ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN https://doi.org/10.24844/EM3801.06

Comprensión, interpretación y argumentación de información estadística en población vulnerable bajo la perspectiva de la Estadística Cívica

Understanding, interpreting and arguing statistical information in vulnerable populations from the perspective of Civic Statistics

Ingrith Álvarez-Alfonso,[1] Santiago Bustos Estepa[2]

Resumen: Contribuir a la formación de ciudadanos cultos estadísticamente que, desarrollen habilidades para analizar críticamente información estadística, y con base en ella tomar decisiones, es el reto del presente estudio. Tal indagación busca el desarrollo de habilidades asociadas al componente 'Comprensión, Interpretación y Argumentación de información estadística' en el marco de la Cultura Estadística y la Estadística Cívica, abordando en el aula problemáticas sociales como el consumo de sustancias psicoactivas, relaciones sexuales a temprana edad y sin cuidado, y el mal uso de internet –*sexting* y sextorsión–, temas de interés de la población vulnerable en riesgo de habitar la calle, atendida por el Instituto Distrital para la Protección de la Niñez, y con quien se lleva a cabo la pesquisa. A través del análisis sistemático de las intervenciones orales y producciones escritas del estudiantado se tiene como resultado que algunos de ellos logran tomar decisiones basadas en evidencia estadística en pro de su calidad de vida. Empero, persisten dificultades en los niveles de argumentación, especialmente en la fundamentación con datos estadísticos, observándose una tendencia a expresar opiniones sin respaldo empírico.

Fecha de recepción: 20 de marzo de 2025 **Fecha de aceptación:** 24 de diciembre de 2025.

[1] Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Matemáticas, Bogotá, Colombia. ialvarez@pedagogica.edu.co, https://orcid.org/0000-0002-8902-3705

[2] Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Matemáticas, Bogotá, Colombia. nsbustose@upn.edu.co, https://orcid.org/0009-0007-6119-4530

Palabras clave: *Estadística, Educación Ciudadana, Población urbana, Problemas sociales, Estadísticas demográficas.*

Abstract: The challenge of this study is to develop statistically literate citizens who develop the skills to critically analyze statistical information and make informed decisions. This research seeks to develop skills associated with the component "Understanding, Interpretation, and Argumentation of Statistical Information" within the framework of Statistical Literacy and Civic Statistics, addressing social issues in the classroom such as substance use, early and careless sexual relations, and internet misuse (*sexting* and sextortion). These issues are of interest to the vulnerable youth at risk of homelessness, served by the Instituto Distrital para la Protección de la Niñez, with whom the research is conducted. Through the systematic analysis of students' oral interventions and written productions, the results show that some of them can make decisions based on statistical evidence that improve their quality of life. However, difficulties persist at the levels of argumentation, especially in the substantiation with statistical data, observing a tendency to express opinions without empirical support.

Keywords: *Statistics, Civic education, Urban population, Social problems, Demographic statistics*

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez es más sencillo acceder a datos estadísticos dada la facilidad que tienen los medios de comunicación, las redes sociales y el internet, para divulgar este tipo de información. Ello representa una problemática en aquel grupo de personas que no cuentan con habilidades para comprender e interpretar información estadística, y con ello argumentar sus posturas sin dejarse influenciar por opiniones de otros. Uno de estos grupos poblacionales son los niños, niñas, jóvenes y adolescentes [NNJA] que son parte de los programas del Instituto Distrital para la Protección de la Niñez [IDIPRON] en Bogotá-Colombia, los cuales se consideran población vulnerable porque son o han sido habitantes **de** calle, habitantes **en** calle o habitantes **en riesgo** de estar en calle; asimismo, porque presentan problemáticas sociales como el consumo de sustancias

psicoactivas, el inicio de la vida sexual a temprana edad con precaria educación a este respecto, y el mal uso de redes sociales (*sexting* y *cyberbulling*).

Para poder desarrollar habilidades estadísticas asociadas a la comprensión, interpretación y argumentación, entre otros aspectos, es necesario garantizar la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo y con ello aportar a su calidad de vida. Díaz y Alemán (2008) declaran que la educación debería ser un factor de desarrollo desde el punto social y cultural, formando personas críticas y creativas que le den solución a problemas presentes y futuros. Por otro lado, desde la educación estadística, Salcedo-Cabrera et al. (2020), mencionan que "la estadística es una herramienta fundamental en la educación, porque brinda herramientas indispensables para aplicar a la vida personal y profesional mejorando la calidad de vida" (p. 16).

Teniendo en cuenta las problemáticas del mundo actual, y más precisamente la de los NNJA del IDIPRON, de verse abrumados por información estadística, y la importancia de la educación estadística para enfrentarse a los desafíos de comprenderla y usarla en pro del porvenir personal, es que en el marco de una investigación desarrollada en el Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), se plantea la pregunta ¿cómo desde la Educación Estadística Cívica, se potencia el desarrollo de toma de decisiones en niños, niñas, jóvenes y adolescentes que se encuentran en estado de vulnerabilidad?

Bajo dicho panorama, se tiene como propósito potenciar el componente de la cultura estadística 'Comprensión, Interpretación y Argumentación de información estadística' para la toma de decisiones en situaciones cívicas, en NNJA considerados población vulnerable. Por ello la investigación se guía y centra su atención en diseñar y gestionar actividades bajo las perspectivas de la Cultura Estadística y de la Estadística Cívica, para que los participantes puedan enriquecer sus habilidades para la toma de decisiones en su vida actual y futura, desarrollándose como ciudadanos críticos y estadísticamente cultos.

Con la intención de guiar la indagación se estructura el actuar investigativo en tres partes: En la primera, se ostenta la teoría necesaria para fundamentar el diseño y desarrollo de las actividades. Para esto, se explica qué se asume como población vulnerable desde una perspectiva educativa, se aborda la Cultura Estadística, particularmente el componente 'Comprensión, Interpretación y Argumentación de información Estadística', para luego especificar el saber estadístico con el que se trabaja, y finalmente asumir una postura teórica respecto a la Estadística Cívica. En la segunda parte, se presenta lo hallado durante el desarrollo de las actividades. Posterior a ello se da a

conocer el uso de habilidades que los participantes pusieron en escena, comparando su capacidad para tomar decisiones para su vida personal y profesional antes y después de la intervención en el aula. Para finalizar, se plasman las conclusiones que dan soporte al alcance de los objetivos de la investigación, entre las que se exalta el avance en el desarrollo de habilidades propias de las competencias de comprensión e interpretación, y las dificultades al momento de desarrollar habilidades estadísticas correspondientes a la argumentación de opiniones bajo respaldo empírico.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Población Vulnerable

El Ministerio de Educación Nacional [MEN] de Colombia define población vulnerable como "un grupo de personas que se encuentra en estado de desprotección o incapacidad frente a una amenaza a su condición psicológica, física y mental" (s. f.). Dicho grupo poblacional se clasifica en dos grandes colectividades, una en función del ciclo de vida y otra en población con situaciones particulares (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia [MSPS], 2007).

Algunos de estos grupos poblacionales son los habitantes de la calle, los habitantes en calle y quienes están en riesgo de habitar en calle. El MSPS (2016) define los habitantes **en** calle como las personas que hacen de la calle su lugar para sobrevivir pero tienen un lugar privado para morar. Los habitantes **de** calle son aquellos que desarrollan las dimensiones de sus vidas en la calle, como trabajar, dormir y comer. Las personas que están **en riesgo** de habitar en calle son aquellas que develan factores que predisponen su estilo de vida (vivenciar desigualdades en derechos). Esta condición de vulnerabilidad se ve adicionalmente afectada por problemáticas que necesitan ser superadas mediante el acceso y permanencia a la educación, por ello el sistema educativo debe generar oportunidades que permitan mejorar la calidad de vida de los NNJA.

2.2. Cultura Estadística

El término "Cultura Estadística" ha sido definido por algunos estadísticos y educadores estadísticos durante los últimos años. Wallman (1993) la considera como una habilidad para entender y evaluar resultados estadísticos de nuestras vidas, que ayudan a tomar decisiones personales y profesionales. Gal (2002) la define como la capacidad de interpretar y evaluar información estadística y cómo se comunica posteriormente. Ben-Zvi y Garfield (2004) citados en Contreras y Molina-Portillo (2019) destacan que la cultura estadística proviene de tener conocimientos estadísticos para realizar informes de carácter profesional o personal, evaluando consecuencias basadas en datos. Estos autores difieren entre que la cultura estadística sea solamente una habilidad, una capacidad o el conjunto de unos conocimientos, viendo cada uno de estos saberes (saber hacer, saber ser y saber) de manera separada; empero, los direccionan hacia un mismo propósito, el de entender, interpretar, evaluar y usar la estadística para comunicar argumentos sustentados y tomar decisiones con base en los datos.

Bajo las definiciones de Wallman (1993), Gal (2002) y Ben-Zvi y Garfield (2004) y los asuntos fundantes y comunes de estas, se construye la definición que guía la investigación: *La Cultura Estadística es la habilidad que tiene un individuo para tomar decisiones y evaluar sus consecuencias mediante el entendimiento, la interpretación y la evaluación de información estadística presente en diversos medios y formatos*. Desde esta perspectiva, para que cualquier ciudadano pueda llegar a ser estadísticamente culto, es necesario que viva un proceso educativo en el cual desarrolle habilidades que sirvan como fundamento para interpretar la información estadística que considere le pueda ser útil. Atendiendo la perspectiva de Contreras y Molina-Portillo (2019), se requiere de seis componentes que estructuran la cultura estadística de un individuo; empero, en la presente investigación se centra la atención en el componente 'Comprensión, Interpretación y Argumentación de información estadística', ya que se considera tiene relación directa con la toma de decisiones basada en evidencia, asunto a formar en los participantes de la pesquisa.

2.3. Comprensión, interpretación y argumentación de información estadística

Siguiendo la perspectiva teórica de Contreras y Molina-Portillo (2019), se desglosan habilidades propias de cada una de las competencias del componente abordado, teniendo presente que este se considera estructurante, puesto que alrededor de él giran los demás componentes como son, la actitud crítica y cuestionamiento hacia los datos, la detección de sesgos y errores en información estadística, el estudio y comprensión del contexto del cual provienen los datos, las destrezas matemáticas necesarias para trabajar con estadística, y el proceso de transnumeración de la información para un estudio profundo de esta a partir del paso por diferentes representaciones.

Comprensión estadística

Primer nivel cognitivo y actitudinal que se tiene ante la información literal presente en fuentes de información estadística (escrita, tabulada, oral o gráfica) y a la información que se encuentra implícita, pero que se puede inferir a partir de tales representaciones. Desde este primer elemento del componente se espera inicialmente que los ciudadanos reconozcan el contexto de la situación e identifiquen información básica (*v. g.* variables estadísticas estudiadas, población o muestra, frecuencias), pero que aún no se vean inmersos en ella, ni tomen decisiones basados en los datos reportados.

Interpretación estadística

Capacidad de los ciudadanos para involucrarse en las situaciones que se reportan a través de la información y cómo la tratan de conectar con saberes previos, con información estadística vista anteriormente y con realidades cercanas. La interpretación conlleva a los estudiantes a darle sentido a lo que observan en el estudio estadístico, lo cual va desde significar cifras hasta gráficas, tablas, fórmulas matemáticas, entre otros. Según Schield (2011) una mala interpretación de la información estadística puede llevar a tomar malas decisiones y no dimensionar sus consecuencias.

