

DESARROLLO DE LA CULTURA ESTADÍSTICA A PARTIR DE LA  
COMPRENSIÓN, INTERPRETACIÓN Y ARGUMENTACIÓN DE INFORMACIÓN  
ESTADÍSTICA

DEYMAN YOHAN AREIZA GONZÁLEZ  
JOSEPH SANTIAGO CÁCERES LINARES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
BOGOTÁ, D.C.  
2020

DESARROLLO DE LA CULTURA ESTADÍSTICA A PARTIR DE LA  
COMPRENSIÓN, INTERPRETACIÓN Y ARGUMENTACIÓN DE INFORMACIÓN  
ESTADÍSTICA

Trabajo de grado de pregrado para optar al título de Licenciados en Matemáticas

Trabajo de grado asociado a un grupo de investigación: Semillero de Investigación  
en Educación Matemática

DEYMAN YOHAN AREIZA GONZÁLEZ

CC: 1018493087

Código: 2015140002

JOSEPH SANTIAGO CÁCERES LINARES

CC: 1014294074

Código: 2015140084

Directora

INGRITH ÁLVAREZ ALFONSO

Magister en Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
BOGOTÁ, D.C.

2020

## DEDICATORIA

Para mi mamá, mi papá y mi hermana por ser los pilares fundamentales en mi vida, por dejarme alegrías y enseñarme lo lindo que es vivir con personas que me quieren.

A mi familia que me motivó a cumplir mis metas con sus consejos y palabras de apoyo en los momentos más duros en mi vida.

Para mis amigos, que gracias a sus alegrías y sonrisas iluminaron mi camino para llegar a cumplir mis objetivos.

Finalmente, a mis familiares, amigos y conocidos que ya no me pueden acompañar presencialmente, por dejarme lindos recuerdos y enseñanzas.

*-Santiago*

A mi madre, por enseñarme el valor de las cosas, por ser un ejemplo a seguir, por apoyarme en cada decisión que tomo, por sus grandes lecciones de vida, por ser incondicional y haber forjado para mi este camino.

A mi hermana, por estar siempre a mi lado y ayudarme a dar ese gran paso.

A Isabella y Maria Paula, los motores de mi vida.

A quienes siempre estuvieron a mi lado y me inspiraron para ser mejor cada día, como persona, como profesional, como docente.

*-Deyman*

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirnos cumplir juntos este sueño, por brindarnos la oportunidad de desarrollar este trabajo que nos forma como futuros docentes y por abrir nuestro camino profesional y llegar más allá de lo que alguna vez pensamos.

Gracias a la Universidad Pedagógica Nacional, al Departamento de Matemáticas, a la Licenciatura en Matemáticas y a todos aquellos docentes que hicieron parte de nuestra formación profesional, con su apoyo y acompañamiento, gracias por ayudarnos a cumplir este sueño y enseñarnos tantas cosas.

Gracias al colegio Santa Teresita, al señor rector Alberto Lozano, al profesor Diego Riveros, a los estudiantes y padres de familia de grado noveno, sin su ayuda nada de esto sería posible.

Gracias a nuestras familias y amigos por acompañarnos y apoyarnos en este proceso tan importante para nuestra formación, motivando nuestro espíritu investigador.

Agradecemos especialmente a nuestra asesora Ingrith, su paciencia y esfuerzo permitió que llegáramos a la meta, sus comentarios, regaños y tareas nos hicieron cada día mejores, su dedicación y su entrega son un ejemplo para seguir, su apoyo fue fundamental para seguir adelante.

A la profesora Maritza por ayudar a construir e impulsar desde los cimientos esta idea, su amor y compromiso nos motivaron, desde la gestión de sus clases, hasta las conversaciones de pasillo, siempre estuvo acompañándonos.

## RESUMEN

El presente trabajo de grado nace a partir del interés de fomentar y desarrollar la cultura estadística en la escuela. Zapata-Cardona (2014) expone en su estudio que las clases de estadística se centran fundamentalmente en la enseñanza de conceptos y procedimientos, dejando de lado el uso de datos tomados de contextos reales, de la misma forma la investigación de Zapata-Cardona y Rocha (2016) muestra que las acciones y preguntas del docente en la clase de estadística se orientan a estimular el conocimiento factual y procedimental, relegando el desarrollo del Pensamiento Aleatorio en el aula.

A partir de esta preocupación se busca dar respuesta a la pregunta ¿Cómo promover la comprensión, interpretación y argumentación de información estadística como componente de la cultura estadística de estudiantes de 9° grado?. Para ello, la investigación tiene como fin promover la comprensión, interpretación y argumentación de información estadística [CIA-IE] en el marco de la cultura estadística de los estudiantes de 9° grado del colegio Santa Teresita, mediante la implementación de una secuencia de tareas, la cual se adapta de Garfield y Ben-Zvi (2008).

A través de la metodología puesta en marcha en tres fases denominadas preparación, implementación y, resultados y análisis, se plantea, gestiona y analiza la indagación, de manera que se da cuenta del desarrollo de habilidades asociadas al componente, de modo que se promueve la cultura estadística de los participantes. Así, a partir de la gestión de la secuencia de tareas, se logra identificar diversas habilidades del CIA-IE, así como el avance en el desarrollo de estas, de manera que los estudiantes logran reconocer características de los datos, identificar el contexto del que provienen y argumentan con lenguaje estadístico sus conclusiones.

De esta manera se responde a la pregunta de indagación, encontrando que se deben promover espacios de participación donde los estudiantes formulen preguntas en el marco de una investigación estadística, critiquen las formas de redacción de una investigación, construyan gráficos basados en datos y analicen información estadística proveniente de diversas fuentes, reconociendo los posibles sesgos que estas puede presentar.

**Palabras Clave:** Cultura estadística, comprensión, interpretación y argumentación de información estadística.



## ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Presentados y aprobados el documento escrito y la sustentación del Trabajo de Grado titulado "DESARROLLO DE LA CULTURA ESTADÍSTICA A PARTIR DE LA COMPRENSIÓN, INTERPRETACIÓN Y ARGUMENTACIÓN DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA", elaborado por los estudiantes DEYMAN YOHAN AREIZA GONZÁLEZ, identificado con el Código 2015140002 y Cédula 1018493087, y JOSEPH SANTIAGO CÁCERES LINARES, identificado con el Código 2015140084 y Cédula 1014294074, el equipo evaluador, abajo firmante, asigna como calificación cuarenta y tres (43) puntos.

El mismo equipo evaluador recomienda la siguiente sugerencia de distinción:

Ninguna  Meritoria  Laureada

El Trabajo de Grado, presentado como monografía, constituye un requisito parcial para optar al título de Licenciado en Matemáticas.

En constancia se firma a los tres (3) días del mes de diciembre de 2020.

  
Mg. INGRITH YADIRA ÁLVAREZ ALFONSO  
Asesora del Trabajo de grado

  
Mg. CLAUDIA MARCELA VARGAS GUERRERO  
Jurado del Trabajo de grado

  
Mg. DEYMAN SOFÍA RODRÍGUEZ MARZÓN  
Jurado del Trabajo de grado

## CONTENIDO

	pág.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2. ANTECEDENTES.....	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	10
4. OBJETIVOS.....	13
4.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
5. MARCO DE REFERENCIA .....	14
5.1 CULTURA ESTADÍSTICA.....	14
5.2 COMPRENSIÓN, INTERPRETACIÓN Y ARGUMENTACIÓN .....	18
5.2.1 Comprensión .....	20
5.2.2 Interpretación.....	22
5.2.3 Argumentación.....	24
5.3 DESARROLLAR COMPETENCIAS ESTADÍSTICAS .....	26
6. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	28
7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	30
7.1 FASE 1. PREPARACIÓN.....	30
7.1.1 Caracterización de los participantes y el contexto .....	30
7.1.2 Adaptación de la secuencia de tareas .....	31
7.1.3 Resumen de las habilidades a desarrollar.....	34
7.1.4 Secuencia de tareas .....	35
7.1.5 Logística de la gestión de la secuencia de tareas.....	42
7.2 FASE 2. IMPLEMENTACIÓN.....	45
7.2.1 Consentimiento Informado.....	45
7.2.2 Gestión de la Tarea 1: Trabajando sobre los datos .....	45
7.2.3 Gestión de la Tarea 2: Segos en la información Estadística.....	47
7.2.4 Gestión de la Tarea 3: Interpretación de datos.....	49
7.2.5 Gestión de la Tarea 4: Analizando información estadística .....	50

7.3	FASE 3. ANÁLISIS Y RESULTADOS .....	52
7.3.1	Análisis de la Tarea 1: Trabajando sobre los datos .....	52
7.3.2	Análisis de la Tarea 2: Sesgos en la información Estadística.....	55
7.3.3	Análisis de la Tarea 3: Interpretación de datos.....	59
7.3.4	Análisis de la Tarea 4: Analizando información Estadística.....	64
7.4	Resultados finales: Desarrollo de las habilidades del CIA-IE .....	73
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
	REFERENCIAS .....	85
	ANEXOS.....	89

## GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Evolución de la definición de CE.....	14
Gráfico 2. Elementos del componente CIA-IE .....	19
Gráfico 3. Resumen de los aspectos metodológicos.....	29
Gráfico 4. Gráficos estadísticos de la actividad adivina la pregunta.....	53
Gráfico 5. Análisis de gráficas de la tarea 2 .....	55
Gráfico 6. Respuestas a la actividad ¡En-Caricatura¡.....	57
Gráfico 7. Respuestas a “Critique la encuesta del estudiante” .....	58
Gráfico 8. Resultados del desarrollo de habilidades de comprensión .....	73
Gráfico 9. Resultados del desarrollo de habilidades de interpretación.....	75
Gráfico 10. Resultados del desarrollo de habilidades de interpretación.....	76

