienden la noticia y está bien explicada (E.2.2). Por otra parte, el 32% de los razonamientos erróneos de la segunda noticia se encasillan en la faceta de Disposiciones (E.3.5). El alumnado que comete este error lo hace teniendo la creencia de que se está produciendo una injusticia en el reparto del dinero entre comunidades autónomas. Un ejemplo se muestra en la Figura 13.

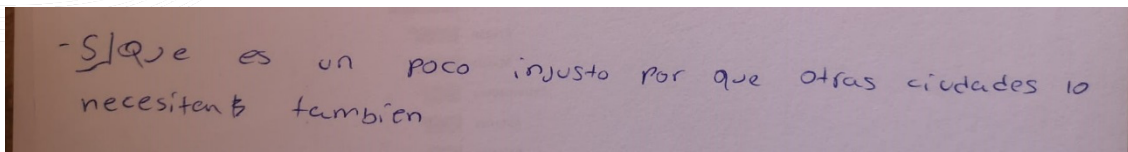


Figura 13. Respuesta errónea del alumno 110 al ítem 2.4

Este sujeto entiende que hay una injusticia en el reparto del dinero porque en unas ciudades se recibe más dinero que en otras. De nuevo, no se tiene en cuenta el tamaño total de cada comunidad autónoma al realizar conclusiones sobre la misma.

Con respecto a la persistencia de errores, los relacionados con las disposiciones que muestra el individuo frente a la noticia no se mantienen, ya que las argumentaciones dependen de las creencias de los individuos. Sin embargo, con respecto a razonamientos erróneos relacionados con la Faceta 2 (Evaluación crítica y reflexión), 17 de los 51 estudiantes que argumentaron en la primera noticia que se utilizan diferentes palabras y términos que hacen que la noticia sea cierta, también lo pensaban en la segunda (33%).

#### Dimensión de procesos habilitadores

En el ítem 5 del primer cuestionario se ofrecía a los estudiantes la población de cada país. El dominio y la comprensión de grandes números era esencial para llegar a entender que influirían en las conclusiones realizadas sobre la noticia. Con respecto al ítem 5 del segundo cuestionario, se preguntaba por comparaciones entre comunidades autónomas, en las que los sujetos debían dominar porcentajes y tasas para responder correctamente. Además, tenían que comprender el texto que acompañaba al gráfico y decidir si tenía concordancia con el título de la noticia. En la Tabla 6 se muestran las categorías que emergieron de las respuestas incorrectas de los sujetos.

**Tabla 6.**

*Categorías creadas a partir de las respuestas de los sujetos al ítem 5.*

Categoría	Descripción
<b>Error 10.1</b>	El alumnado no comprende frecuencias absolutas o porcentajes al realizar comparaciones
<b>Error 11.1</b>	El alumnado no comprende el texto que acompaña a la noticia

Nota. Error X.Y corresponde a error en la faceta X de las estadísticas cívicas de tipo Y.

Los alumnos y alumnas completaron los siguientes ítems:

Ítem 1.5 - ¿Crees que los datos de población pueden influir en la noticia explicada anteriormente?

Ítem 2.5.- ¿Crees que es adecuado el título? ¿Qué sucede si comparamos la Comunidad Valenciana o Andalucía con Madrid? ¿Por qué piensas que Cataluña recibe más dinero del estado que Madrid?

Los errores cometidos se centran en la Faceta 10 de Núcleo cuantitativo (68%) y Faceta 11 de Comprensión de textos y comunicación (32%), tanto en la primera como en la segunda noticia. En la Figura 14 se muestra un gráfico de la clasificación de errores en este ítem.