Argumentación estadística

Ben-Zvi (2006), la refiere al discurso (verbal o escrito) que se usa para persuadir (convencer, decidir) y para probar lógicamente información basada en evidencia; argumentación que generalmente va acompañada de datos, garantías, respaldos y afirmaciones. Por ende, la argumentación es esencial en el pensamiento y el razonamiento estadístico de los ciudadanos, ya que, permite tomar postura acerca de un estudio estadístico, y con ello hacer frente a los temas que a través de estos se exponen, generar inferencias, conclusiones y tomar decisiones y posturas fundamentadas.

A cada competencia mencionada se asocia una etapa del desarrollo del pensamiento aleatorio y con ello el avance en el desarrollo de habilidades que permiten un mejor análisis y lectura de información estadística. Esto es, se asume que el perfeccionamiento de las habilidades propias del componente requiere un progreso en espiral, pasando estructuradamente y de manera reiterativa por la etapa de comprensión, para luego interpretar y posteriormente argumentar. En la figura 1, se presenta la definición de cada competencia acompañada de las habilidades que la desarrolla, mostrando la secuenciación por etapas del progreso del componente en cuestión.

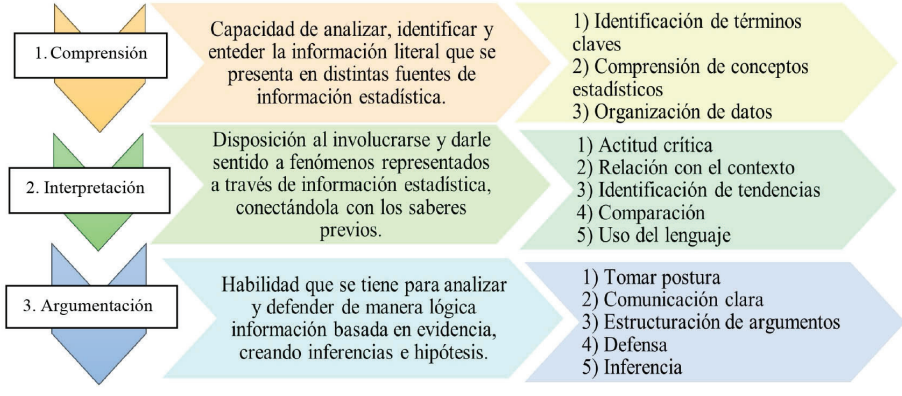


Figura 1. Competencias y habilidades que las desarrollan.

2.4. Información estadística

Dentro del proceso de formación previsto, se contempla como constructo disciplinar en el ámbito de la Estadística la Información Estadística. El término hace referencia al conjunto de datos que se recopilan, organizan y analizan para describir distintos fenómenos. Dicha información se presenta a través de elementos estadísticos como gráficas, tablas, textos o medidas. En cuanto a las gráficas estadísticas, estas son una representación que facilitan la visualización de tendencias, patrones y relaciones entre variables. Para representar de manera adecuada la información estadística y según la intención de lo que se desea mostrar, se dispone de gráficos, los cuales, Holtz y Healy (2018) comentan que pueden clasificarse atendiendo a su utilidad en: gráficos de distribución, correlación, clasificación, parte-todo, evolución, mapa y flujo.

Por otro lado, Estrella (2014) especifica que las tablas estadísticas son "un arreglo rectangular que comprende un conjunto de filas y columnas, que permiten presentar los datos correspondientes a una o más variables de forma clasificada y resumida" (p. 6). Mientras que los textos estadísticos centran su interés en la presentación, análisis y explicación de los datos, a manera de texto que hace uso de indicadores como medidas de tendencia central, que según Quevedo (2011) "son medidas estadísticas que pretenden resumir en un solo valor a un conjunto de valores. Representan un centro en torno al cual se encuentra ubicado el conjunto de los datos" (p. 1).

A este conjunto de particulares representaciones es al que se denomina información estadística y es el objeto de estudio propio del área disciplinar que se aborda como objeto de aprendizaje en la secuencia de actividades a gestionar en el aula.

2.5. Estadística cívica

Engel et al. (2021) asumen la Estadística Cívica como subdisciplina de la Cultura Estadística, la cual se centra en dar significado a procesos sociales dirigidos al bienestar, la economía y el cumplimiento de los derechos de las personas, desde el estudio y entendimiento de estadísticas. El que un individuo sea estadísticamente cívico, refiere a que tenga las habilidades para trabajar con temas importantes para mejorar el funcionamiento de una sociedad mediante el apoyo de distintos tipos de datos que son el resultado de estudios sociales (Engel et al., 2021, p. 3).

La Estadística Cívica se fundamenta en tres ejes: i) la Política y Ciencias sociales, ii) la Estadística y iii) la Pedagogía y la Educación; y uno de sus principales propósitos es apoyar el desarrollo de ciudadanos partícipes en la sociedad. Para cumplir con dicho propósito, Gal et al. (2022) describen once facetas clasificadas en tres dimensiones que han de estar directamente relacionadas: i) el Compromiso y la acción, ii) el Conocimiento y iii) los Procesos habilitadores. En particular se considera a la faceta 'Preparación para el compromiso social' (parte de la dimensión 'Compromiso y la acción') como el corazón de la estadística cívica, ya que los datos que se estudian deben aportar al entendimiento de una necesidad social. Las otras facetas están en función de aportar a esta, dado que permiten recopilar, leer, visualizar y comprender e interpretar críticamente el significado o las implicaciones de las estadísticas, para la sociedad y las políticas, con el fin de generar un proceso educativo integral del ciudadano.

Bajo estas miradas teóricas, se estable relación entre las tres competencias del componente de la cultura estadística y las facetas de la estadística cívica. La comprensión se ve reflejada cuando la persona es capaz de reconocer e identificar la información literal y contextual de un estudio estadístico de índole social o cívico, estructurando así el punto de partida para desarrollar la competencia de interpretación bajo la cual el individuo empieza a desarrollar una postura crítica frente a la información mediante la comparación, relación e identificación de patrones o tendencias de los datos. Finalmente, la argumentación representa la competencia más compleja y de nivel superior del componente, allí el sujeto emplea la información comprendida e interpretada para justificar y tomar decisiones, formulando conclusiones y sustentando posturas fundamentadas en la evidencia estadística.

En coherencia con lo anterior, el componente contribuye directamente al fortalecimiento y desarrollo del corazón de la Estadística Cívica, a la preparación para el compromiso social. Esto sucede cuando el ciudadano comprende las situaciones que son socialmente relevantes mediante estudios estadísticos, y empieza a tener una aproximación más profunda y crítica de la sociedad, en esa aproximación, interpreta la información identificando y contrastando tendencias y evidencias basadas en datos. Este proceso desemboca en la toma de una postura y defensa de argumentos apoyados en la información estadística.

3. METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN

Según Camargo (2021) la metodología de investigación se define como "el conjunto conformado por varias estrategias investigativas, un conjunto de recursos y una fundamentación teórica que genera la base racional para orientar la investigación de principio a fin." (p. 1). Para este caso, se plantean tres fases que guían la investigación. En la preparación, se hace una revisión teórica respecto a la enseñanza de la Estadística desde situaciones cívicas, llegando a consolidar constructos frente a términos como Cultura Estadística, particularmente para el componente 'Comprensión, Interpretación y Argumentación de información estadística' y su conexión con las perspectivas de formación que se proponen desde las facetas de la Educación Estadística Cívica. De la misma manera, se caracterizan problemáticas sociales o situaciones cívicas en las que se ven inmersos NNJA del IDIPRON, partícipes de la indagación.

En la implementación se vive un proceso de identificación de los participantes en lo referido a sus habilidades en la comprensión, interpretación y argumentación de información estadística; esto a través de una actividad de caracterización que implica el estudio de tres noticias en las que se expone información estadística sobre situaciones cívicas, a las que se les asocia una pregunta por situación, bajo la cual se identifica qué hacen o deciden los participantes según la información dada en la noticia. Con esta actividad se observa si el estudiantado utiliza las estadísticas para tomar decisiones en situaciones en las que se ve inmerso. Luego, se gestiona una secuencia de actividades (instrumento de recolección de información) con la que se busca que los estudiantes interpreten y comprendan información estadística y argumenten y soporten sus posibles actuares en determinadas situaciones cívicas que son de su cotidianidad.

El implementar la fase diagnóstica de manera individual permite identificar concepciones, habilidades y formas de razonamiento propias de cada estudiante, participante de la indagación, frente a la comprensión, interpretación y argumentación de información estadística, esto sin la influencia de opiniones o interpretaciones de externos (entre ellos sus pares). A partir de esta caracterización individual, se toma la decisión de implementar actividades colaborativas (en parejas o tríos), siguiendo la idea de que la colaboración es un medio para aprender estadística y que la enseñanza estadística debe parecerse a la práctica del profesional en estadística, nutrida del intercambio, la discusión y la colaboración de pares (Roseth et al., 2008). De esta forma, se busca propiciar espacios de discusión y contraste entre la comprensión, interpretación y argumentación

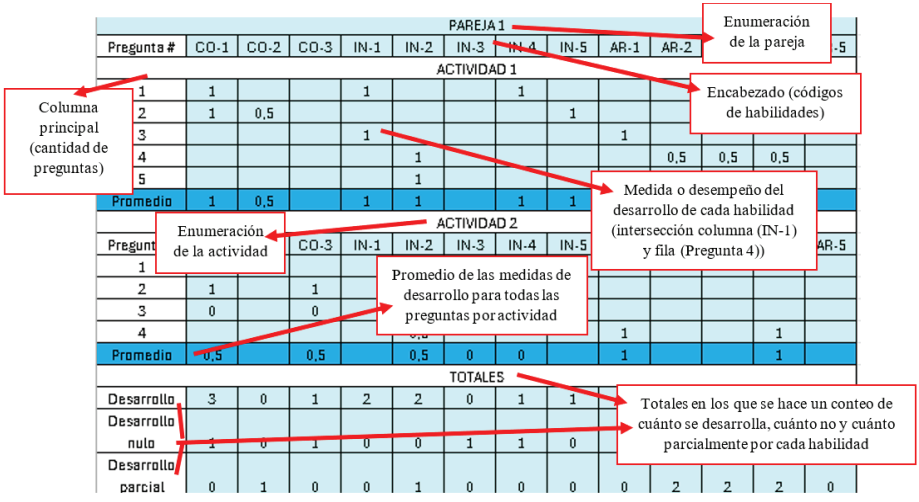
que cada persona le da a la información estadística, buscando que los participantes debatan sobre posibles decisiones que se han de derivar de los datos estadísticos, cotejando sus interpretaciones y reconociendo que las experiencias y perspectivas de los demás pueden enriquecer su razonamiento, siempre y cuando tales perspectivas se fundamenten sólidamente en datos e información estadística.

En la tercera fase, el análisis, se procesa y examina la información acopiada teniendo como unidades de estudio los comentarios verbales y respuestas escritas de los estudiantes, las cuales se comparan con los referentes teóricos, a la luz de tres grandes categorías (tabla 1). En esta misma fase se observa el nivel de desarrollo de las competencias en cuestión, por parte de los estudiantes-participantes, desde los constructos de la Cultura Estadística, para ver su avance respecto a su formación como ciudadanos estadísticamente cultos.