## TABLAS

	pág.
Tabla 1. Habilidades asociadas a la competencia de comprensión .....	22
Tabla 2. Habilidades asociadas a la competencia de interpretación .....	23
Tabla 3. Habilidades asociadas a la competencia de argumentación .....	25
Tabla 4. Adaptaciones realizadas a la secuencia de tareas.....	32
Tabla 5. Habilidades que se desarrollan con la secuencia de tareas.....	35
Tabla 6. Logística de la gestión de la secuencia de tareas .....	43
Tabla 7. Respuestas de los estudiantes a la Tarea 1, Anexo C .....	52
Tabla 8. Conclusiones de la pregunta 3, Tarea 3.....	60
Tabla 9. Conclusiones de la pregunta 4, Tarea 3.....	61
Tabla 10. Diferencias entre longitud de palabras del archivo y la del estudiante ..	62
Tabla 11. Respuestas a la pregunta 6, Tarea 3 .....	63
Tabla 12. Habilidades de comprensión desarrolladas en la tarea 4, sesión 5.....	64
Tabla 13. Habilidades de interpretación desarrolladas en la tarea 4, sesión 5 .....	66
Tabla 14. Habilidades de argumentación desarrolladas en la tarea 4, sesión 5 ...	68
Tabla 15. Respuestas a las preguntas de la gráfica de la Tarea 4, sesión 6 .....	69
Tabla 16. Respuestas a las preguntas de la infografía de la Tarea 4, sesión 6 ....	70

## ANEXOS

	pág.
Anexo A. Consentimiento Informado para la participación de investigaciones.....	89
Anexo B. Encuesta “Conociendo a nuestros compañeros”, Tarea 1 .....	93
Anexo C. Formulación de preguntas que generen una variable estadística. ....	94
Anexo D. Preguntas para adivinar a partir de la construcción de gráficos. ....	95
Anexo E. Encuestas sobre hábitos alimenticios versión 1 .....	96
Anexo F. Encuesta sobre hábitos alimenticios versión 2 .....	97
Anexo G. Actividad de muestreo aleatorio .....	98
Anexo H. Longitud de la palabra en el himno nacional de Colombia .....	101
Anexo I. Guía 1: Análisis de gráficos estadísticos .....	102
Anexo J. Guía 2: Análisis de gráficos estadísticos .....	104
Anexo K. Consentimiento informado, formulario y diapositivas.....	107
Anexo L. Evidencia de aprobación del consentimiento informado .....	110
Anexo M. Evidencias de “Conociendo a nuestros compañeros”, Tarea 1 .....	111
Anexo N. Evidencias de “Formulando encuestas Estadísticas”, Tarea 1 .....	114
Anexo O. Evidencias de “Adivina la pregunta”, Tarea 1 .....	115
Anexo P. Evidencias de “¿Cómo hacer una pregunta?”, Tarea 2 .....	117
Anexo Q. Evidencias de “Critique la encuesta del estudiante, Tarea 2” .....	118
Anexo R. Evidencias de “Tomando muestras”, Tarea 3 .....	119
Anexo S. Gráficas de “Tomando muestras”, Tarea 3 .....	121
Anexo T. Evidencias de “Razonando sobre los datos”, Tarea 4.....	122
Anexo U. Evidencias de “Muéstranos lo que has aprendido”, Tarea 4.....	124

## INTRODUCCIÓN

En el marco del Semillero de Investigación en Educación Estadística [SIEdEst] del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, durante el semestre 2019-1 se reconoció que estudiantes de la educación básica y media se ven directamente relacionados con información estadística presente en los medios de comunicación. Esta información se observa generalmente en tablas y gráficos estadísticos, sintetizando situaciones relacionadas con contextos reales.

En ese sentido, se puede decir que los estudiantes, y en general las personas de la sociedad, se ven influenciados por los medios informativos. Estos canales median en las actitudes, formas de actuar y de pensar y en la toma de decisiones en el día a día. Con base en ello, esta indagación surge a partir del interés de fomentar la cultura estadística en la educación básica, de modo que los estudiantes logren decantar información estadística, así como interpretarla y comprenderla, de manera que puedan usarla como fundamento de sus argumentos en la toma de decisiones.

El presente trabajo pretende promover la cultura estadística desde el componente de Comprensión, Interpretación y Argumentación de Información Estadística [CIA-IE] en estudiantes de 9° grado. Los resultados se centran, entre otras cosas, en el desarrollo de las habilidades asociadas a las competencias del componente en mención.

Así entonces, el documento se organiza en cinco secciones. La primera se refiere principalmente al planteamiento de la pregunta de indagación, que nace a partir de la necesidad de promover Cultura Estadística [CE] en escolares. Posteriormente, se exponen los antecedentes, los cuales abordan ideas en relación con la problemática que surge en el presente trabajo, por ejemplo, promover el desarrollo de habilidades asociadas con la interpretación de datos estadísticos. Al término de la sección se presenta la justificación, donde se enuncia la importancia y necesidad de la indagación en el marco del desarrollo de la cultura estadística de estudiantes de la educación básica secundaria, de allí surge el planteamiento de los objetivos, que permiten trazar las metas en relación con la pregunta que orienta la indagación.

En segunda instancia se presentan argumentos y referentes teóricos que permiten estructurar la indagación. Estos se centran en el estudio y desarrollo de teorías relacionadas con la definición de Cultura Estadística, y de manera especial el componente de CIA-IE, y las habilidades asociadas a cada competencia de este.

En la tercera sección se exponen los aspectos metodológicos de la indagación, lo cual se desarrolla en tres fases. En la primera fase, preparación, se muestra la organización de las tareas que se han de llevar al aula, se dan a conocer los instrumentos de recolección de información, entre otros aspectos. En la segunda fase, denominada implementación, se lleva a cabo la gestión de las tareas y se recogen los datos. En la tercera fase, una vez se han llevado a cabo la gestión de la secuencia de tareas, se procede a analizar el desarrollo en términos del nivel de comprensión, interpretación y argumentación de información estadística de los participantes, teniendo como insumo los datos recogidos, se organizan y estudian los resultados obtenidos en cada gestión de la secuencia de tareas, valorando aquellas habilidades del componente CIA-IE que son o no promovidas, lo que permite reconocer el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, reflexionar sobre el actuar en el aula y analizar respecto del impacto y la contribución de la indagación en la cultura estadística de los estudiantes.

En la cuarta sección, se expone la adaptación de la secuencia de tareas diseñada por Garfield y Ben-Zvi (2008), la logística de la gestión y las particularidades de las tareas. Además, se exaltan los objetivos relacionados con el desarrollo de habilidades del componente CIA-IE y los tiempos para desarrollarlas. También se muestra el proceso de gestión en el aula y los datos recogidos con el fin de caracterizar el nivel de cultura estadística de los participantes en relación con el componente CIA-IE, una vez se han llevado a cabo todas las tareas.

Finalmente, en la quinta sección, se exponen las reflexiones, conclusiones y recomendaciones en cuanto al alcance de los objetivos y la contribución de las tareas en relación con las habilidades propias del CIA-IE, como promotoras de la cultura estadística y las competencias que fomentan el pensamiento aleatorio de los participantes. En ese sentido, se expresa cómo los estudiantes amplían sus habilidades relacionadas con la lectura de información estadística, además que interpretan información en contextos reales y generan argumentos críticos basados en datos, lo que les permite emitir conclusiones haciendo uso del lenguaje formal.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El MEN (1998) planteó la importancia de trabajar desde pensamientos y procesos que promuevan el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Así, formuló cinco pensamientos específicos y necesarios para desarrollar el pensamiento matemático. De tales pensamientos, esta propuesta se orienta en el Aleatorio. Siendo este, por su contenido, el único enfocado en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística en la escuela.

Adicionalmente, el mismo MEN (2006) plasma la importancia y necesidad de desarrollar el Pensamiento Aleatorio, conocido también como pensamiento estocástico, exponiendo que éste “ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable” (MEN, 2006, p. 64). Para ello, propone una serie de estándares en donde se promueven competencias necesarias para fomentar este pensamiento. Dichas competencias hacen alusión a reconocer información estadística, seleccionarla, representarla, compararla, interpretarla, resolver problemas en diferentes contextos, y realizar análisis e inferencias a partir de conjuntos de datos, entre otras.

En ese sentido, desde las orientaciones curriculares que guían la educación matemática en Colombia, se hace menester el forjar competencias en los estudiantes, de modo que se formen como ciudadanos capaces de actuar de manera crítica en su sociedad.

Desde el marco de la Cultura Estadística también se expone la necesidad de fomentar competencias que permitan formar ciudadanos críticos, capaces de ofrecer argumentos sólidos basados en información estadística. Al respecto, Contreras y Molina-Portillo (2019) plantean la comprensión, interpretación y argumentación de la información estadística como uno de los elementos que aportan para ser estadísticamente culto, dado que la persona que desarrolla este componente es capaz de interpretar el significado de los elementos estadísticos y proporcionar razonamientos sólidos a la hora de argumentar sus conclusiones.

En relación con las habilidades expuestas, investigadores como Pfannkuch y Wild (1998) expresan que la enseñanza de la estadística se ha centrado en el desarrollo de técnicas y procedimientos. Lo anterior deja en un segundo plano el promover competencias como la comprensión y la interpretación estadística, en donde se incluyan tareas enfocadas a la resolución de problemas y al análisis de datos tomados de contextos reales. En este orden de ideas, se ve la necesidad de

generar tareas que involucren a los estudiantes en un ejercicio estadístico enfocado en la resolución de problemas. Lo anterior, busca mejorar las habilidades asociadas a estas competencias, tales como lo son el reconocimiento de la naturaleza de los datos, el análisis e interpretación de datos proveniente de diversas fuentes y la construcción y formulación de argumentos válidos basados en información estadística.

Pese a esto, Batanero (2013) afirma que los estudiantes de la educación primaria, básica, media e incluso a nivel universitario tienen concepciones incorrectas o son incapaces de hacer una adecuada interpretación de los resultados estadísticos (p. 55). Por ello, un estudiante promedio, particularmente de la educación básica, puede tener dificultades para reconocer la terminología estadística y para ligar el contexto con los datos y darles significado.