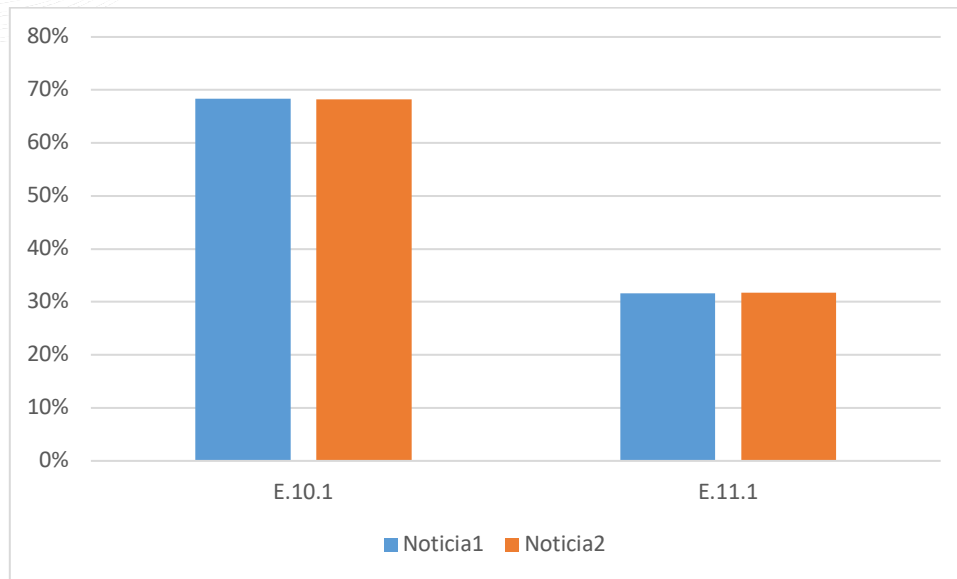


Figura 14. Clasificación de errores cometidos por los sujetos en el ítem 5

Al realizar conclusiones sobre la noticia hubo una parte de los sujetos que realizaron argumentaciones sin tener en cuenta que la población de cada región influía. Es el caso del estudiante de la Figura 15.

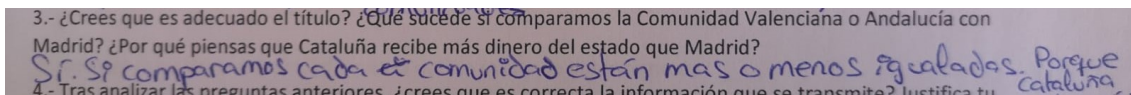


Figura 15. Respuesta errónea del alumno 35 al ítem 5

En este caso, el estudiante indica que el título es adecuado y que, al comparar la Comunidad Valencia o Andalucía con Madrid, están "más o menos" igualadas. Sin embargo, en la gráfica puede observarse cómo el porcentaje de la Comunidad Valenciana está en torno al 10%, mientras que el de Andalucía alcanza el 17%. Esta diferencia, en grandes números, supone una elevada cantidad de dinero. Por otra parte, también hay un gran grupo de estudiantes que no es capaz de relacionar el texto y título de la noticia con la información que se muestra en el gráfico.

Con respecto a la persistencia del error, de los 64 sujetos que respondieron de forma incorrecta al ítem 5 del primer cuestionario, 19 mantuvieron su razonamiento falaz en el segundo (30%).

#### 4. Discusión

Tomando como base teórica las estadísticas cívicas (Nicholson et al., 2018), se ha realizado una investigación con el objetivo de estudiar los errores cometidos por 305 sujetos de cuatro centros diferentes de educación secundaria al interpretar dos noticias sesgadas que contenían gráficos estadísticos de los medios de comunicación. Se llevó a cabo un análisis cualitativo de las respuestas de las que emergieron las diferentes categorías, según la faceta de las estadísticas cívicas en las que predominaba el razonamiento incorrecto. Se ha comprobado que una gran parte de los razonamientos realizados por los sujetos son incorrectos, predominando las argumentaciones erróneas relacionadas con la dimensión de compromiso y acción (47,8%), conocimiento (39,9%) y, por último, en menor medida, los de procesos habilitadores (12,3%).