Tabla 1. Habilidades asociadas a las categorías de análisis

Facetas de la Estadística (FEC)		Componente (C-I-A)	Tipos de representaciones de información estadística (TRIP)	
El compromiso y la acción	FEC-1. Preparación para el compromiso social	CO-1. Identificación de términos clave	TRIP-1. Gráficos estadísticos	TRIP-1. 1 Gráficos de distribución
	FEC-2. Evaluación crítica y reflexiva	CO-2. Comprender conceptos estadísticos		TRIP-1. 2 Gráficos de correlación
	FEC-3. Disposiciones	CO-3. Organización de datos estadísticos		TRIP-1. 3 Gráficos de clasificación
El conocimiento	FEC-4. Estadística y riesgo	IN-1. Actitud crítica frente a la información estadística		TRIP-1. 4 Gráficos parte de un todo
	FEC-5. Modelos y representaciones	IN-2 Relación de los datos con el contexto		TRIP-1. 5 Gráficos de evolución
	FEC-6. Metodología y procesos de investigación	IN-3 Identificación de tendencias a partir de datos		TRIP-1. 6 Gráficos de mapa
	FEC-7. Extensiones en el área de estadísticas oficiales	IN-4 Comparación de datos estadísticos		TRIP-1. 7 Gráficos de flujo
	FEC-8. Conocimiento social y contextual	IN-5 Uso de lenguaje estadístico	TRIP-2. Tablas estadísticas	
Procesos habilitadores	FEC-9. TIC e investigación de la formación	AR-1. Tomar postura frente a los datos	TRIP-3. Textos estadísticos	
	FEC-10. Núcelo cuantitativo	AR-2. Comunicación clara de resultados estadísticos	TRIP-4. Medidas de tendencia central	
	FEC-11. Comprensión de textos y comunicación	AR-3. Estructuración de argumentos basados en datos		
		AR-4. Defensa de conclusiones propias		
		AR-5 Inferir a partir de información estadística		

Las unidades de análisis son revisadas y estudiadas bajo el consentimiento informado en el que la docente a cargo, quien es la responsable legal de los menores, autoriza a que los mismos sean partícipes de la pesquisa. Los datos recolectados se organizan en una tabla, donde se registra el número de la pregunta de cada actividad, mientras que en el encabezado se ubican los códigos de las habilidades. En la intersección de filas y columnas, se ve reflejada la medida (desempeño) que se le asigna a la respuesta de los estudiantes para la pregunta en cuestión según la habilidad que se desarrolla: "1" si usa la habilidad en esa pregunta, "0,5" si la usa parcialmente, y "0" si no se evidencia implementación de esta. Al finalizar, se encuentra un promedio del uso de las habilidades y un conteo total del uso de cada una de las habilidades (figura 2).



Pregunta #	CO-1	CO-2	CO-3	IN-1	IN-2	IN-3	IN-4	IN-5	AR-1	AR-2
ACTIVIDAD 1										
1	1			1			1			
2	1	0,5						1		
3				1					1	
4					1					0,5
5					1					
Promedio	1	0,5		1	1		1	1		
ACTIVIDAD 2										
Pregunt			CO-3	IN-1	IN-2	IN-3	IN-4	IN-5		AR-5
1										
2	1		1							
3	0		0							
4									1	
Promedio	0,5		0,5		0,5	0	0		1	
TOTALES										
Desarrollo	3	0	1	2	2	0	1	1		
Desarrollo nulo	1	0	1	0	0	1	1	0		
Desarrollo parcial	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2

Figura 2. Ejemplo de acopio y sistematización de las unidades de análisis

La propuesta se desarrolla con 11 estudiantes en la primera sesión y 8 para la segunda y tercera. Los escolares pertenecen a un internado propio de los programas del IDIPRON y son consideradas como personas **en riesgo** de habitar en calle, ya que presencian desigualdades en derechos sociales, económicos y culturales. Estos NNJA han vivido en barrios de niveles socioeconómicos bajos; se observa afiliación religiosa al catolicismo, y tienen un alto grado de vulnerabilidad social, pues han sido afectados por situaciones de explotación sexual, no han contado con un cuidado responsable por parte de un adulto, tienen

conflictos con la ley, son adictos a sustancias psicoactivas y han sido violentados o discriminados por tener orientaciones sexuales no normativas. Sus edades oscilan entre los 14 y 16 años y se encuentran cursando octavo grado, con carencia en habilidades matemáticas como el analizar información; realizar operaciones aritméticas; y dificultades al razonar deductiva e inductivamente.

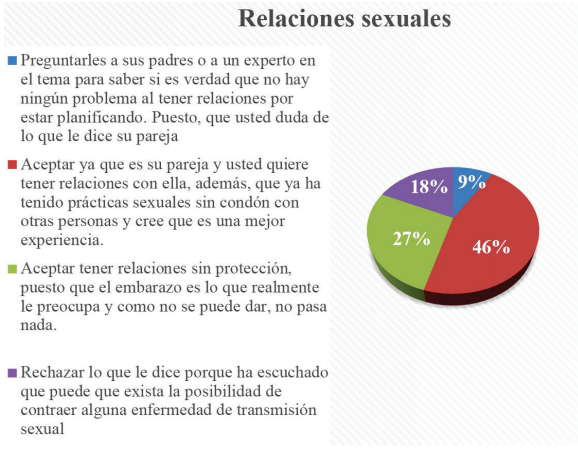
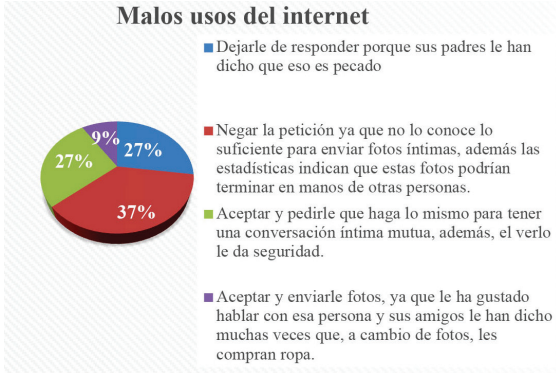
4. GESTIÓN DE LA PROPUESTA

En este apartado se plasman resultados de la puesta en escena de la secuencia de actividades. Se develan respuestas de los participantes a la par que se estudian las unidades de análisis a partir de las categorías analíticas presentes en la tabla 1. También se resume el desarrollo de competencias y habilidades previstas. Durante la implementación de la actividad de caracterización académica, donde se cuenta con 11 estudiantes, cada participante realiza lo propuesto de manera individual, mientras que, en la secuencia de actividades se trabaja de manera grupal (parejas o tríos) con el fin de poder discutir y analizar la información desde distintos puntos de vista, bajo la perspectiva que se expone en los aspectos metodológicos bajo la propuesta de Roseth et al., (2008).

4.1. Caracterización académica

En esta actividad el estudiante observa tres noticias que contienen información estadística sobre situaciones cívicas, para luego asumir una postura o tener una opinión en relación con algunos interrogantes. La tabla 2 presenta cada situación junto con un gráfico que resume las respuestas de los participantes.

Tabla 2. Situaciones y respuestas en la actividad de caracterización

Situación	Resultados
1. Imagine que está en la mejor fiesta de 31 de octubre con sus amigos, usted se ha divertido mucho conversando y bailando. Siendo aproximadamente las 12:00 *a. m.* uno de sus amigos le ofrece probar una sustancia desconocida, asegurándole que esta va a hacer que usted se sienta mejor y disfrute más la música del lugar. Además, le dice que muchos de sus otros amigos ya la han consumido antes. ¿Cuál sería su decisión?	
2. Imagine que está en una relación de pareja de varios meses. Después de un tiempo, su pareja empieza a pedirle que tengan relaciones sexuales por primera vez sin ningún tipo de protección. Su pareja le asegura que, por la conexión, la confianza y porque ella usa pastillas para planificar no es necesario usar ningún método de protección, ya que no hay peligro de embarazo. ¿Qué decisión tomaría al respecto?	
3. Imagine que está usando Facebook y le llega un mensaje de una persona la cual le parece atractiva. Inicia y mantiene una conversación con esta persona y le parece agradable. Al cabo de un rato, la persona le pide que le envíe fotos íntimas para poder verlo a usted. ¿Qué acción tomaría?	

Para el primer caso se observa que cerca del 27% de los estudiantes (3 participantes) toman decisiones basados en información estadística, otros, alrededor del 73% (8 participantes) se dejan llevar por factores como la influencia del entorno que los rodea (*v. g.* fiesta, calle y amistades), y las emociones (*v. g.* tristeza, depresión y soledad) a las que se enfrentan tratando de buscar alternativas de solución, siendo esta opción escogida por dos de los participantes.

En cuanto a la situación que concierne a las relaciones sexuales sin protección, esta presenta el menor valor en relación con la cantidad de participantes (2) que tomaron su decisión teniendo en cuenta la información estadística. Los participantes se dividieron según sus opciones, prevaleciendo la categoría 'experiencias' con aproximadamente 45%, y en la categoría 'gustos' con 4 participantes; lo cual puede significar que varios de ellos tuvieron relaciones sin protección, lo que los ha llevado a condiciones no esperadas en sus vidas, como el contagio de enfermedades de transmisión sexual (ETS) y embarazos no deseados.

El último escenario, los malos usos que se le da al internet, tuvo el mayor número de estudiantes que escogieron la opción que se centraba en tener en cuenta la información estadística, esto con un valor cercano al 37% de los participantes. En este escenario aparece un aspecto cultural que es el de "no divulgar contenido erótico porque lo relacionado con la intimidad del cuerpo es pecado", opción escogida por 3 participantes y que devela influencias religiosas en las decisiones personales, las cuales, aunque son válidas, no deberían ser el eje fundamental de la toma de decisiones, pues son concepciones no necesariamente fundamentadas en datos.

De manera global, la caracterización origina inquietud respecto a la cantidad de estudiantes que deciden desde sus emociones, y por ende se genera interés de trabajar en el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones informadas, puesto que es un deber de la educación suscitar un pensamiento crítico frente a la información que se encuentra en medios de comunicación, con el fin de promover actitudes y valores de ciudadanos competentes que estén preparados para tener un compromiso con la sociedad que los rodea (Díaz y Alemán, 2008).

4.2. Actividad 1. Consecuencias mortales: drogas y sobredosis

La primera parte de esta actividad motiva a los participantes hacia el uso de la estadística a través del estudio cuantitativo del consumo de drogas como el "Tussi" (sustancia común en su círculo social). Aquí se presenta un texto (TRIP-3) con información acerca de la sustancia psicoactiva, especificando distintos

nombres, costos, colores y consecuencias del consumo. Se da a conocer una tabla (TRIP-2) que detalla sustancias adicionales encontradas en 25 muestras de esta droga. Se espera establezcan relaciones entre la información presente en el texto y la tabla, para responder preguntas y desarrollar habilidades del componente en estudio.

La primera pregunta se centra en incentivar actitud crítica (IN-1), encontrar el porqué de las diferencias de precio de la sustancia; en ella los estudiantes identifican términos claves (CO-1) del estudio en las representaciones dadas. Los estudiantes comparan (IN-4) precios de la sustancia en cuestión, lo que permite ver la diferencia entre países/regiones, y detallan que la diferencia en el costo se debe, en parte, a la variación en los componentes utilizados para su preparación ("no se comercializa de manera pura") (figura 3); siendo esto evidencia de cómo los participantes tienen en cuenta la información presente en el estudio estadístico.