Asimismo, investigadores como Barr (1980), Birnbaum (1982), Batanero, Godino, Green, Holmes, y Vallecillos (1994) y Shaughnessy (1992) citados en Zapata-Cardona (2011) se han centrado en el estudio de la comprensión de los escolares respecto a diversos conceptos estadísticos. Estos investigadores concluyen, entre otras cosas, que los estudiantes no poseen intuiciones correctas y a menudo presentan contradicciones cuando se enfrentan a situaciones que involucran la estadística, lo que permite inferir la dificultad de los estudiantes para reconocer el lenguaje y conceptos estadísticos en diferentes contextos.

En ese mismo sentido, Batanero, Díaz, Contreras y Roa (2013) coinciden en que en el aula no siempre se logran promover las competencias correspondientes al pensamiento aleatorio. Esto se debe a diferentes factores como, por ejemplo, la forma en la que se enseña la estadística. Al respecto plantean que:

Aunque la estadística se enseña hoy día en todos los niveles educativos, al ser una herramienta fundamental en la vida personal y profesional, son muchos los estudiantes, que finalizan los cursos de estadística sin comprender correctamente o ser capaces de aplicar los conceptos y procedimientos estadísticos. (Batanero, Díaz, Contreras y Roa, 2013, p. 1)

Por lo anterior, se puede inferir que los estudiantes presentan dificultades a la hora de reconocer el lenguaje técnico y realizar descripciones y comparaciones basadas en información estadística presente en medios de comunicación.

Este panorama no es ajeno a la educación colombiana. Investigadores como Camacho y Jiménez (2016), Guerrero y Hernández (2018), Lizarazo (2016) y Méndez, Vargas, Rendón y Duarte (2013) han trabajado en promover la cultura estadística y competencias asociadas al pensamiento aleatorio en cursos de la educación primaria, básica y media. Ellos mencionan que los estudiantes cometen errores a la hora de comprender e interpretar información estadística, pues no reconocen conceptos y tienen conflictos para generar conclusiones basadas en información estadística. Esto se percibe por la falta de comprensión respecto a la naturaleza de los datos, lo que genera dificultades en la construcción de argumentos que relacionen sus esquemas con información estadística, y la falta de habilidad para lograr interpretar datos extraídos de una gráfica estadística, a partir de los elementos básicos que la componen.

Por otro lado, estos autores exponen que los estudiantes presentan dificultades para establecer relaciones de orden entre las frecuencias de varios valores de una variable estadística de un estudio, esto conlleva a que emitan conclusiones que no se derivan de información presente en las tablas estadísticas. En consecuencia, los estudiantes omiten información sobre la procedencia de los datos de un estudio o encuesta, presentando problemas a la hora de reconocer la naturaleza de estos y su interpretación en un contexto.

Lo anterior puede deberse a diferentes factores, por ejemplo, que “la enseñanza de la estadística se reduce o es olvidada con frecuencia y, en el mejor de los casos, se enseña demasiado formalmente, con pocos ejemplos de aplicaciones reales” (Naya, Ríos y Zapata-Cardona, 2012, p. 357). Además, como plantea Batanero (2002) “el hecho de que la estadística se incluya de una forma oficial en el currículo no significa que necesariamente se enseñe” (p. 6).

Dado este escenario donde priman las orientaciones curriculares, la necesidad de fomentar la cultura estadística en la escuela, el ánimo de generar estudiantes críticos frente a información estadística, y la evidencia de que los estudiantes poco han desarrollado competencias asociadas al Pensamiento Aleatorio y habilidades para ser ciudadanos estadísticamente cultos, la pregunta de investigación que orienta este trabajo de grado es ¿cómo promover la comprensión, interpretación y argumentación de información estadística como componente de la cultura estadística de estudiantes de 9° grado?

## 2. ANTECEDENTES

En esta sección se muestran los análisis de algunas investigaciones llevadas a cabo en el marco de la cultura estadística y/o el desarrollo de competencias asociadas a la misma. Así, se exponen ideas desde aspectos teóricos y metodológicos, y se presenta cómo se han abordado algunos de los elementos que son de interés para este trabajo de grado.

Taborda y Vergara (2018) proponen posibilitar formas de razonamiento en estudiantes de 5° grado, en el marco de la cultura estadística, a través de la interpretación de información estadística. Algunos de los elementos teóricos presentes en dicho trabajo, refieren a conceptos como alfabetización, cultura y razonamiento estadístico.

Dichos investigadores, realizan una gestión de 24 tareas en 24 sesiones de clase. De ellas, analizan seis de las más relevantes, relacionadas con el Razonamiento Estadístico. Las repuestas seleccionadas se refieren a aquellas que muestran avances de los estudiantes respecto a la interpretación de información estadística. Del estudio se concluye que:

Se le brindó al estudiante diferentes formas de organizar, analizar y representar información estadística, dichas experiencias posibilitaron que los estudiantes desarrollaran habilidades para extraer conclusiones e inferencias acerca de los datos, además se ofrecieron tareas [...] con pautas no especificadas para que ellos eligieran la manera para recolectar, organizar, tabular y representar información estadística y así fomentar el Razonamiento Estadístico. (Taborda y Vergara, 2018, p. 67)

La anterior investigación aborda la competencia de interpretación desde el análisis de información estadística presentada en tablas y gráficos de diferentes tipos, además plantean preguntas ligadas a contextos cercanos a los estudiantes y otras basadas en contextos hipotéticos, como, por ejemplo, encuestas sobre hábitos de lectura de los estudiantes, datos basados en la elección del personero, resultados del desempeño académico de estudiantes, entre otros. A partir del planteamiento de dichas preguntas se buscó que los estudiantes construyeran conclusiones basadas en la lectura e interpretación de los datos.

La investigación permite identificar cómo realizar un análisis y caracterización del nivel de interpretación, a partir del reconocimiento de las habilidades asociadas

a cada competencia y deja como derrotero ideas para desarrollar habilidades asociadas a la interpretación de información estadística. Sin embargo, esta propuesta no considera las competencias de comprensión y argumentación de información estadística, las cuáles hacen parte intrínseca del componente CIA-IE de la Cultura Estadística, del cual se interesa la presente indagación.

Garzón y Gordillo (2012) buscan determinar el nivel de cultura estadística de estudiantes de 11° grado, en el marco de la temática de medidas de dispersión, haciendo uso de tres formularios, uno para cada nivel de pensamiento estadístico (alfabetización, razonamiento y pensamiento). Los principales referentes teóricos que asumen son Cultura Estadística, Alfabetización Estadística, Razonamiento Estadístico, habilidades en los niveles de pensamiento estadístico y conceptos asociados al tema medidas de dispersión.

En esta propuesta se realizó el diseño de una matriz que busca relacionar los conceptos de medidas de dispersión con cada uno de los niveles de cultura estadística, para cada uno de estos se exponen unas habilidades y características. Por ejemplo, para el nivel de Razonamiento se presentan el razonamiento acerca de datos, de representaciones de datos, de medidas estadísticas, de muestras y acerca de correlaciones y asociaciones.

En el nivel de Alfabetización se requiere la capacidad de interpretar y argumentar críticamente información estadística, comprender conceptos, vocabulario y símbolos estadísticos para explicar y determinar el significado de datos presentados en medios de comunicación mediante el uso de tablas y gráficos estadísticos. También incluye habilidades básicas que se utilizan para realizar una lectura e interpretación de la información y de los resultados exhibidos en reportes periódicos o investigaciones, habilidades para construir y presentar tablas, trabajar con distintas representaciones y organizar datos.

Finalmente, en el nivel de Pensamiento se presentan habilidades como comprender el papel que juegan las grandes ideas estocásticas, reconocer la naturaleza de la variación y cuándo usar los métodos más apropiados para analizar datos, ser capaz de comprender y utilizar el contexto de un problema de investigación y dar conclusiones basadas en los datos, entre otros.

Cabe agregar que en relación con el componente CIA-IE, se pueden encontrar competencias asociadas a este en los tres niveles. Es decir, se pueden hallar competencias de comprensión, interpretación y argumentación tanto en el nivel de

Pensamiento como en el de Razonamiento. De esta manera, se evidencia que Garzón y Gordillo (2012) no reconocen el CIA-IE como un componente de la Cultura Estadística, sino como competencias que se desarrollan por etapas según se esté en el nivel de Alfabetización, Razonamiento o Pensamiento estadístico.

En ese sentido, la investigación brinda ideas de cómo construir categorías de análisis que contemplen cada una de las habilidades asociadas al componente, de modo que al realizar el estudio se puedan identificar aquellas acciones que realizan los estudiantes en pro de este. Sin embargo, no se evidencia una propuesta que permita promover las habilidades asociadas a las competencias del CIA-IE, pero si muestran un modelo para poder caracterizar el nivel de cultura de los participantes.

Lizarazo (2016) plantea una propuesta didáctica para fortalecer la cultura estadística a partir de la lectura comprensiva de gráficos estadísticos. En su trabajo explora la posibilidad de que estudiantes de 9° grado puedan interpretar cifras estadísticas al leerlas, relacionando diferentes contextos y utilizando información de medios de comunicación.

La metodología de enseñanza que usa Lizarazo (2016) se enmarca en el aprendizaje basado en problemas, esto para que los estudiantes se motiven en aprender en un entorno significativo, piensen y actúen a partir del conocimiento propio y su aplicación en contexto, como parte del desarrollo de competencias para la vida social y el pensamiento autónomo. La metodología mencionada se desarrolla en 5 fases: 1. Conocer las necesidades estadísticas de los estudiantes desde su contexto cultural, 2. Concienciar sobre la presencia continua de datos e información, 3. Aprender a leer literalmente tablas y gráficas. 4, Leer inferencialmente tablas y gráficas y 5. Simular manejo de datos e información estadística para estimular el pensamiento crítico.

Con respecto a la problemática planteada para el presente trabajo de grado, la anterior investigación aporta ideas en cuanto permite identificar habilidades para interpretar una gráfica y relacionarla con una tabla, establecer relaciones de comparación entre diferentes gráficas, seleccionar la información relevante a partir de una representación de un conjunto de datos, entre otras. Estas habilidades se relacionan con las competencias propias del componente CIA-IE.