En el estudio de la dimensión de compromiso y acción, gran parte de los sujetos no son capaces de realizar una evaluación crítica de la información recibida y las creencias previas predominaban en sus conclusiones sobre la noticia que habían leído, resultados que están en concordancia con las investigaciones de Callingham y Watson (2017) y Contreras et al. (2021). De las respuestas de los estudiantes emergieron las diferentes categorías, donde el razonamiento de que la información que se transmitía era correcta porque utilizaba términos que ellos entendían y estaba bien presentada fue el más común. Por otra parte, otro razonamiento erróneo que destacó fue considerar que la información era correcta porque existía una correspondencia entre la información transmitida en el texto y la que se mostraba en el gráfico.

Con respecto a la dimensión de conocimiento, se concluyó que, de los sujetos encuestados, una gran parte no tienen las nociones estadísticas adquiridas para comprender la información con datos que reciben. Dentro de las categorías que surgieron de sus respuestas, predominó aquella en la que los estudiantes explicaban que no son capaces de interpretar la información que aparece en el gráfico, resultados similares a los que muestran otras investigaciones anteriores (Fernandes y Morais, 2011; Mulya et al., 2018), en las que se explican las dificultades que tienen los jóvenes para comprender y construir gráficos. Además, cuando se preguntaba por casos concretos, donde conocer el contexto de la noticia (tamaño de la población de cada territorio) era esencial para realizar conclusiones acertadas, algunos estudiantes argumentaban cualquier otro motivo, sin tener esto en cuenta.

Por último, la dimensión de procesos habilitadores fue en la que menos razonamientos incorrectos se produjeron. Tanto en la primera como en la segunda noticia, predominaron los errores en los que los estudiantes no eran capaces de comprender las frecuencias absolutas o porcentajes mostradas en el gráfico, conclusiones que también obtuvieron L. Contreras et al. (2012).

En la persistencia del error en el mismo ítem de una noticia a otra, se ha comprobado que entre el 20 y el 30 por ciento de los estudiantes que realizan un razonamiento erróneo en los ítems completados en la primera noticia, vuelven a tener el mismo error en la segunda. Esto pone de manifiesto que los errores cometidos por los sujetos dependen, también, del contexto que envuelve a la noticia, la forma de representar los datos o las concepciones previas del individuo sobre la información mostrada. Una futura línea de investigación podría estar enfocada en realizar intervenciones didácticas utilizando los resultados obtenidos en este trabajo, con noticias reales, con el objetivo de mejorar la formación estadística de los ciudadanos. También sería interesante estudiar si estos razonamientos falaces ya aparecen en educación primaria y si los mantienen después de la educación secundaria en la formación universitaria.

## 5. Conclusiones

La importancia de la estadística en la vida diaria de los ciudadanos ha ido incrementando notoriamente durante las últimas décadas. En la actualidad, ya sea desde medios de comunicación o a través de redes sociales, es muy común acceder a información donde el dominio de ciertas nociones estadísticas es esencial para no asumir como cierta cualquier información recibida, sino cuestionarla antes.

Esta investigación pone de manifiesto las dificultades de estos estudiantes cuando realizan conclusiones sobre noticias reales sesgadas con gráficos de los medios de comunicación. En una gran parte de los casos, las asumen como ciertas sin ni siquiera identificar el sesgo en la presentación de los gráficos y la información. En primer lugar, se considera esencial, dada la importancia de la estadística en la actualidad, que se trabaje con noticias reales de los medios, teniendo en cuenta los razonamientos erróneos más comunes y, a partir de ahí, trabajar para subsanarlos. En ocasiones, los conceptos estadísticos se enseñan descontextualizados, por lo que proveer al estudiante de un contexto cuando se está trabajando con datos será fundamental para que aprendan que el contexto puede influir en las conclusiones generadas a partir de estos datos.

En segundo lugar, también se debe poner el foco en el análisis y la construcción de gráficos estadísticos, con la finalidad de que los estudiantes puedan comprender correctamente la información que los incluye. Se ha comprobado que hay sujetos que tienen serias dificultades para analizar estos gráficos, por lo que, si no son capaces de comprender la información que se transmite en ellos, muy difícilmente podrán hacer conclusiones acertadas sobre la noticia que interpretan.