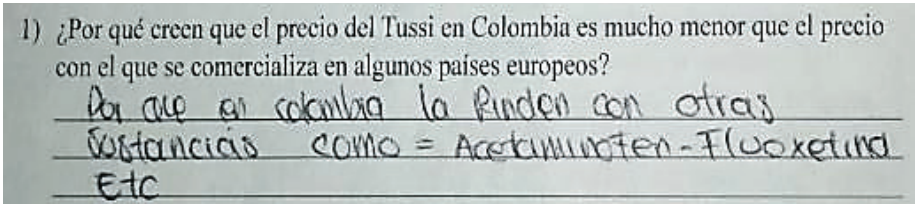


Figura 3. Comparación datos sobre el precio del "Tussi".

Otro aspecto para analizar son las respuestas a la segunda pregunta la cual trata de darle sentido al porcentaje de la sustancia "2CB" en las muestras. Aquí se pueden observar participantes que utilizan la información estadística identificando y comprendiendo términos clave (CO-1), específicamente lo que respecta al uso (IN-5) y comprensión (CO-2) del porcentaje de aparición de sustancias en las muestras revisadas. La figura 4 devela que los estudiantes entienden que la falta de este porcentaje implica la no aparición de la sustancia en tales ejemplares, mostrando un nivel de lectura literal de los datos (Arteaga et al., 2017).

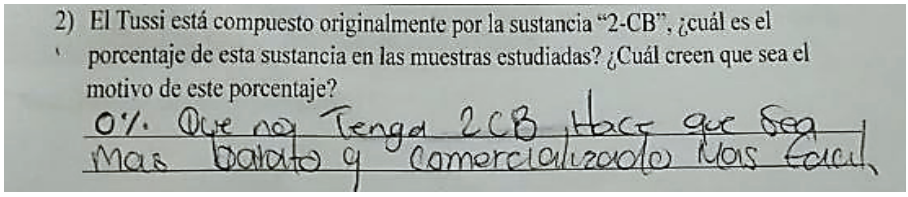


Figura 4. Interpretación valor porcentual del "2CB".

La tercera pregunta cuestiona si las 25 muestras del estudio son suficientes para emitir conclusiones. Los participantes coinciden en que estas no son "bastantes" para generalizar resultados. Esto refleja un avance en la actitud crítica (IN-1) desde la interpretación, al evaluar la información y emitir juicios sobre el estudio. Ello se evidencia en respuestas donde toman postura frente a lo que está expuesto en el estudio (AR-1) bajo la competencia de argumentación cuando comentan que "25 muestras podrían ser solo 25 gramos de Tussi", lo que consideran cantidad insignificante en comparación con la producción y distribución que se realiza en mayores volúmenes (kilogramos, toneladas).

La segunda parte del taller consta de una imagen (que se asemeja a un correlograma, gráfico de "Correlación" –TRIP-1.2–, con la diferencia que no tiene una variable numérica que cuantifique el riesgo de mezclar sustancias; lo clasifica de manera cualitativa con los colores (figura 5), en el que se evidencia el riesgo que existe al consumir/combinar dos sustancias psicoactivas. Frente a esto, los estudiantes son libres de escribir lo que genere interés o preocupación respecto a dicha información. Se evidencia que, los participantes logran leer el gráfico, identifican términos claves (CO-1) y se apoyan de la comparación (IN-4) de los resultados de las mezclas, para afirmar que "el color de la cara dice qué tanto riesgo hay al mezclar esas cosas", habilidades de las competencias comprensión e interpretación, respectivamente. Sin dejar de lado la presencia de la faceta 'el compromiso y la acción' cuando hacen una evaluación crítica y reflexiva de los datos presentes en los gráficos (FEC-2).

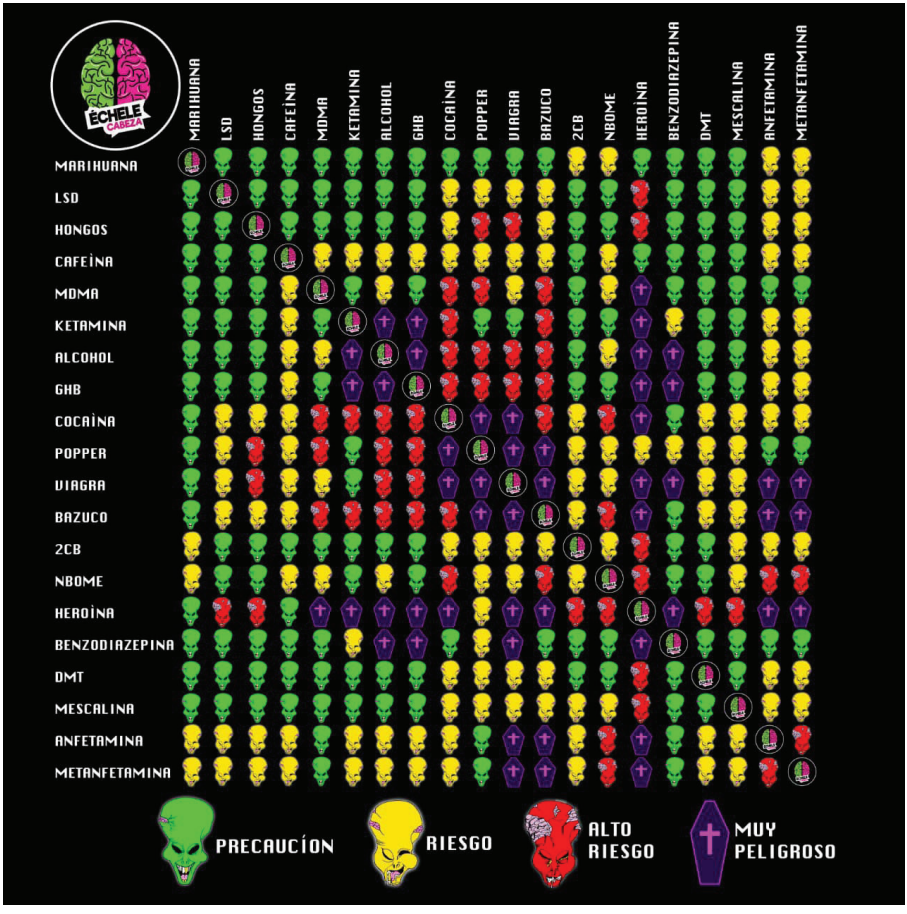
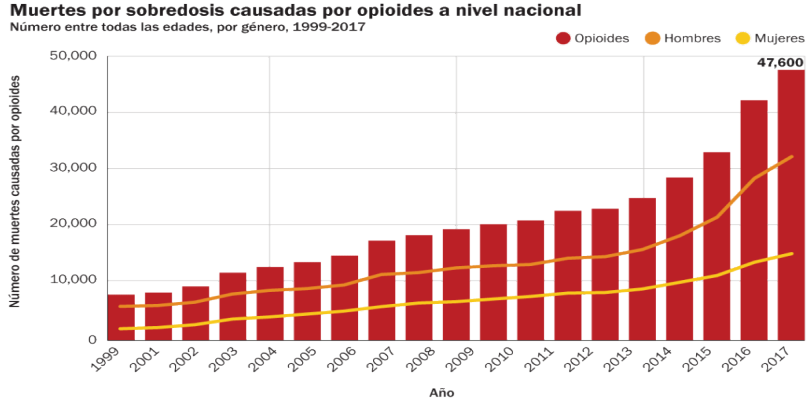


Figura 5. Riesgos al mezclar sustancias. Figura realizada por Échele Cabeza (2023).

Igualmente, los estudiantes argumentan (AR-2) sus ideas, respaldadas estas en la información del gráfico, y las relacionan con vivencias o su contexto (AR-2) ("No sabía que esa mezcla podía ser mortal" o "Estuve cerca de la muerte cuando combiné heroína con cerveza"). Ello devela cómo la información los hace ser críticos (IN-1) frente a situaciones y prácticas experimentadas, en el marco de la faceta Procesos habilitadores: conocimiento social y contextual (FEC-8) y comprensión de textos y comunicación (FEC-11).

Algo que no se previó, fue la evaluación crítica y reflexiva (FEC-2) que revelaron los participantes frente al gráfico. Los estudiantes pensaron que este no decía algo cuando se combinaba una sustancia con ella misma, "¿cuándo se consume dos veces la sustancia no pasa nada, o qué?", y aunque el propósito del gráfico no es analizar qué pasa respecto a la cantidad (consumir dos veces la misma sustancia), sino cuando se mezclan las sustancias, los participantes formulan una misma pregunta que cuestiona la representación en relación con la información que puede faltar y generar confusiones en el lector (AR-1) activando la fase del compromiso social y la acción.

En tercer lugar, se presenta un histograma (gráfico de distribución –TRIP-1.1–, figura 6) el cual busca llamar la atención de los estudiantes al mostrar la cantidad de muertes por sobredosis, según el sexo, que genera el consumo de una sustancia psicoactiva. En el desarrollo de este apartado los participantes comparan valores (IN-4) de la variable "género" e identifican tendencias (IN-3) según lo observado: "entre 1999 y 2017 han fallecido más hombres que mujeres", lo que revela extracción de tendencias (Arteaga et al., 2017) a partir de la lectura del gráfico. Asimismo, infieren de manera informal sobre lo que podría pasar en años posteriores a los que se reportan (AR-5), haciendo pronósticos intuitivos sobre tendencias, con afirmaciones como: "las muertes han subido [...] desde el año 2017 hasta el 2024 porque han venido aumentando cada año", las cuales probablemente se fundamentan en su experiencia de vida en las calles (FEC-3) y en la fecha que se gestiona la investigación (2024).



Fuente: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), Centro Nacional de Estadísticas de la Salud. Causas múltiples de las muertes en el periodo 1999-2017 según la base de datos en línea DCD WONDER; datos publicados en diciembre de 2018.

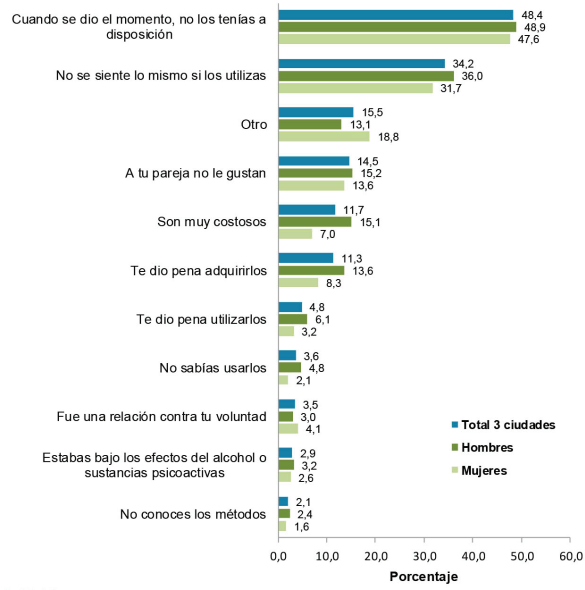
Figura 6. Muertes por sobredosis de opioides, realizado por Linke y Durak (2020).