De esta manera el trabajo aporta ideas para caracterizar las habilidades asociadas a la comprensión e interpretación de información estadística, de modo que, al gestionar las tareas, se pueda identificar el avance en las acciones de los

estudiantes a partir del reconocimiento de habilidades asociadas a dichas competencias. Faltaría proponer o refinar las categorías alusivas a la argumentación estadística, de manera que se presente un modelo que permita identificar las habilidades de esta competencia en el marco del componente CIA-IE.

Garfield y Ben-Zvi (2008) plantean una secuencia de tareas enfocada al desarrollo del Razonamiento Estadístico basado en datos. Esta secuencia de tareas se encuentra en el capítulo 6 denominado “*Learning to Reason About Data*” de su libro *Developing Students’ Statistical Reasoning*. Durante el desarrollo del capítulo se muestran cuatro tareas enfocadas a la recopilación y producción de datos. Comienzan con tipos de datos y variables, además se plantea desarrollar las ideas de muestreo, sesgo en los datos y variabilidad. De igual forma se propone que los estudiantes examinen encuestas y consideren el impacto e inferencia de las preguntas y su redacción en una investigación estadística.

Las tareas pretenden que los estudiantes diseñen y conduzcan un experimento para ilustrar los principios de la probabilidad y el azar. Asimismo, se espera que, durante las discusiones planteadas en la introducción o término de cada tarea, se estudien temas asociados al diseño de buenos experimentos, de manera que los estudiantes revisen la importancia de las muestras y el papel de las estas para hacer inferencias.

La investigación anterior, aportó ideas en el presente trabajo de grado, en la manera que, se toma la adaptación de las tareas que proponen los autores y tomar cada una de ellas para enfocarlas en el desarrollo de las habilidades de las competencias del CIA-IE cambiando los objetivos, y enfocarlos en el entendimiento del contexto del que provienen los datos, analizar críticamente la información indagando en formas de recolección y metodologías aplicadas, reconocer el lenguaje y conceptos estadísticos en un contexto, analizar de la estructura de los datos entre otras para estudiantes de 9° grado.

En síntesis, los antecedentes han centrado la atención en promover la cultura estadística y competencias de escolares desde diferentes perspectivas, donde se logra reconocer y relacionar habilidades asociadas a las competencias propias del componente CIA-IE. Sin embargo, no han presentado un modelo que permita identificar y promover habilidades como las asociadas a la comprensión, interpretación y argumentación de información estadística, de manera simultánea, con el fin de que se pueda analizar el desarrollo de estas, asunto en el que se pretende hacer énfasis en este trabajo de grado.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Desde el análisis de documentos curriculares tales como los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) y Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), se identifica la importancia de promover en los estudiantes el desarrollo de diversos procesos, pensamientos y competencias, en el marco del pensamiento matemático (Pensamiento Métrico, Pensamiento Aleatorio, Pensamiento Variacional, Pensamiento Numérico y Pensamiento Espacial).

Específicamente, esta propuesta se orienta al desarrollo del Pensamiento Aleatorio, pues este se encuentra estrechamente relacionado con el desarrollo de la cultura estadística de cualquier individuo. En relación con su desarrollo el MEN plantea que:

Hoy día ya no es tan importante para los estudiantes el recuerdo de las fórmulas y la habilidad para calcular sus valores, como sí lo es el desarrollo del pensamiento aleatorio, que les permitirá interpretar, analizar y utilizar los resultados que se publiquen en periódicos y revistas, que se presenten en la televisión o que aparezcan en pantalla o en hojas impresas como productos de los distintos programas de análisis de datos. (MEN, 2016, p. 65)

Lo anterior muestra la necesidad de trabajar en pro del desarrollo de competencias dirigidas, entre otras cosas, a la interpretación de información estadística. Asimismo, el MEN (2017) describe las competencias en relación con el pensamiento aleatorio que se espera sean desarrolladas por los estudiantes al finalizar el 9° grado. En particular se propone la competencia de interpretar “analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas” (MEN, 2016, p. 87).

Por otro lado, es importante que los estudiantes logren interpretar información que proviene de diferentes fuentes y está inmersa en diversos contextos, pues les resultará útil y necesario tanto en la vida cotidiana como en ambientes académicos y profesionales. Cabe agregar la importancia de introducir la educación estadística crítica no solo en la formación profesional y/o universitaria, sino además en los niveles de la básica y la media, pues es claro que los estudiantes de los colegios también deben tener familiaridad con conceptos e ideas de la estadística. En ese sentido, algunos investigadores expresan que:

Nuestros alumnos, no sólo aprenden en el contexto escolar, su interacción con el medio es una parte vital de su desarrollo. En él encuentran información estadística, en las interacciones sociales, la prensa, los medios de comunicación, Internet, etc. En este contexto, la habilidad de analizar, interpretar y comunicar información desde los datos disponibles, son instrumentos necesarios para la vida diaria de todo ciudadano. (Azcárate y Cardeñoso, 2011, p. 3)

Así, se infiere que desde la educación básica se debe promover el desarrollo de competencias como la interpretación y la comunicación de información soportada en datos, ya que estas competencias se plantean como instrumentos necesarios para la vida. Si bien, la información estadística proviene de diferentes fuentes, se hace imprescindible que el estudiante sea capaz de interpretarla en relación con el contexto mismo de donde procede. En este aspecto Contreras y Molina-Portillo expresan que:

Se debe hacer hincapié en el cuestionamiento de los datos y cómo varía la interpretación de éstos en función del contexto de la vida cotidiana de donde procedan. De esta forma, se lograría una correcta interpretación y posterior argumentación de la información estadística por parte de los ciudadanos. (Contreras y Molina-Portillo, 2019, p. 4)

En ese sentido los autores exaltan la importancia del desarrollo de dichas competencias puesto que a su juicio son elementos fundamentales para que un ciudadano sea estadísticamente culto (Contreras y Molina-Portillo, 2019, p. 3).

En relación con la comprensión, Schmit (2010) afirma que la capacidad de discernir el significado de términos estadísticos dentro de un contexto de lenguaje natural es de vital importancia, debido a que esta es la manera en que la mayoría de los estudiantes se encontrarán con las estadísticas en la vida diaria. También Schield (1999) expresa que es menester poder comprender lo que se lee, observar los matices de la gramática y no pasar por alto las distinciones técnicas mediante el ser participe en la cultura estadística.

En cuanto a la argumentación estadística, su desarrollo se hace presente en la construcción de habilidades que fomentan un conocimiento de forma colaborativa mediante críticas que construyen un saber de forma colectiva, pues Ben-Zvi (2006) la nombra como un eje natural para la articulación de ideas informales, de modo que es posible realizar inferencias sobre una muestra o población y desarrollar

habilidades argumentativas donde se hace uso de lenguaje estadístico básico, así como proporcionar argumentos convincentes basados en el análisis de datos.

En relación con lo expuesto, la importancia que tiene el realizar el presente trabajo se centra en promover el desarrollo de habilidades asociadas al CIA-IE en el marco de la cultura estadística de los participantes, desde el estudio y análisis de situaciones que se enmarquen en contextos reales y de la vida cotidiana de los mismos. La propuesta pretende incidir en el pensamiento aleatorio de los estudiantes, de modo que no solo se centren en reconocer conceptos estadísticos y aplicar algoritmos de cálculo, sino además, que logren dar sentido a la información basada en datos estadísticos, emitan conclusiones haciendo uso del lenguaje formal y evalúen razonadamente los datos.

## 4. OBJETIVOS

En el marco del componente CIA-IE, se busca promover el desarrollo de habilidades que contribuyan en la cultura estadística de los participantes y así lograr dar respuesta a la pregunta de indagación, la cual surge del problema detectado. Para ello se proponen los siguientes objetivos:

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Promover la cultura estadística en estudiantes de 9° grado desde el desarrollo del componente CIA-IE, a partir de tareas que involucren información estadística.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar teóricamente una secuencia de tareas que promueva el desarrollo de las habilidades asociadas al componente CIA-IE.
- Identificar habilidades de comprensión, interpretación y argumentación de información estadística, en el marco de la cultura estadística de los participantes.
- Valorar el desarrollo de habilidades asociadas al CIA-IE en los participantes, a partir de la gestión de tareas fundamentadas en información estadística.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

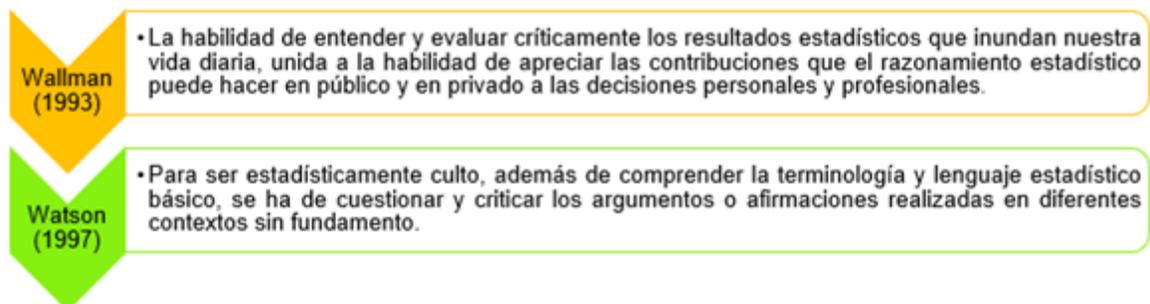
En este capítulo se presentan los referentes teóricos que fundamentan la propuesta. Se muestran algunas perspectivas y definiciones de Cultura Estadística, sus componentes y de manera particular el componente CIA-IE, así como las competencias asociadas a este. Por otro lado, en relación con la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, se exponen algunos elementos que se deben tener presentes a la hora de trabajar en el desarrollo de habilidades que se relacionan con las competencias ya mencionadas.