## Referencias

- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de La Estadística*.
- Callingham, R., & Watson, J. (2017). The development of statistical literacy at school. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 181–201.
- Cinelli, M., Quattrociochi, W., Galeazzi, A., Valensise, C.-M., Brugnoli, E., Schmidt, A., Zola, P., Zollo, F., & Scala, A. (2020). *The COVID-19 Social Media Infodemic*. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.19>
- Contreras, J. M., Martínez-Ortiz, F., Ruz, F., & Molina-Portillo, E. (2021). Disposiciones de ciudadanos españoles ante noticias con gráficos relacionadas con la COVID - 19. *SOCIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA*, 11(Extra\_2), 196–212.
- Contreras, J. M., Molina-Portillo, E., Godino, J., & Batanero, C. (2017). Construcción de un cuestionario para evaluar la interpretación crítica de gráficos estadísticos por futuros profesores. In J. M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M. L. Callejo, & J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 207–216). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6262028>
- Contreras, L., Carrillo, J., Zakaryan, D., Cinta Muñoz-Catalán, M., & Climent, N. (2012). Un estudio exploratorio sobre las

- competencias numéricas de los estudiantes para maestro. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 26, 433–457.
- Decreto 40/2015, de 15 de junio, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- Decreto 54/2014, de 10 de julio, por el que se establece para la Comunidad de Castilla-La Mancha el Currículo de la Educación Primaria, 22 (2014). Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Engel, J. (2019). Cultura estadística y sociedad. In J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López Martín, & E. Molina-Portillo (Eds.), *Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. [www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html](http://www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html)
- Engel, J., Gal, I., & Ridgway, J. (2016). Mathematical literacy and citizen engagement: The role of Civic Statistics. *13th International Conference on Mathematics Education*.
- Fernandes, J. A., & Morais, P. C. (2011). Leitura e Interpretação de Gráficos Estatísticos por Alunos do 9º Ano de Escolaridade. *Educação Matemática Pesquisa Revista Do Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, 13(1), 95–115.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Groeling, T. (2013). Media bias by the numbers: Challenges and opportunities in the empirical study of partisan news. *Annual Review of Political Science*, 16, 129–151. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-040811-115123>
- Holmes, P. (1980). *Teaching Statistics 11-16* (Sloug: Fou).
- López-Flamarique, M., & Planillo Artola, S. (2021). El alumnado de educación secundaria frente a las noticias falsas: resultados de una intervención didáctica. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 20(1), 39–56. <https://doi.org/10.17398/1695-288x.20.1.39>
- Mcmillan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa* (P. Sánchez-López & C. Clemente-Pita (eds.); 5ª). Pearson. [www.pearsoneducacion.com](http://www.pearsoneducacion.com)
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2014a). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establecen el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial Del Estado*, 3.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2014b). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial Del Estado*, 52.
- Molina-Portillo, E., Contreras, J. M., Godino, J., & Díaz-Levicoy, D. (2017). Interpretación crítica de gráficos estadísticos incorrectos en la sociedad de la comunicación : un desafío para futuros maestros. *Enseñanza de Las Ciencias*, 0(Extra), 4787–4794.
- Mulya, N., Nurlaelah, E., & Prabawanto, S. (2018). Students' statistical literacy on junior high school. *International Conference on Mathematics and Science Education of Universitas Pendidikan Indonesia*, 3, 710–714. <http://science.conference.upi.edu/proceeding/index.php/ICMScE/issue/view/3>
- Nicholson, J., Gal, I., & Ridgway, J. (2018). *Understanding Civic Statistics: A Conceptual Framework and its Educational Applications*. <http://iase-web.org/ISLP/PCS%0DRidgway>, J. (2016). Implications of the Data Revolution for Statistics Education. *International Statistical Review*, 84(3), 528–549. <https://doi.org/10.1111/insr.12110>
- Rosenberg, H., Syed, S., & Rezaie, S. (2020). *The Twitter pandemic: The critical role of Twitter in the dissemination of medical information and misinformation during the COVID-19 pandemic*. <https://doi.org/10.1017/cem.2020.361>