Finalmente, se indaga sobre cómo puede disminuir la cantidad de muertes y cómo afectan los opioides a las personas, lo que permite a los estudiantes avanzar en habilidades de argumentación ya que deben tomar postura (AR-1) y defenderla (AR-4) mediante la estructuración de argumentos. Aquí se observa toma de decisiones al sugerir soluciones como "buscar ayuda psicológica o algún método de entretenimiento para que el pensamiento de necesidad disminuya". Se pregunta si creen que deberían ponerse opioides en sustancias como el Tussi, a lo que responden: "Yo digo que no porque solo los opioides tienen una gran cantidad de muertes y mezclándolo con el Tussi, peor", demostrando como conectan, para argumentar, la información presentada en distintas representaciones y de diversos medios.

En resumen, el desarrollo de esta actividad evidencia progreso en habilidades de comprensión e interpretación de información presente en gráficos estadísticos. Empero, aunque los estudiantes muestran estas habilidades, tienden a usar lenguaje coloquial sin implementar el lenguaje del contexto del estudio. Este primer acercamiento permite desarrollar habilidades primitivas para la lectura de información estadística, y un avance en la comprensión de consecuencias en esta situación cívica (FEC-1), pues durante el desarrollo de la actividad los estudiantes se cuestionan por sus prácticas y lo que consideraban normal, llegando a decir "¿o sea, todo esto en algún momento me pudo matar?".

4.3. Actividad 2. Las relaciones sexuales y sus riesgos

La primera parte de esta actividad consta de un texto (TRIP-3) en el que se presenta información estadística sobre el VIH y el SIDA, los casos reportados y sobre cómo se transmite el virus. Se exhibe un gráfico (de "Clasificación" –TRIP-1.3–, figura 7) con las principales razones por las que NNJA no usan métodos anticonceptivos, y una tabla (TRIP-2) donde se representan casos de VIH según la edad, el grupo étnico y otros factores. Con base en esto, se han de responder algunos interrogantes. Es importante mencionar que esta actividad genera recelo debido a la naturaleza del tema (sexualidad) ya que ciertos estudiantes son portadores de VIH, y otros tenían conocimientos limitados sobre relaciones sexuales.



Fuente: DANE - ECAS 2016
Total NNA que reportaron haber tenido relaciones sexuales 221.057. Total hombres: 129.686. Total mujeres: 91.371. Total NNA que han tenido relaciones sexuales sin usar métodos anticonceptivos: 85.572, total hombres: 49.283, total mujeres: 36.289. Nota1: Las variables no suman 100% porque son incluyentes. Nota2: Las categorías «Estabas bajo los efectos del alcohol o sustancias psicoactivas», «No sabías usarlos » y «No conoces los métodos» no son estadísticamente representativas para las mujeres.

Figura 7. Razones por las que no se usan métodos anticonceptivos. DANE (2017).

Con la primera pregunta se busca que los estudiantes encuentren alguna relación entre las razones del no uso de métodos anticonceptivos. Sin embargo, los participantes no logran identificar tendencias (IN-3) en los distintos tipos de representación de información estadística porque no comparan (IN-4) la información expuesta en el gráfico, y se centran en enumerar las razones personales por las cuales no utilizan métodos anticonceptivos: "No se siente lo mismo si los utilizo" o "porque no pensé antes de hacerlo", sin establecer conexiones entre las razones presentadas en el gráfico estadístico. Por otro lado, al abordar la pregunta, razones más comunes por las que las mujeres no usan métodos anticonceptivos, solo un grupo las identifica en el gráfico (CO-1), organizan los datos (CO-3) y enumeran de mayor a menor las categorías de la variable según su frecuencia porcentual; mientras que otros dan respuestas basadas en sus experiencias personales ignorando la información estadística (figura 8).

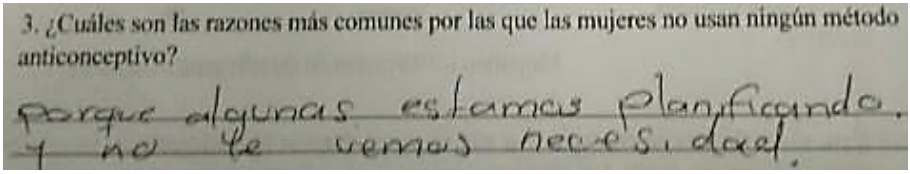


Figura 8. Respuestas desde experiencias personales.

La segunda parte de la actividad relaciona la información que se expone inicialmente, con contextos cercanos de los estudiantes. Se muestran dos gráficos (asumidos como histogramas, clasificación "Distribución" –TRIP-1.1–; acompañados de un trazado lineal, categoría "Evolución" –TRIP-1.5–; figura 9) en donde se registra la notificación de casos de VIH y la cantidad de muertes asociadas por SIDA en la ciudad de Bogotá (ciudad en la que los participantes residen).

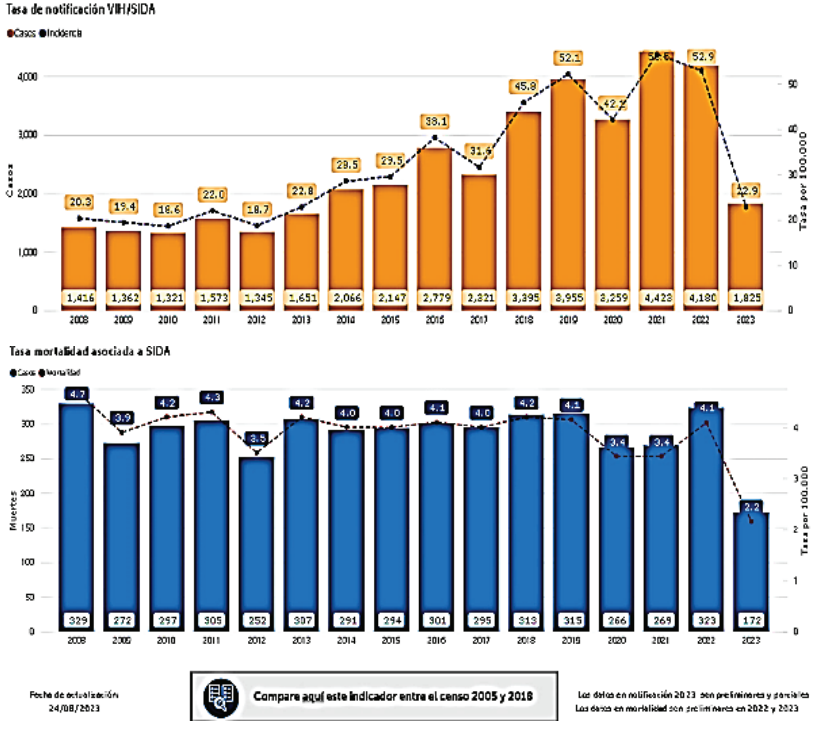


Figura 9. Tasa de notificación VIH y mortalidad asociada al SIDA, emitido por la Secretaría Distrital de Salud (2023).

En este momento se observa un avance en la identificación de tendencias (IN-3) y la comparación (IN-4) de datos estadísticos, habilidades propias de la competencia interpretación (tabla 1). Cuando se cuestiona la relación entre casos de VIH y casos de muerte por SIDA, el 100% de los estudiantes identifican que un mayor número de casos de VIH no necesariamente implica mayor tasa de mortalidad por SIDA: "en 2008 había 1416 casos y 4.7 muertes, pero en 2018 hay más casos y solo 4.2 muertes"; lo que revela una comparación efectiva entre dos gráficos y con ello un nivel de 'extracción de estructura' (Arteaga et al., 2017) en la lectura de gráficos. Además, cuando se trabaja la apropiación del concepto "tasa", los estudiantes comprenden (CO-2) que su interpretación se da basándose en cada 100.000 personas, y usan este lenguaje: "De cada 100.000 personas se mueren 4.1", sin embargo, incurren en error, puesto que el valor de la tasa lo dan exacto cuando es "aproximadamente 4.1". Por otro lado, varios estudiantes adoptan una actitud crítica hacia los datos, según la teoría propuesta por Contreras y Molina-Portillo, 2019; y asumida para la indagación (figura 10).

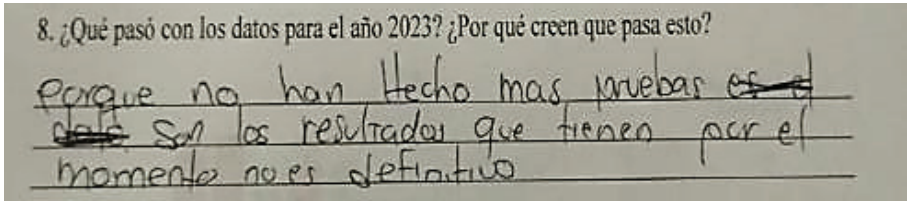


Figura 10. Actitud crítica frente a datos preliminares.

Algo importante es cuando se observa si los estudiantes logran hacer inferencias (AR-5) a partir de los datos estadísticos presentes en un gráfico. Allí se identifica un avance significativo plasmado en respuestas como: "les van a seguir confirmando casos, pero no se mueren más". Algunos estudiantes se atrevieron a justificar (competencia argumentativa) sobre el porqué había más casos de VIH cada vez, pero no aumentaban las muertes por SIDA: "la tecnología va a seguir avanzando y la medicina va a ser mejor combatiendo las enfermedades". Esto muestra pensamiento crítico (IN-1) frente a la información estadística y de conocimiento social y contextual (FEC-8), al suponer que factores como el avance médico y tecnológico influyen en el comportamiento de los datos.

La tercera parte de la actividad hace uso de un mapa de calor ("Mapa" –TRIP-1.6–) con la tasa de mortalidad por SIDA en localidades de Bogotá. Este gráfico no es usual para los estudiantes, así que se espera que con las preguntas

orientadoras aprendan a leer esta representación. Esto se logra ya que los participantes identifican términos clave (CO-1) del gráfico y comparan (IN-4) datos estadísticos, lo que se observa en afirmaciones como: "entre más casos hay, más fuerte es el color y entre menos casos hay, más claro es el color". De la misma manera, se reafirma su entendimiento (CO-2) del concepto de "tasa" al darle sentido a la concentración de los datos en una determinada región de la ciudad, puesto que los estudiantes toman una postura (AR-1) frente a los datos para justificar tal acumulación, la cual comunican (AR-2) de manera efectiva: "... porque hay más lugares de prostitución y explotación sexual comercial de niños, niñas y adolescentes en esa zona".

En la cuarta parte de la actividad, los participantes se enfrentan a una noticia con datos estadísticos que busca desarrollar habilidades de argumentación, específicamente tomar una postura (AR-1) y defenderla con argumentos (AR-4). La actividad genera un ambiente de discusión donde expresan opiniones y llegan a acuerdos (tabla 3).

Tabla 3. Toma de decisiones (AR-1) respecto a las relaciones sexuales

Pregunta	Acuerdos
1. Con las cifras expuestas en el video ¿tendría relaciones con una persona que te parece atractiva sin saber si tiene alguna ETS?	"No, [...] qué miedo uno sin saber con quién estuvo [el/ella] antes". "Es que uno no sabe el pasado del otro como para ponerse en esas".
3. ¿Accedería a tener relaciones sexuales sin preservativo porque hay una manifestación de que no es posible quedar en embarazo?	"No porque qué tal a uno le pase lo del 'man' del video, termina uno con alguna enfermedad". "Es que paila, porque el único problema no es que quede embarazada".
4. ¿Utilizaría el doble método? ¿O cree que es suficiente con el método de anticoncepción?	"No, pues toca usarlo cuando una persona tiene alguna enfermedad, pero a mí me da miedo la verdad hacerlo así".