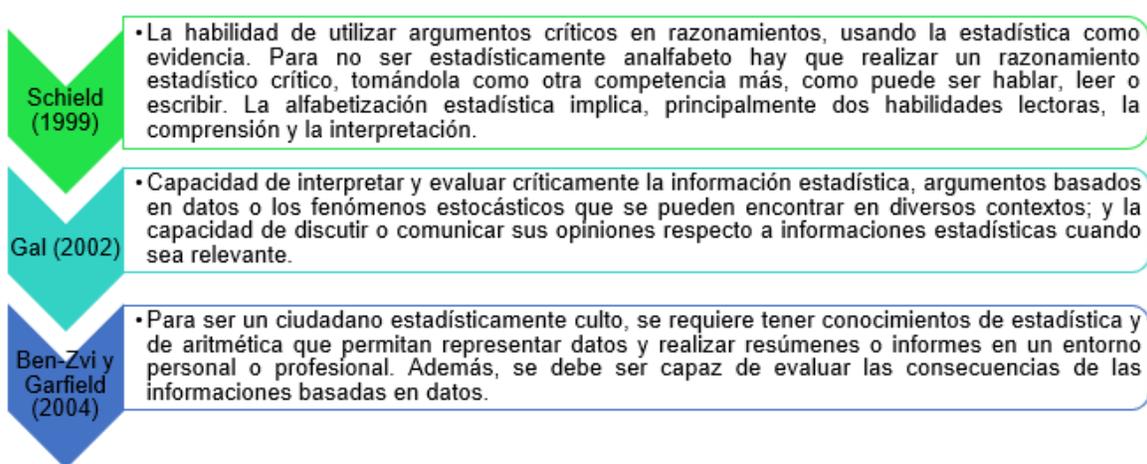
### 5.1 CULTURA ESTADÍSTICA

Batanero, Díaz, Contreras y Roa (2013) describen que en las últimas décadas la enseñanza de la estadística ha adquirido importancia, pues instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] la nombra como una necesidad que tienen los ciudadanos para participar en la información de la sociedad (p. 8). La manera de propiciar el acercamiento de los ciudadanos a la sociedad de la información permite evaluar críticamente la información que se encuentra en el medio, esto con el fin de añadir credibilidad o no a las investigaciones o noticias. El reconocer la necesidad de interpretar, evaluar críticamente y comunicar información estadística, dio paso al término Cultura Estadística [CE] introducido por Batanero en 2002.

Con el paso del tiempo, varios profesionales en la enseñanza de la estadística, investigadores y estadísticos han generado y publicado definiciones o modelos para describir el concepto CE. Contreras y Molina-Portillo (2019) presentan un resumen de las definiciones que son, para ellos, las más destacadas y las organizan cronológicamente. En el Gráfico 1 se presenta el esquema que las contempla.

**Gráfico 1.** *Evolución de la definición de CE*





Fuente: Contreras y Molina-Portillo (2019).

La primera definición que nombra Contreras y Molina-Portillo (2019) es la de Wallman (1993). Allí se recalcan tres habilidades que debe desarrollar un ciudadano, dos de ellas corresponden a entender y evaluar críticamente los resultados de información estadística y la tercera es apreciar la forma en que el razonamiento estadístico logra contribuir en las decisiones tanto personales como profesionales.

Watson (1997) amplía la definición de Wallman (1993) y crea un modelo donde además de comprender información estadística, reconocer la terminología y el lenguaje estadístico básico, es importante el cuestionamiento y la crítica de las afirmaciones basadas en datos y referidas en diferentes contextos. Este modelo plantea tres niveles de complejidad para interpretar la información estocástica que se presenta en la sociedad a través de los medios de comunicación. El primer nivel se centra en la comprensión básica de la terminología estadística y probabilística, el segundo habla sobre la comprensión de la estadística dentro de un diálogo en un contexto social y el tercer nivel, atañe a tener una actitud de cuestionamiento para contradecir afirmaciones que no cuentan con una base estadística adecuada.

La propuesta por Schild (1999) está basada en las ideas y perspectivas de Watson (1997) en cuanto a que el ciudadano debe ser crítico de las afirmaciones estadísticas, pero agrega un nuevo término, la alfabetización estadística. Esta se menciona como una competencia en la que se desarrollan habilidades para pensar críticamente sobre las estadísticas mediante argumentos inductivos, refiriéndose a los procesos de observación, análisis, explicación, cuestionamientos y toma de decisiones, usando estadísticas como evidencias para generar conclusiones.

Gal (2002), por su parte, presenta un modelo incluyendo diversos elementos de los ya nombrados por Watson (1997). Entre ellos está la capacidad de interpretar y evaluar críticamente información estadística, adicional a esto su definición describe algunos de los componentes que una persona estadísticamente culta debe poseer, tales como: destrezas estadísticas, destrezas respecto a la matemática básica, habilidad lingüística, conocimiento del contexto, actitud de cuestionamiento, capacidad crítica hacia los datos, y creencias y actitudes positivas hacia la estadística.

Ben-Zvi y Garfield (2004) plantean ideas similares a las de los anteriores autores, al considerar la comprensión y la capacidad de evaluar informaciones sobre los datos, pero ellos lo hacen partiendo de la unión entre el conocimiento estadístico y el aritmético, para poder representar datos y realizar resúmenes o informes en un entorno tanto personal como profesional. Para ellos, la Cultura Estadística incluye habilidades básicas e importantes que pueden usarse en comprender la información estadística o los resultados de una investigación. Entre las habilidades se incluyen poder organizar datos, construir y mostrar tablas, y trabajar con diferentes representaciones de datos. En su definición se resaltan habilidades relacionadas con la comprensión de conceptos, vocabulario y símbolos, e incluye una comprensión de la probabilidad como medida de incertidumbre.

Cabe agregar que algunas definiciones más recientes de CE complementan a las anteriores en aspectos sobre la sociedad de la información. Ridgway y McCusker (2013) y Wild (2017) expresan que la noción de cultura estadística está sujeta a cambios a través del tiempo, debido a las nuevas formas de comunicación ligadas a su vez al desarrollo de las tecnologías y las interacciones humanas. Sin embargo, los enfoques tecnológicos de datos no son temas propios del presente trabajo.

Dentro de las varias definiciones que han sido desarrolladas por los investigadores, se logran apreciar características comunes que contemplan y expresan que la CE se refiere principalmente a pensar críticamente sobre los datos, sobre su naturaleza y su interpretación dentro de los contextos en los que se presentan. Así pues, el ser estadísticamente culto implica tener la capacidad de interpretar el significado de los elementos estadísticos, razonar sobre los datos y sobre conclusiones que emerjan del conjunto o de los conjuntos de datos considerados de un contexto social, cultural, político, personal, u otros. De manera que se pueda comprender, interpretar, analizar, y evaluar los datos, adoptando una postura crítica respecto a la información que a través de estos se transmite.

En este orden de ideas, Contreras y Molina-Portillo (2019), identifican los elementos comunes en las definiciones de CE que se han dado a lo largo de este tramo histórico y los clasifican en 6 conjuntos, nombrando los componentes de la CE. A continuación, se presenta una descripción general de cada uno de los ellos para dar idea del contexto en el cual se ubica la indagación.

El componente 'Actitud Crítica y Cuestionamiento' se enfoca en la parte emocional, sentimientos, valores y actitudes frente a información estadística, que son parte importante dentro del proceso de ser estadísticamente culto. Además, atañe a las habilidades de cuestionar, evaluar y criticar información estadística, las cuales son necesarias no solo para realizar una interpretación de los datos estadísticos, sino para conocer la veracidad de la información estadística basada en datos. Por otro lado, el componente 'Detección de sesgos y errores' hace alusión a la alfabetización de los ciudadanos para desarrollar la capacidad de revisar, interpretar, analizar, evaluar, detectar errores y defectos de la información estadística. En ese sentido, se resalta la importancia de establecer los tipos de sesgos más habituales que se encuentran en la información estadística que presentan los medios y la importancia de que el ciudadano esté en la capacidad de adoptar una postura crítica frente a los mismos.

El componente 'Contexto' se centra en las habilidades para llevar a cabo una correcta interpretación de la información y poder identificar de dónde proviene información estadística que es objeto de estudio, ya que el contexto es parte fundamental para el desarrollo del pensamiento estadístico. Se expone que las personas deben actuar de manera eficaz como consumidores de datos en diferentes contextos de la vida diaria, dichos contextos surgen cuando las personas ven televisión, escuchan la radio, leen el periódico, navegan por internet y leen anuncios etc. Reconocer estos contextos, junto con las habilidades propias de la cultura estadística, son requisitos que posibilitan reflexionar acerca de mensajes estadísticos y sobre la comprensión de las implicaciones de estos, en ese sentido Gal (2002) expone que una correcta interpretación de los mensajes estadísticos depende de la habilidad para identificar el entorno de donde provienen y conocer en alguna medida sobre el tema inmerso en los datos.

El componente 'Destrezas Matemáticas' se caracteriza por acudir a la necesidad de tener conocimientos matemáticos sobre porcentajes, medidas de variabilidad, representaciones gráficas, etc. Conocimiento que debe tener un ciudadano para poder afrontar críticamente el proceso de recibir información estadística del medio. De esta manera el ciudadano debe desarrollar una adecuada

manipulación de los objetos matemáticos involucrados en la generación de estos indicadores estadísticos (DeVeaux y Velleman, 2008, citado por Contreras y Molina-Portillo, 2019). El componente 'Transnumeración' aborda la importancia de organizar y dar sentido a los datos con el objetivo de obtener información sobre estos. Este proceso incluye técnicas como reclasificación de los datos, valores representativos de datos agrupados y representación de los datos transformándolos en tablas o gráficos, es decir, cambiando los sistemas de representación de un mismo conjunto de datos. Pfannkuch y Wild (2004) describen la Transnumeración como representaciones de datos que varían para lograr su comprensión, capturar las características de una situación real y comunicar mensajes a través de los datos.

Finalmente, se encuentra el componente 'Comprensión, Interpretación y Argumentación de Información Estadística', el cual describe habilidades que permiten entender el contexto del que provienen los datos, ligar el contexto con los datos y darles significado, y evaluar razonadamente los datos, para así proporcionar conclusiones y argumentos que se derivan de información estadística. Para efectos del presente trabajo de grado este componente será desarrollado de manera más amplia en la siguiente sección. No obstante, es importante recalcar que la cultura estadística de una persona se define por la interacción entre los distintos elementos presentes en cada uno de los componentes descritos anteriormente, de modo que un nivel avanzado de cultura se caracteriza por el desarrollo de las habilidades asociadas a cada componente y la relación que se da entre estas.