Como se evidencia, los estudiantes toman postura y comunican sus ideas (AR-2); empero, es notoria la falta de justificaciones con datos estadísticos (AR-3) para darle fuerza a sus argumentos y a la defensa de sus ideas (AR-4), es esto, al igual que en la primera actividad, algo que les cuesta a los estudiantes a la hora de argumentar, asunto a trabajar fuertemente desde la faceta comprensión de textos y comunicación (FEC-11) en el marco de la estadística cívica (Engel et al., 2021).

En conclusión, en esta actividad se evidencia un progreso en habilidades de comprensión e interpretación, aunque las habilidades de argumentación muestran un avance parcial que podría mejorarse, ya que no se logra el nivel, que se tenía previsto desde la planeación. Se rescata el objetivo de enseñanza que guía el trabajo con representaciones no convencionales como el gráfico de calor, el cual fue entendido y analizado por los participantes, logrando con ello abordar la faceta del conocimiento, modelos y representaciones (FEC-5).

4.4. Actividad 3. La cara oscura del internet: Discriminación, maltrato y desigualdad

Esta actividad marca el cierre del proceso y muestra el desarrollo "final" de las habilidades. La primera parte de la actividad muestra una infografía (usando medidas de tendencia central, –TRIP-1.4–) en la cual se observan riesgos cuando se utiliza internet. Además, se tiene un mapa de calor (–TRIP-1.6–) donde se visualiza la medida porcentual de la cantidad de casos reportados de *cyberbullyng* a nivel mundial, así como consecuencias que genera en NNJA el ciberacoso. Con el fin de relacionar información de la infografía, del mapa de calor y los porcentajes de las consecuencias del ciberacoso, los estudiantes deben responder preguntas que orientan el proceso de lectura de gráficos estadísticos.

Durante el desarrollo de la pregunta que busca que los estudiantes propongan factores que pueden influir en la cantidad de casos de *cyberbullyng* por país, se evidencia actitud crítica frente la información estadística (IN-1) para tomar una postura frente a los datos (AR-1) la cual se relaciona con el contexto (IN-2). Seis estudiantes concluyen que los países con más casos son aquellos que se perciben como "desarrollados", sugiriendo que podría haber una correlación (IN-4) entre el desarrollo tecnológico y la incidencia de *ciberbullying* (figura 11). Con ello se devela las facetas conocimiento social y contextual (FEC-8) y evaluación crítica y reflexiva (FEC-2) (Engel et al., 2021).

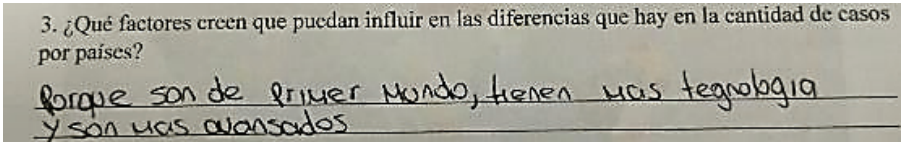


Figura 11. Actitud crítica frente a datos de *cyberbullyng* por país.

Con la pregunta que busca darle sentido a los porcentajes presentes en la infografía, al interpretar un porcentaje (CO-2) respecto al porcentaje total, se observa identificación de términos estadísticos en los porcentajes más altos (CO-1) e identificación de tendencias (IN-3). Empero, al tomar una actitud crítica (IN-1) y otorgarle significado al concepto de porcentaje (IN-5) los estudiantes presentan razonamientos ambivalentes. Por un lado, se equivocan (figura 12) pues asumen el 100% como 100 personas, y que de esas 100, 60 estaban expuestas a riesgos cibernéticos, y de estas 60, 7 (el valor del porcentaje) presentan riesgo de padecer trastornos ocasionados por el uso de redes sociales. Mientras que cuando deben dar una explicación al porqué cuando se suman determinados porcentajes se obtiene un valor mayor al 100%, los estudiantes deducen y responden de manera acertada que: "da mayor al 100% porque hay personas que pueden sufrir más de dos trastornos y tener más implicaciones". Asunto que muestra la necesidad de ahondar en, no solo aspectos sociales y cívicos, sino en procesos habilitadores (Engel et al., 2021), particularmente la faceta del núcleo cuantitativo (FEC-10).

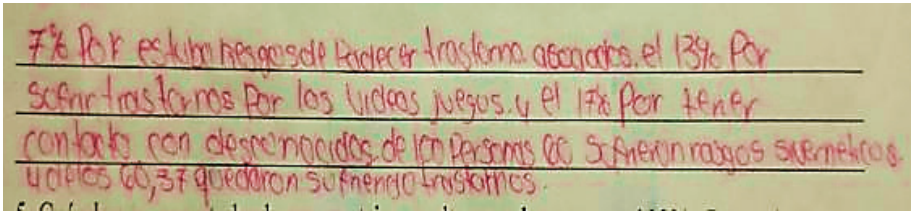


Figura 12. Interpretación de porcentajes en riesgos cibernéticos.

Por otro lado, al momento de interpretar el gráfico de la figura 13 ("Clasificación, –TRIP-1.3–) se observan dificultades, puesto que tres parejas obviaron los especificadores del gráfico (CO-3) e interpretaron el especificador azul como "sí ha afectado" y el gris como "no ha afectado", cuando en realidad comunicaban que "ha afectado nada o poco" y "ha afectado bastante o mucho", respectivamente. En primera instancia este error se asocia a una dificultad proveniente de la lectura y comprensión literal (Arteaga et al., 2017) de la información estadística, asumiendo por defecto los especificadores del gráfico sin atender al significado que realmente representan, mostrando poca claridad en la comunicación frente a los resultados estadísticos (AR-2), con respuestas como: "pues que el 57% de personas tienen ganas de ir al instituto mientras que el 43% no van por sufrir

de ciberbulling". Una segunda posible causa de este tipo de interpretaciones se adhiere a los componentes de la Cultura Estadística, detención de sesgos y errores, y contexto, puesto que las representaciones por sí mismas, desde su producción, pueden no ser claras (en este caso usar una doble negación "negativamente vs nada/poco) y direccionar a lecturas equívocas, lo cual debe llevar al lector a poner la mirada en quienes construyen los gráficos y cuáles son sus finalidades (Contreras y Molina-Portillo, 2019), activando la faceta disposiciones (FEC-3) del compromiso y la acción (Engel et al., 2021).

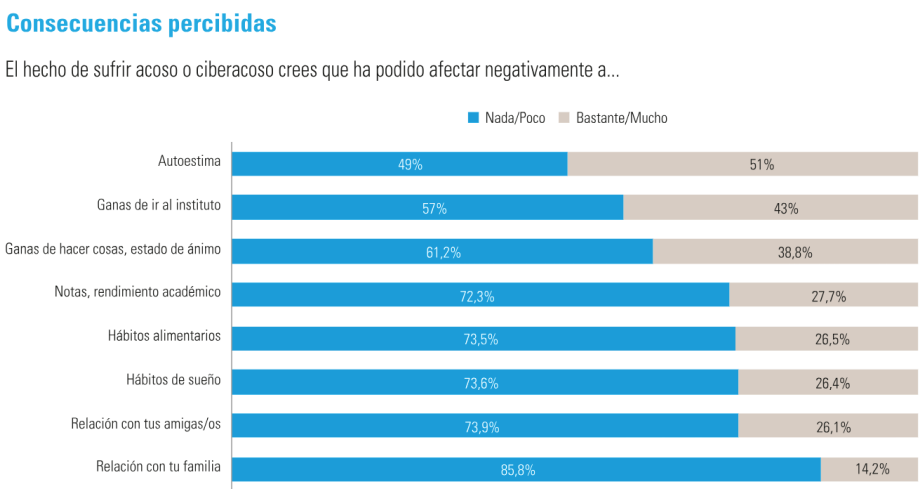


Figura 13. Consecuencias cuando los niños sufren de ciberacoso, López (2023).

5. RESULTADOS

Se presentan resultados respecto al uso de habilidades del componente a desarrollar, a lo largo de toda la secuencia de actividades. Para esto, se depuran los datos recolectados (cada una de las repuestas) y bajo ellos se identifica si los estudiantes hacen un 'buen uso', un 'uso parcial' o un 'uso nulo' de las habilidades para responder los interrogantes.

La figura 14 resume la implementación de habilidades asociadas a la "Comprensión". Específicamente en la habilidad 'identificación de términos clave', 44 de las 54 respuestas sirven de prueba de la implementación de tal habilidad;

4 de las 7 respuestas que tuvieron 'uso nulo', se dan en la primera actividad, mostrando ello un avance a medida que se ejecuta la secuencia de actividades, puesto que solo 3 de tales respuestas se dan en el resto de las sesiones. Esto ratifica la idea de Engel et al. (2021) quienes afirman que "el desarrollo de habilidades en Estadística Cívica es un viaje para disfrutar, no un destino para alcanzar" (p. 28), y deja a consideración el trabajo constante en el aula sin pensar en un individuo terminado.

Para la habilidad 'comprensión de conceptos estadísticos', cerca del 42% de las respuestas evidenció uso parcial (7 repuestas) o nulo (4 respuestas) de dicha competencia, ello, cuando se involucra el concepto "porcentaje". Por el contrario, en preguntas que no inmiscuían este término, la habilidad se empleó de manera significativa, representando cerca del 58% de las respuestas. En cuanto a 'organización de datos estadísticos' hay buena implementación de tal habilidad; de las 12 respuestas que reflejaban esta destreza, 7 mostraron que los estudiantes elaboraron representaciones para organizar datos y para identificar categorías con menor o mayor frecuencia (pregunta 2 de las actividades 2 y 3), logrando con ello implementación de "conocimiento puramente matemático para la interpretación correcta de los datos (Contreras y Molina-Portillo, 2019, p. 7).

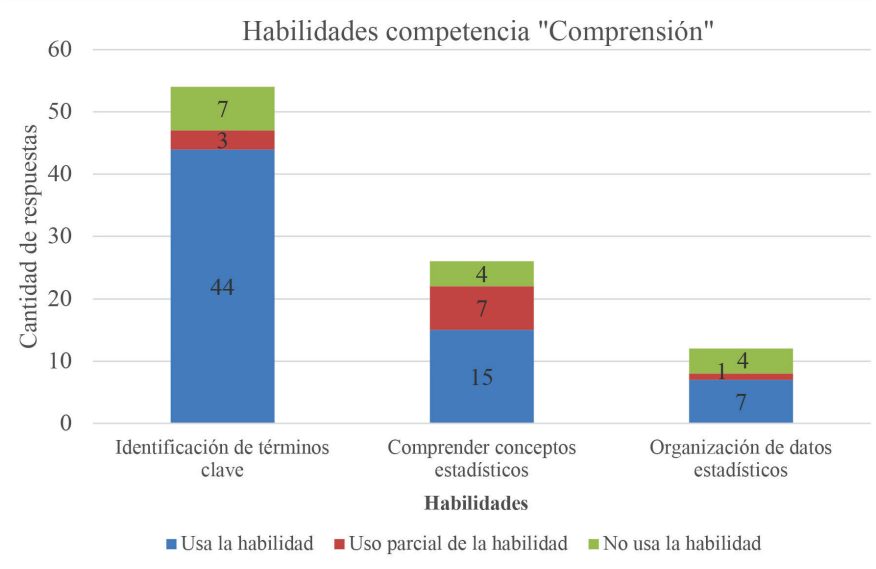


Figura 14. Uso de habilidades de la competencia Comprensión

En lo que respecta a las habilidades de "Interpretación", se identifica (figura 15) que en 98 de 191 respuestas (51% aprox.) se hace uso adecuado de tales habilidades; evidencia de avance significativo en la formación de los estudiantes, considerando el corto tiempo de trabajo en el aula (tres sesiones) y la complejidad que implica realizar interpretaciones. En cuanto a la 'actitud crítica' las respuestas dan fe del uso adecuado de ella; 27 respuestas develan el ser crítico frente a información estadística innovadora (Engel, 2019, p. 8) que excluía el uso de porcentajes. En la habilidad 'relación con el contexto' los estudiantes la usan en gran medida al tener que conectar la información estadística presente en distintas representaciones (Engel, 2019, p. 7), con la situación cívica en cuestión, efecto de estudiar problemáticas cercanas a sus vidas y abordar intencionalmente, en el diseño, la faceta 'modelos y representaciones'.

Observando la habilidad 'identificación de tendencias', 14 de 25 respuestas exponen uso de esta, lo cual es alentador en el proceso de formación. 5 respuestas evidencian un uso nulo de la misma, producto de que a algunos estudiantes se les complica identificar el comportamiento de los datos en un gráfico de evolución, por lo novedoso de este. Respecto a la 'comparación de datos', esta habilidad tuvo bastante uso, 32 de 49 respuestas lo evidencian, mientras que las 10 respuestas que muestran un uso parcial y las 7 con uso nulo, se dieron en gran parte durante el adelanto de la primera y segunda actividad, lo que comprueba el progreso en el desarrollo de habilidades bajo la gestión intencionada en aula. La habilidad 'uso de lenguaje estadístico' se ve poco usada (27% aprox. de respuestas) por la dificultad en el manejo de lenguaje disciplinar; 6 de 14 respuestas donde no se evidencia uso de tal habilidad provienen de un grupo particular que al final de la secuencia presenta falta de interés con el taller, lo que devela una dificultad puntual y no general de los participantes. Con lo anterior, se celebra el logro de algunos participantes al establecer relaciones e inferencias coherentes (leer más allá de los datos); mientras que otros se limitan a una lectura descriptiva de los datos (leer los datos) (Arteaga et al., 2017) lo cual puede provenir de la familiaridad o disposición que tenga el estudiante al abordar la situación cívica desde un análisis estadístico y no meramente subjetivo.

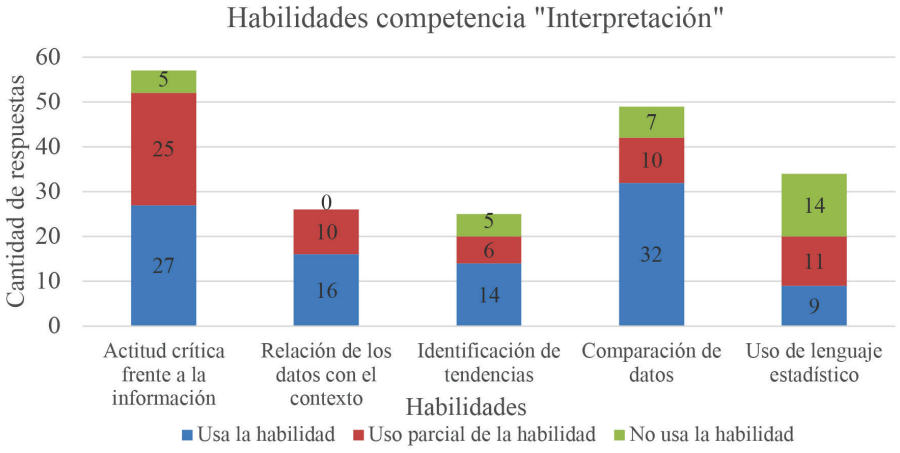


Figura 15. Uso de habilidades de la competencia Interpretación.

En cuanto a habilidades de "Argumentación" (figura 16), estas son mínimamente usadas por los participantes. Excepcionalmente la habilidad de 'tomar postura frente información estadística' se implementa en 21 de 27 respuestas; mientras que la habilidad de 'inferir a partir de información' (8 de 13 respuestas) muestra que deducen sucesos basándose en información estadística mediática. Empero, el común denominador es que algunas habilidades tienen un uso parcial o nulo, entre las que se encuentran 'comunicación clara de resultados' (cerca del 14% de uso), 'estructuración de argumentos' (aprox. 9% de uso) y 'defensa de conclusiones' (casi 17% de uso). Estas limitaciones pueden presentarse dado que los procesos de argumentación estadística requieren de mayor tiempo de trabajo, así como de una formalización progresiva que de mayor atención a las perspectivas socioculturales, lo que implica "comprometer a otros agentes en el proceso de investigación, desarrollando habilidades de construcción del conocimiento de forma colaborativa, con críticas que construyan el saber de forma colectiva" (Contreras y Molina-Portillo, 2019, p. 4). Esto es, la construcción de argumentos sólidos no implica únicamente reconocer y analizar datos, sino poder justificar y sustentar conclusiones y decisiones, lo que demanda, según Contreras y Molina-Portillo (2019), "extraer conclusiones lógicas desde los datos (interpretación) y proporcionar argumentos convincentes basados en el análisis de datos (retórica y narrativa)" (p. 4).

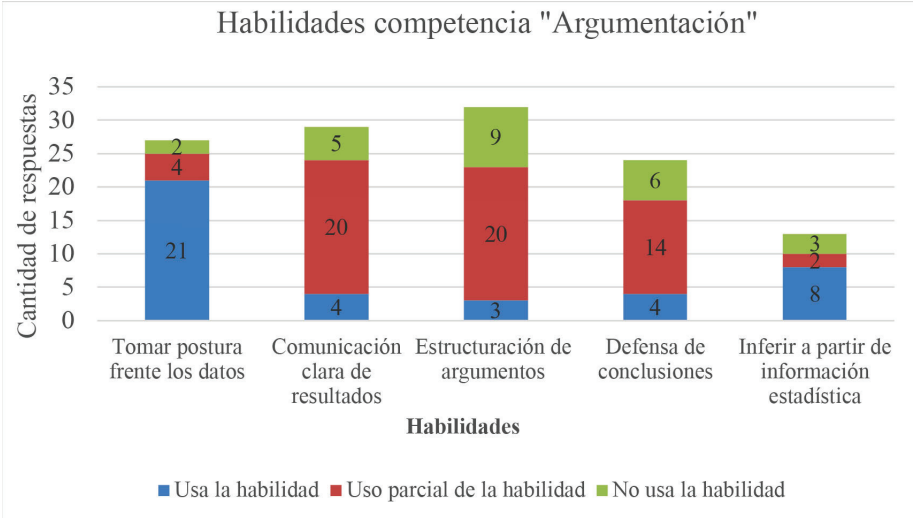


Figura 16. Uso habilidades de la competencia Argumentación.

En conclusión, se puede evidenciar cómo, en general, los participantes usan imperiosamente habilidades que refieren a la Comprensión; que el uso de habilidades respecto a la Interpretación es bueno, pero puede mejorar, buscando ser más críticos y usando lenguaje estadístico; y que es concurrente el poco uso de habilidades asociadas a la Argumentación. El panorama es enriquecedor e importante en el campo de la Educación Estadística, puesto que deja a la luz cómo se puede enseñar estadística a población vulnerable, mediante análisis de situaciones cívicas, en pro del desarrollo de personas que aporten al compromiso social y que cuenten con habilidades estadísticas (las cuales antes de la gestión de aula eran casi nulas).

Atendiendo a que uno de los objetivos de la investigación es apoyar la toma de decisiones de NNJA a partir de datos estadísticos, se categorizaron factores que influyen en la toma de decisiones de los participantes, antes (figura 17) y después (figura 18) del desarrollo de la secuencia de actividades.

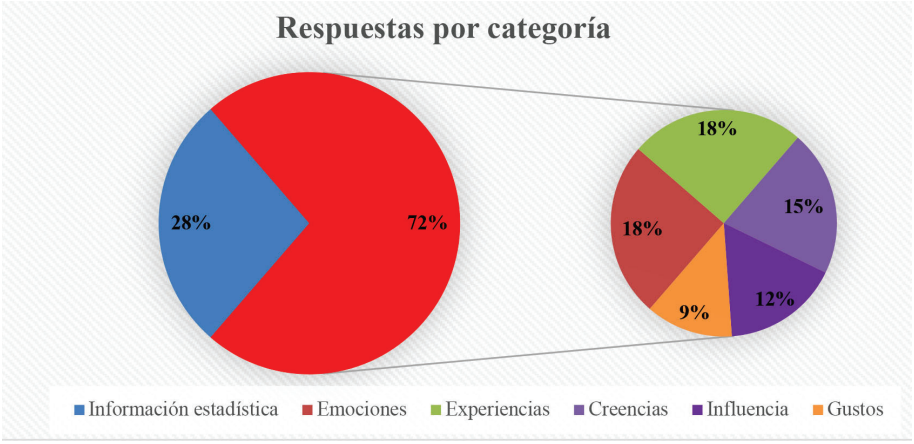


Figura 17. Factores en la toma de decisiones, actividad de caracterización.

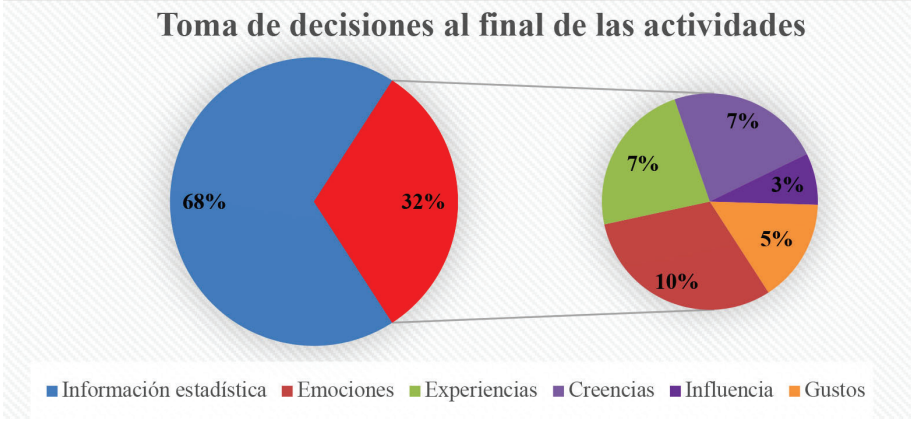


Figura 18. Factores en la toma de decisiones, actividades de cierre de cada sesión.