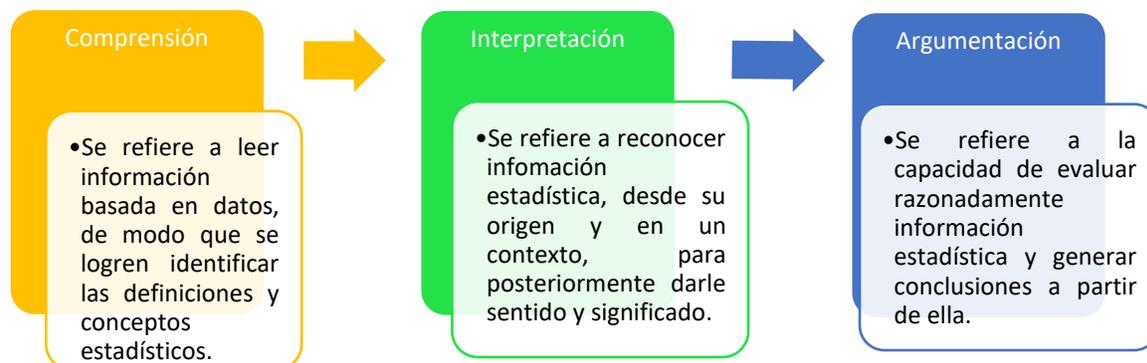
## 5.2 COMPRENSIÓN, INTERPRETACIÓN Y ARGUMENTACIÓN

El interés que genera hoy en día la CE se centra en la capacidad de pensar críticamente sobre información estadística. Esta capacidad se promueve con la misma importancia que otras competencias como la lectura, la escritura o el habla, según lo afirma Schield (1999). Las personas estadísticamente cultas tienen la capacidad de usar las habilidades de la lectura, la escritura y el habla para poder interpretar y evaluar sensatamente la información estadística que se presente en los medios, bien sea por canales informáticos (redes sociales), o tangibles (periódicos o revistas), y sin importar la forma de presentación de dicha información (gráficos o resúmenes). Sin embargo, Schield (2000) resalta la falta de desarrollo de tales habilidades y reconoce las dificultades que presentan los individuos a la hora de leer, interpretar y comprender información estadística.

El componente CIA-IE propone elementos fundamentales para que una persona logre ser estadísticamente culta, de modo que al desarrollarlo se está en la

capacidad de interpretar la información estadística, generar bases sólidas a través de un pensamiento crítico y de argumentar conclusiones que se deriven de dicha información. En ese orden de ideas, en el Gráfico 2 se muestra la relación que existe entre las competencias y habilidades que caracterizan el componente CIA-IE:

**Gráfico 2.** Elementos del componente CIA-IE



Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 2 muestra las tres competencias que describen el componente CIA-IE, la comprensión de información, la interpretación y la argumentación con base en información estadística, así como las principales habilidades que la definen. Las competencias se desarrollan de forma gradual, yendo de la comprensión a la argumentación y pasando por la interpretación. Es decir, en primera instancia, dentro del desarrollo de la competencia de comprensión, se logra identificar y leer datos presentados en tablas o gráficos estadísticos, reconociendo definiciones y conceptos propios de la estadística. Posteriormente, al desarrollar la competencia de interpretación, se identifica el contexto del que provienen los datos, exaltando la posible investigación o estudio que generan dichos datos; para finalmente desarrollar la competencia de argumentación, donde es posible construir conclusiones, argumentos válidos basados en la información presente en los datos y realizar inferencias e hipótesis sobre los mismos.

La **comprensión** como primera competencia, considera el contexto: es decir discierne significado en términos estadísticos dentro de un contexto de lenguaje natural. Recalca la importancia de una lectura adecuada de información estadística, en sus diversas formas de representación; también se refiere a la capacidad de reconocer e identificar las definiciones y simbología de conceptos estadísticos que

se aplican para presentar información en diversos contextos. Por su parte, la **interpretación** hace alusión, entre otras cosas, a la capacidad de cuestionar el origen de los datos en términos del contexto y a la capacidad para dar un significado adecuado y coherente con su naturaleza. Además, en la interpretación es importante tener la capacidad de aplicar conceptos estadísticos para contradecir afirmaciones hechas sin fundamento estadístico, es decir, cuestionar o criticar información estadística proveniente de medios de comunicación donde se identifique un uso inadecuado de conceptos y objetos estadísticos.

Finalmente, la **argumentación**, como última competencia, vincula las acciones de un nivel de complejidad más avanzado, de modo que se enfoca en el desarrollo y construcción de argumentos y conclusiones que se deriven de la interpretación de información estadística mediante una construcción colectiva y colaborativa, en un contexto social, político o cultural, en ese sentido se refiere principalmente a utilizar un lenguaje estadístico adecuado a la hora de analizar información y evaluarla, lo cual se entiende como el reconocimiento de características y afirmaciones que resultan ser (o no) válidas cuando se presenta un resumen estadístico.

En la próxima sección se realizará un tratamiento más a fondo de cada una de las competencias mencionadas anteriormente, así como de las habilidades que las definen. Cabe agregar que, si bien, el desarrollo teórico se hace de manera particular para cada competencia, estas tres son un conjunto de elementos inseparables, es decir, que son vistas como un todo, dado que se relacionan y desarrollan de manera conjunta teniendo presente el nivel jerárquico de la habilidad y de la competencia, según corresponda, tal y como se muestra en el Gráfico 2.

### 5.2.1 Comprensión

A continuación, se exponen las competencias del CIA-IE. En ese sentido, en primera instancia se presentan las nociones particulares de cada una de ellas, posteriormente se analizan las características, conceptos y definiciones asociadas a las mismas, enfatizando en las habilidades que las caracterizan.

La **comprensión** de datos estadísticos se desarrolla mediante la buena lectura de estos, sin importar que estén representados de diversas formas (tablas estadísticas, gráficos, textos). En ese sentido, luego de poseer una buena lectura de los datos, se logra reconocer la forma en la cual está ligado el contexto propio del problema o de la situación de donde provienen los datos. Wallman (1993) expone que comprender información estadística que se encuentra en la vida

cotidiana hace referencia a la capacidad de apreciar las contribuciones que el pensamiento estadístico puede hacer en las decisiones públicas y privadas, profesionales y personales. Dichas capacidades hacen alusión a la comprensión e interpretación de la información en ambientes y escenarios no solo académicos sino también informales y cotidianos.

En esta línea, Godino (1996) indica que la comprensión no es únicamente un proceso mental, sino que se convierte en un proceso social, por medio de la interacción de conceptos estadísticos con el contexto del que estos provienen. La destreza en la lectura crítica de los datos es un componente y una necesidad para lograr una cultura estadística. Bajo esta premisa, se expone que la comprensión de un concepto u objeto estadístico es, en este modelo, la adquisición y reconocimiento del significado de este. En este sentido Batanero (2001), agrega que:

El significado de un objeto no se concibe como una entidad absoluta y unitaria sino compuesta y relativa a los contextos institucionales, la comprensión de un concepto por un sujeto, en un momento y circunstancias dadas, implicará la adquisición de los distintos elementos que componen los significados institucionales correspondientes. (Batanero, 2001, p. 83)

Lo anterior indica que la comprensión estadística esta mediada no solo por las nociones sobre conceptos, objetos y datos estadísticos, que pueda dar el profesor en el aula, sino además por la construcción social y personal que se realice en el aula sobre un determinado concepto. Cabe agregar que existen diferentes tipos (niveles) de comprensión sobre la complejidad de los datos estadísticos; entre algunos de los modelos para identificar estos niveles de comprensión se encuentra el propuesto por Arredondo, Fernández, Imilpán y García-García (2019), quienes se basan en los niveles propuestos por Curcio (1989) y en los niveles superiores propuestos por Aoyama (2007).

Para cada uno de los niveles de comprensión existen habilidades asociadas a dicha competencia, estas permiten identificar y caracterizar las acciones que debe realizar una persona, de modo que se evidencie que la ha desarrollado. Dentro de las habilidades que se pueden asociar a la comprensión se encuentran las habilidades para organizar datos, comprensión básica de conceptos estadísticos, el reconocimiento de vocabulario y símbolos de estadística, entre otras. El no generar dichas habilidades se refiere a la falta de comprensión, en cuanto a la forma de leer estadísticamente (Schild, 1999).

En la Tabla 1, se presentan las habilidades de la comprensión, las cuales en esencia se centran en leer información estadística, y lograr identificar las definiciones y conceptos estadísticos.