Las figuras 17 y 18 muestran que los participantes progresan en su proceso de toma de decisiones fundamentadas en información estadística. Antes de la intervención en aula, 28% de las respuestas reflejaban el uso de datos estadísticos para adoptar una postura, mientras que el resto de las respuestas indicaba que las decisiones eran influenciadas por factores emocionales, creencias y disposiciones personales. No obstante, posterior a la participación en la secuencia de actividades, se evidencia un incremento del 40% en el uso de información

estadística durante la toma de decisiones. Este resultado representa un avance significativo tanto para la investigación como para el grupo de estudiantes participantes, dado que demuestra que la implementación de actividades orientadas al análisis de situaciones cívicas promueve la formulación de decisiones fundamentadas en fuentes de información confiables. Asimismo, se identifica una reducción en la incidencia de percepciones y emociones personales al momento de abordar situaciones relacionadas con su entorno cotidiano.

7. CONCLUSIONES

Promover el desarrollo de habilidades vinculadas al componente Comprensión, interpretación y argumentación de información estadística permitió a los participantes fortalecer su capacidad para tomar decisiones fundamentadas en datos, así como para analizar y evaluar críticamente aspectos esenciales de los estudios estadísticos. Dichas competencias resultan fundamentales no solo para interpretar información estadística difundida en medios de comunicación, sino para evitar la influencia de opiniones carentes de sustento, apartarse de factores que no generan provecho (influencias sociales o creencias religiosas), usando en mayor medida información estadística para proyectar decisiones. En este sentido, el fomento de tales habilidades debe constituir un eje central en la formación de todo ciudadano, y adquiere mayor relevancia en contextos de población vulnerable, dado que, por las características de su entorno y su exposición constante a prácticas o situaciones que pueden comprometer su bienestar, requieren apoyo en el desarrollo de herramientas cognitivas y críticas que les permitan tomar decisiones informadas. De esta manera, el uso reflexivo de la información estadística se convierte en un medio para discernir qué acciones resultan beneficiosas para la vida personal y colectiva.

Es evidente la riqueza pedagógica que conlleva trabajar desde la perspectiva de la Educación Estadística Cívica, particularmente en el eje de las ciencias sociales, dado que, en el ámbito de la presente investigación, el abordaje de situaciones multivariadas, junto con el análisis de textos con alto contenido estadístico y en contextos sociales cercanos a los estudiantes (Engel et al., 2021), contribuyó en la formación de ciudadanos con una cultura estadística sólida. De manera análoga, promover la Estadística Cívica en contextos con población vulnerable implica no solo instruir en leer y usar datos, sino además orientar al estudiante a reconocerse como sujeto capaz de opinar, decidir y actuar

basándose en información estadística, aun cuando las condiciones de su entorno limiten la realización de tal ejercicio. Esta circunstancia no debe considerarse obstáculo, sino punto de partida para concebir la educación estadística como instrumento de empoderamiento y transformación (Engel, 2019) de los socialmente vulnerados.

Enfatizando en el desarrollo de habilidades, la presente investigación ejemplifica de manera satisfactoria que es posible promover la comprensión e interpretación de información estadística, puesto que NNJA identifican términos clave propios de los estudios estadísticos y analizan críticamente información, reconociendo, organizando y comparando datos de manera pertinente para establecer relaciones entre ellos. Este hallazgo refleja un avance en el pensamiento crítico y analítico de los participantes, consolidando el papel de la enseñanza de la estadística como herramienta formativa para la formación de ciudadanos. Empero los resultados positivos, a futuro se requiere apoyar a los participantes de esta indagación en el uso y comprensión de lenguaje estadístico (*v. g.* concepto de porcentaje); así como, en el desarrollo de una argumentación próspera que permita acompañar sus conclusiones con datos estadísticos, lo cual se puede gestionar a través de marcos teóricos sobre *scaffolding* en argumentación cuantitativa (Vargas-Mantilla et al., 2023), guiando la articulación entre evidencia, afirmación y justificación.

Como elementos prospectivos se plantea la posibilidad de realizar análisis complementarios a partir de los datos acopiados. Entre ellos, se sugiere efectuar comparaciones entre sesiones con el propósito de examinar la evolución de habilidades a lo largo de las actividades, identificando patrones emergentes de carácter individual o grupal. Asimismo, se propone la realización de un análisis longitudinal que posibilite reconocer progresos o retrocesos en las competencias desarrolladas, tanto a nivel individual –mediante estudios de caso– como en colectivo, considerando a los participantes que intervinieron en la totalidad del proceso, desde la fase de caracterización hasta el cierre de la secuencia de actividades.

De igual forma, al considerar que el alcance de las actividades solo se puede observar y medir cuando los estudiantes se encuentran en el aula y participan de la secuencia didáctica, es válido preguntarse ¿cómo se puede evaluar si los estudiantes usan tales habilidades estadísticas cuando salen del aula, en su vida cotidiana, y con ello si las actividades generan un impacto que va más allá de lo que se responde y habla cuando se resuelve una tarea?, asunto que deja proyección hacia estudios de seguimiento etnográfico (Delgado y Llorca, 2004).

Por último, resulta fundamental considerar, para futuros diseños didácticos, la incorporación de datos estadísticos agregados (Engel et al., 2021), dinámicos y actualizados, que puedan ser analizados mediante visualizaciones innovadoras apoyadas en herramientas tecnológicas y uso de inteligencias artificiales. En este sentido, se destaca la importancia de discutir cómo las actividades aquí propuestas pueden adaptarse e integrarse al uso de tecnologías que faciliten la representación en tiempo real y dinámica de los datos, promoviendo así una comprensión profunda de escenarios complejos. Se recomienda, por tanto, el trabajo directo con bases de datos reales y gráficos estadísticos interactivos, que permitan a los estudiantes manipular variables simultáneamente, comparar información entre diferentes contextos geográficos, explorar distintas representaciones gráficas y profundizar en conceptos estadísticos avanzados, como la correlación.

REFERENCIAS

Arteaga, P., Vigo, J. y Batanero, C. (2017). Niveles de lectura de gráficos estadísticos en estudiantes de formación profesional. *Investigación en Educación Matemática XXI*, 2017, ISBN 978-84-16723-42-3, págs. 129-136.

Ben-Zvi, D. (2006, July). Scaffolding students' informal inference and argumentation. En C. Reading (Ed.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. Salvador de Bahía: IASE. https://iase-web.org/documents/papers/icots7/2D1_BENZ.pdf

Camargo, L. (2021). *Estrategias cualitativas de investigación en educación matemática* (1ª edición). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá; Editorial Universidad de Antioquia, Medellín; Colombia.

Contreras, J., y Molina-Portillo, E. (2019). Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos. En J.M. Contreras, M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Disponible en https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/contreras.pdf

Delgado, M. y Llorca, J. (2004). Estudios longitudinales: concepto y particularidades. *Revista Española de Salud Pública, 78*(2), 141-148. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272004000200002&lng=es&tlng=es.

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (2017). *Encuesta de Comportamiento y Factores de Riesgo en Niñas, Niños y Adolescentes Escolarizados*-ECAS 2016 [Bogotá D.C., Colombia]. https://www.dane.gov.co/index.php/

estadisticas-por-tema/educacion/poblacion-escolarizada/encuesta-de-actitudes-y-comportamientos-sobre-sexualidad

Díaz, T., y Alemán, P. A. (2008). La educación como factor de desarrollo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte, febrero-mayo* (23), 1-15. Fundación Universitaria Católica del Norte. Colombia. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194220391006

Échele Cabeza. (2023). *Ingredientes del tusi y adulterantes en MDMA: Informe de resultados de análisis confirmativo Gc/Ms.* Universidad de Caldas. https://www.echelecabeza.com/ingredientes-del-tusi-y-mdma-adulterado-2022-informe/

Engel, J. (2019). *Cultura estadística y sociedad: ¿Qué es la estadística cívica?* Universidad de Granada. https://digibug.ugr.es/handle/10481/55028

Engel, J., Ridgway, J., y Weber-Stein, F. (2021). Educación estadística, democracia y empoderamiento de los ciudadanos. *Paradigma, Extra-1*, 1-31. https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p01-31.id1016

Estrella, S. (2014). El formato tabular: Una revisión de literatura. *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación» (Universidad de Costa Rica), 14*(2), 449-478. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44731371016

Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. I*nternational Statistical Review, 70*(1), 1-25. https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x

Gal, I., Nicholson, J., y Ridgway, J. (2022). A Conceptual Framework for Civic Statistics and Its Educational Applications. In: Ridgway, J. (Eds) *Statistics for Empowerment and Social Engagement.* Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20748-8_3

Holtz, Y., y Healy, C. (2018). *From data to Viz | Find the graphic you need* [Página web]. From data to Viz. https://www.data-to-viz.com/

Linke, C., y Durak, A. (2020, enero 23). ¿Cómo enfrentarse a la crisis de los opioides? [Educativa]. *The Brookings Institution.* https://www.brookings.edu/es/articles/como-enfrentarse-a-la-crisis-de-los-opioides/

López, A. (2023). *Causas y consecuencias del bullying o acoso escolar* [Blog]. UNICEF España. https://www.unicef.es/blog/educacion/acoso-escolar

Ministerio de Educación Nacional de Colombia [MEN]. (s. f.). *Población Vulnerable* [Gubernamental]. MinEducación. Recuperado 22 de julio de 2024, de https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82770.html

Ministerio de Salud y Protección Social [MSPS]. (2007). *Poblaciones vulnerables* [Gubernamental: Ley 1122 de 2007]. MinSalud. https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/poblaciones-vulnerables/Paginas/poblaciones-vulnerables.aspx

Ministerio de Salud y Protección Social [MSPS]. (2016). *Habitantes de calle* [Gubernamental: Decreto Único Reglamentario 780 de 2016]. MinSalud. https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/promocion-social/Paginas/habitantes-en-calle.aspx

Quevedo, F. (2011). Medidas de tendencia central y dispersión. *Medwave, 11*(03). https://doi.org/10.5867/medwave.2011.03.4934

Roseth, C. Garfield, J. y Ben-Zvi, D. (2008). Collaboration in Learning and Teaching Statistics. *Journal of Statistics Education*. 16. https://doi.org/10.1080/10691898.2008.11889557

Salcedo-Cabrera, M.C., Maldonado-González, L.Y., y Vargas-Tamayo, L.M., (2020). Importancia de la estadística desde el principio de la educación básica secundaria, *Covalente*, *2*(1), 14-21, 2020. https://revistas.ufps.edu.co/index.php/covalente/article/view/3444/4552

Schield, M. (2011). Statistical literacy: A new mission for data producers. *Statistical Journal of the IAOS*, *27*(3-4), 173-183. https://doi.org/10.3233/SJI-2011-0732

Secretaría Distrital de Salud. (2023). *Tasa de notificación y mortalidad de VIH/SIDA en Bogotá D.C.* [Gubernamental]. Observatorio de Salud. https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/indicadores/vih-sida/

Vargas-Mantilla, C. O., Mendoza-Lizcano, S. M. y Urbina-Cárdenas, J. E. (2023). Andamios para la construcción del pensamiento matemático. *XIX Encuentro Internacional de Matemática Aplicada y XIV Encuentro de Estadística*. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta – Norte de Santander Colombia. https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/pdf/3937789a488d68adacc0f5d59fb210c1.pdf#page=67

Wallman, K. K. (1993). Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society. *Journal of the American Statistical Association*, *88*(421), 1-8. https://doi.org/10.2307/2290686

Autora de correspondencia:
Ingrith Álvarez Alfonso
Dirección: Calle 72 #11-86 Ofc. B-304, Bogotá, Colombia
Código postal: 100221
ialvarez@pedagogica.edu.co