**Tabla 1.** *Habilidades asociadas a la competencia de comprensión*

HABILIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA HABILIDAD
<b>Organización de datos</b>	Se refiere a la capacidad de compilar y presentar datos a partir de diferentes representaciones de estos. Por ejemplo, una tabla, un diagrama de barras, de sectores, etc.
<b>Comprensión básica de la terminología y símbolos estadísticos</b>	Esta habilidad hace alusión al discernimiento de conceptos como porcentaje, media, moda, mediana, probabilidad, gráficos, etc. Sin embargo, en este caso todo se puede enseñar sin referencia a los problemas sociales. Producir ejemplos donde se apliquen o mencionen dichos conceptos en un contexto real. (Watson, 1997)
<b>Lectura básica</b>	Esta habilidad se refiere a la capacidad de leer valores y tendencias en las gráficas, sin explicar los significados contextuales de las tendencias o características que se ven, ni contextualizar los eventos presentados. (Arredondo, Fernández, Imilpán y García, 2019),
<b>Habilidad para leer y escribir</b>	Leer adecuadamente información estadística hace alusión a reconocer las características de información explicando los resultados presentados en reportes periodísticos o investigaciones por medio del lenguaje natural o escrito; donde se generen argumentos con base a evidencias que se presenten en forma de gráficos, tablas o por medio de texto oral (como la televisión) Salcedo (2005), etc.
<b>Extracción de datos</b>	Se asocia la habilidad de relacionar elementos de distintos ejes, como, por ejemplo, leer la frecuencia asociada a una variable de un diagrama. (Arteaga, 2011)
<b>Reconocimiento del contexto del que provienen los datos</b>	Esta habilidad se relaciona con identificar un conjunto de datos, como por ejemplo numéricos, en y con un contexto, examinando su significado sin necesidad de realizar cálculos; además de dar sentido a los mensajes presentados en los medios de comunicación, entre otros. (Gal, 2002)

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2 Interpretación

Para Schield (2011), la **interpretación** de información estadística se refiere a la capacidad de identificar y entender la variabilidad que posee un conjunto de datos desde su forma de representación, hasta generar conclusiones acordes a lo mostrado. Según Eudave (2009, p. 6), dicho entendimiento es una necesidad social, asunto relacionado con las ideas de Contreras y Molina-Portillo (2019), pues ellos hacen mención a que dentro de la sociedad de información, los mensajes llevan consigo distintos tipos de finalidad, como convencer o rechazar ideas, concluyendo y resaltando la importancia de generar habilidades que deben tener los ciudadanos como receptores de información, haciendo hincapié en cuestionarse sobre los datos y en cómo varía la interpretación de ellos desde las diferentes formas en que estos

se presentan, en función de un contexto de la vida real del que provengan. Así pues, se evidencia el amplio contacto de información con el cual las personas van a enfrentarse y la necesidad de ser críticos frente a esta.

En ese sentido, evaluar críticamente información basada en datos se refiere según Contreras, Díaz-Levicoy, Godino y Molina-Portillo (2017) a adoptar una posición de cuestionamiento hacia mensajes cuantitativos que pueden inducir a error, ser sesgados o incompletos, y busca generar una correcta interpretación estadística por parte de los ciudadanos. Por otro lado, Laborde (1990) y Gal (1999) afirman que se debe ser consciente de que los significados de ciertos términos estadísticos, utilizados en medios de comunicación, resultan ser diferentes a su significado coloquial, por ende, pueden estar mal utilizados, lo que genera que se redacten malas conclusiones respecto a información estadística. Sin embargo, la interpretación adecuada de dichos conceptos en un contexto estadístico permite reconocer que los mensajes pueden utilizar términos técnicos de una manera profesional, y también pueden contener jerga estadística ambigua o errónea.

En relación con lo anterior, Watson y Kelly (2007) concuerdan en que se debe estar en la facultad de reconocer y describir características y definiciones involucradas en el desarrollo de conceptos estadísticos, tales como “promedio” o “variabilidad”, para lograr entender e interpretar información estadística. Así pues, la interpretación requiere la capacidad de expresar la información estadística en palabras y no en fórmulas matemáticas, lo que exalta el desarrollo de dichos conceptos para aplicarlos en un contexto social más amplio y no solo como resultado de una operación aritmética o proceso de cálculo.

En la Tabla 2 se presentan las habilidades asociadas a la competencia de interpretación, junto con su respectiva descripción, estas en esencia se centran en el reconocimiento del significado, contexto y origen de los datos, la identificación de características de los conjuntos de datos y sus formas de recolección.

**Tabla 2.** *Habilidades asociadas a la competencia de interpretación*

HABILIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA HABILIDAD
<b>Identificación de la información estadística</b>	Se refiere a reconocer datos o fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo medios de comunicación, pero no limitándose a ellos. Se debe estar en la capacidad de leer información presente en los datos y ligarla a un contexto. (Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011)
<b>Comprensión del lenguaje y conceptos</b>	Hace alusión a contar con vocabulario y conocer definiciones de conceptos estadísticos, de modo que se logre leer e interpretar informes escritos en lugar de simplemente realizar cálculos. Se debe estar en la capacidad de utilizar de manera adecuada en lenguaje cotidiano para explicar y expresar

<b>estadísticos en contexto</b>	eventos fortuitos, además de hacer declaraciones sobre probabilidad donde se relacionan conceptos de esta en contextos cotidianos. Se debe tener la habilidad de ir más allá de utilizar definiciones básicas de estadística y probabilidad, reconociéndolas en otros contextos y poder darle sentido a las afirmaciones que se realicen sobre información estadística. (Watson, 1997)
<b>Actitud de cuestionamiento</b>	Esta habilidad se refiere a la capacidad de aplicar conceptos más sofisticados para contradecir afirmaciones hechas sin fundamento estadístico, cuestionar y desafiar la información estadística presente en los medios de comunicación. También hace alusión a la capacidad para “interpretar los resultados y ser conscientes de posibles sesgos o limitaciones en las generalizaciones que se pueden extraer de los datos” (Gal y Garfield, 1997, p. 4). Según Gal (1994) las acciones referidas al cuestionamiento, específicas para esta habilidad, hacen alusión al muestreo, la distribución de datos sin procesar, el uso apropiado de estadísticas, gráficos, declaraciones causales y declaraciones probabilísticas.
<b>Extracción de tendencias</b>	Se refiere a la capacidad de percibir una relación entre dos subconjuntos de datos que pueden ser definidos visualmente en un gráfico estadístico. Por ejemplo, al determinar visualmente la moda de una distribución en un diagrama de barras, se clasifica los datos en subconjuntos (que tienen un mismo valor para la variable) y se comparan entre si estos subconjuntos para ver cuál tiene mayor frecuencia. (Arteaga, 2011)
<b>Análisis de la información estadística.</b>	Esta habilidad se relaciona con preguntarse sobre la fuente de la que provienen los datos estadísticos, reconociendo que las maneras en que se informa un estudio en los medios de comunicación pueden distorsionar fácilmente la información. En ese sentido, esta habilidad hace alusión a realizar una reflexión crítica sobre -los mensajes estadísticos para comprender las implicaciones de estos en contextos sociales, analizando los elementos de buena redacción periodística, precisión en la presentación de informes, o suministro de información de fondo para orientar a los lectores al contexto de una historia. (Gal, 2002)

Fuente: Elaboración propia

Estas habilidades requieren tener la capacidad de convertir la comprensión sobre los temas u objetos matemáticos utilizados en la estadística, en palabras que sean claras y concisas para el público en general, se debe entonces enfatizar, en la forma en cómo se describen los significados de los conceptos base del pensamiento estadístico, de esta manera lograr las ideas que propone Schmit (2010) sobre fomentar la comprensión de información estadística dentro de un contexto, donde el lenguaje es natural y coloquial para los estudiantes, ya que, en su mayoría, encontrarán información estadística de esta manera.

### 5.2.3 Argumentación

Para Kirschner, Buckingham Shum y Carr (2003) la **argumentación** se compone de tres factores, uno enfocado en la capacidad de trabajar con pruebas lógicas, otro asume la creencia a prueba de evidencias, y el tercero se relaciona con

la capacidad de persuasión. Este tipo de argumentación permite ampliar el conocimiento acerca de la construcción del pensamiento, mediante las críticas constructivas de forma colectiva, pues Kirschner, Buckingham Shum y Carr, (2003) agregan que un elemento dentro de la concepción de argumentación, son las discusiones y los desacuerdos, donde el razonamiento es el principal elemento. Según Toulmin (2003), los datos pueden ser recursos que se utilizan para generar conclusiones informales, esta idea la complementa Ben-Zvi (2006), quien plantea que en ese sentido la **argumentación** sirve como insumo para ayudar en el desarrollo de conclusiones informales mediante el uso e interpretación de datos que, provienen de una investigación estadística. Para Glassner y Schwarz (2005, como se citó en Ben-Zvi 2006), esta idea de utilizar el análisis de datos es una de las formas de promover habilidades argumentativas en los estudiantes.

Por otro lado, la **argumentación** informal se convierte en un factor esencial dentro del proceso de desarrollo del conocimiento y razonamiento estadístico. Abelson (2012) menciona dos formas en las que se puede identificar la argumentación informal, una se expresa mediante la inferencia, es decir, lograr generar conclusiones lógicas a partir de un análisis de datos; la segunda es describir información que logre persuadir con las ideas, basándose en el análisis de datos.

Para la competencia de argumentación, se presenta en la Tabla 3 las habilidades asociadas, junto con su respectiva descripción, las cuales en esencia se centran en evaluar razonadamente información estadística y la construcción de argumentos válidos con el uso de datos como argumentos.

**Tabla 3.** *Habilidades asociadas a la competencia de argumentación*

HABILIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA HABILIDAD
<b>Comunicación de las reacciones que se derivan de información estadística</b>	Esta habilidad se refiere a comprender el significado de la información y sus implicaciones en un contexto social, político, cultural, etc., lo cual hace alusión a asumir una postura crítica al respecto de la información presente en los datos. Por otro lado, se refiere a generar conclusiones a partir de la información que presentan los datos, haciendo uso de un lenguaje estadístico formal. (Tauber, 2010)
<b>Análisis de la estructura de los datos.</b>	Hace alusión a comparar tendencias o agrupamientos de datos y realizar predicciones sobre información estadística. Por ejemplo, cuando se representa en un diagrama de barras adosadas dos distribuciones y se analizan las diferencias en promedios y dispersión de estas. (Arteaga, 2011)
<b>Lectura más allá de los datos</b>	Se refiere a la capacidad de realizar inferencias especialmente mediante la lectura e interpretación de datos. El desarrollo de dicha habilidad se puede llevar a cabo desde un análisis simple, hasta uno más estructurado. Algunas inferencias pueden ser parciales o totalmente razonables, tomando como referencia el contexto del que provienen los datos. (Mooney, 2002)

<b>Construcción de conclusiones</b>	Esta habilidad se centra en el desarrollo y creación de argumentos válidos que se basen en información estadística. Asimismo, se caracteriza por la interpretación y reconocimiento de expresiones que pueden o no ser invalidas y que provengan de diferentes fuentes de comunicación.
-------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

En síntesis, haciendo alusión al componente CIA-IE, propio del enfoque teórico de la Cultura Estadística, se puede concluir la importancia de promover estas competencias en los individuos, dado que en conjunto aportan varios elementos necesarios para ser ciudadanos estadísticamente cultos. Desde tales componentes, en cuanto al proceso de lectura (comprensión), la persona logra identificar las definiciones y comparar resúmenes estadísticos, ligando los datos y su contexto, posteriormente al interpretar (interpretación), analiza las implicaciones e inferencias que pueden tener los datos con su contexto. Finalmente, al evaluar los datos (argumentación), logra construir conclusiones con argumentos basados en datos; donde al promover estas tres competencias, se fomenta el desarrollo del componente CIA-IE, y con ello de la cultura estadística de los ciudadanos.

### 5.3 DESARROLLAR COMPETENCIAS ESTADÍSTICAS

En el marco de la cultura Estadística, y a lo largo de su desarrollo como campo de investigación, se evidencia que existen diversos estudios que proponen los métodos, formas y acciones que deben ser puestos en marcha con el fin de promover competencias y habilidades en los estudiantes, de modo que sean estadísticamente cultos. En ese sentido, a continuación, se muestran algunas de las propuestas y modelos que orientan el diseño y construcción de tareas enfocadas al desarrollo de habilidades asociadas al CIA-IE, las cuales se tienen en cuenta para la presente propuesta.

Zapata-Cardona (2011) expresa que, para realizar un estudio o investigación estadística, se requiere un conocimiento del lenguaje y los conceptos estadísticos, saber diseñar preguntas y experimentos, saber tomar datos y representarlos, y saber redactar conclusiones sustentadas en el análisis y conjuntos de datos. Para promover el desarrollo de estas y otras habilidades, y por ende el de competencias estadísticas, se han construido diferentes modelos. Entendiendo que no hay una verdad absoluta, estos modelos aportan diversas ideas para llevar al aula a la hora de promover cultura estadística. Por ejemplo, en el modelo PPDAC propuesto por MacKay y Oldford (1994, citado por Zapata-Cardona, 2011) se aprecian etapas que hacen alusión al desarrollo de habilidades, planteadas en un orden jerárquico. Entre tales habilidades está el trabajar con base a una pregunta de investigación, lo cual se relaciona con reconocer el contexto del que provienen los datos; recopilar datos

reales, lo cual se relaciona con la capacidad para llevar a cabo una encuesta y recoger datos propios del interés de una investigación. Como penúltima etapa, está analizar información estadística, lo que se refiere a leer datos, reconocerlos a partir de su contexto e interpretarlos según la forma en la que se presenten; y finalmente generar conclusiones, lo cual atiende a las nociones de construir argumentos válidos, pasando por las declaraciones mismas respecto de lo que se ha aprendido, en relación con una pregunta de investigación.

Por otro lado, en modelos declarados en la GAISE, se expone que los estudiantes deben seguir una trayectoria de aprendizaje, lo que garantiza el desarrollo de diferentes habilidades. Esta trayectoria se define en varias etapas, entre ellas se exaltan actividades alusivas a la formulación de preguntas, la recolección de datos, el análisis de información estadística y la interpretación de resultados que se deriven de las etapas anteriores.

En ese sentido, se deben promover habilidades como la de leer y escribir y la forma de extraer y organizar datos, acciones relacionadas con las etapas de formulación y recolección, respectivamente. De la misma manera se desarrollan habilidades asociadas a la actitud de cuestionamiento, en donde a partir de un análisis e interpretación de datos se está en la capacidad de discernir o criticar resultados que se derivan de una investigación, asimismo discutir y comunicar reacciones, se enmarcan en la fase de análisis de información estadística.

En síntesis, los modelos anteriormente descritos aportan ideas de cómo plantear y llevar a cabo tareas que desarrollen habilidades y competencias, con el fin de contribuir a la formación de cultura estadística. Bajo esa premisa, para la presente indagación, se tendrán en cuenta diferentes características de los modelos y orientaciones para la enseñanza de la estadística. Esto, en pro del desarrollo de competencias y habilidades del componente CIA-IE, de modo que se pueda dar respuesta a la pregunta de investigación y se pueda cumplir con los objetivos propuestos. En ese sentido, para el diseño de la secuencia de tareas se plantean ejercicios de recolección, análisis y representación de datos tomados de contextos reales (Pfannkuch y Wild, 1998, Zapata-Cardona, 2011 y GAISE); de reconocimiento e identificación de la naturaleza y contexto del que provienen los datos (MacKay y Oldford, 1994 y Pfannkuch y Wild, 1998); el diseño y planteamiento de encuestas y preguntas en el marco de una investigación estadística (MacKay y Oldford, 1994 y Zapata-Cardona, 2011); la construcción y redacción de conclusiones y argumentos válidos basados en información estadística, así como el análisis y evaluación crítica de información estadística.

## 6. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos para la indagación, a continuación, se presenta la descripción de las fases que direccionan el desarrollo de esta, las cuales orientan la preparación, implementación y análisis de resultados.

La primera fase, denominada Preparación, se divide en cuatro momentos. En primera instancia se encuentra el planteamiento de los objetivos de la secuencia de tareas, estos en el marco de la perspectiva de la Cultura Estadística. Como segundo aspecto se presenta la descripción de los argumentos teóricos, que permiten definir una postura para construir los indicadores de las competencias y habilidades asociadas al componente CIA-IE, dicha postura se orienta a partir de autores como Contreras y Molina-Portillo (2019), Gal (2002), Gal (1997), Curcio (1989), Batanero (2001), Tauber (2010), entre otros. En tercera instancia se exponen algunas de las acciones que se deben llevar a cabo en el aula en pro del desarrollo de dichas habilidades. Finalmente, se presenta la secuencia de tareas adaptadas de Garfield y Ben-Zvi (2008), así como el diseño de los instrumentos que se utilizan para la recolección de información.

La segunda fase, llamada Implementación, se divide en tres momentos que definen la puesta en marcha y gestión de la secuencia de tareas. El primer momento parte del consentimiento informado, el cual se basa en dar a conocer a la población que participa de la indagación los fines de esta, además de las generalidades que engloban la puesta en marcha de las actividades, tales como los tiempos, espacios y momentos en los que se van a gestionar las tareas. Para esto se da a conocer a los estudiantes y acudientes o cuidadores el formato de consentimiento informado (Anexo A), de modo que ellos expresan su aprobación para ser partícipes de la indagación, aceptando usar la información necesaria para generar las conclusiones y realizar los análisis respectivos. El segundo momento se basa en la gestión de la secuencia de tareas, dicha secuencia se explica de manera amplia en la siguiente sección.

Finalmente, en la tercera fase, se realiza un proceso de recolección de información, lo cual se refiere a la compilación de las producciones, respuestas y participaciones que realizaron los estudiantes durante el momento de la gestión. Dichas producciones son analizadas a la luz de las habilidades y competencias asociadas al componente CIA-IE contemplados en las Tablas 1, 2 y 3. En esta fase se identifican las habilidades asociadas al componente CIA-IE que se pueden vislumbrar en las primeras tareas y, posteriormente, se define el desarrollo de las

mismas, valorando el avance que alcanzan los estudiantes una vez sea llevada a cabo la gestión de la secuencia de tareas, de igual forma se evalúan la pertinencia y la contribución de la indagación.

En el Gráfico 3, se presenta el resumen de las fases metodológicas bajo las que se desarrolla la presente indagación, junto con las características que las componen para su completo desarrollo.

**Gráfico 3.** Resumen de los aspectos metodológicos



Fuente: Elaboración propia.

## 7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

A continuación, se presenta el desarrollo de la indagación. En ese sentido, en primera instancia se muestra la secuencia de tareas adaptada de la propuesta de Ben-Zvi y Garfield (2008). Se exponen los objetivos de aprendizaje previstos, así como las habilidades que se espera sean desarrolladas por los participantes, en el marco del componente CIA-IE. Posteriormente se documenta la gestión de las tareas reportando los pormenores y el análisis del desarrollo de las sesiones de clase, así como de las evidencias de las producciones de los estudiantes, exaltando las habilidades propias que se promueven con cada tarea. Al término de la sección se muestran los análisis de las tareas y los resultados finales, donde se expresa la contribución de la indagación en los estudiantes y el impacto de esta en el desarrollo de su cultura estadística.

### 7.1 FASE 1. PREPARACIÓN

En esta fase se muestra el proceso de adaptación de las tareas, la preparación de la logística para su gestión, en términos de tiempos y organización, así como la descripción de cada tarea propuesta.

#### 7.1.1 Caracterización de los participantes y el contexto

La presente indagación se lleva a cabo con estudiantes de 9° grado del colegio Santa Teresita, institución privada ubicada en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá. Se cuenta con la participación de 9 alumnos de dicho grado, donde sus edades oscilan de entre 13 y 16 años, pertenecen a los estratos 2 y 3. Dentro de su currículo escolar, particularmente, el relacionado con las clases de estadística, se evidencia que estas se centran en el desarrollo de proyectos estadísticos, donde los estudiantes abordan los conceptos y temas del curso.

Dichas temáticas se relacionan con el estudio de tipos de datos y gráficas estadísticas, construcción de gráficos basados en datos, instrumentos de recolección de información estadística (especialmente datos cuantitativos). Según el docente titular que orienta el área de matemáticas para el grado noveno, Diego Alejandro Riveros Prieto, egresado de la licenciatura en matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, la formación estadística de los estudiantes se considera básica, lo cual quiere decir que los estudiantes no trabajan o reconocen conceptos como variabilidad, medidas de tendencia central y de dispersión, no realizan inferencias estadísticas y no interpretan gráficos estadísticos.

La asignatura de estadística cuenta con una intensidad horaria de una hora clase por semana, en la institución las horas clase se definen en espacios de 60 minutos. Generalmente las clases se enfocan en el desarrollo de preguntas e investigaciones estadísticas que conduzcan al desarrollo de los conceptos propios del currículo, en ese sentido, el docente titular genera preguntas y situaciones problema en el marco de las investigaciones y situaciones estadísticas planteadas para desarrollar las temáticas del curso, de manera que los estudiantes a partir de discusiones ampliadas y el uso de datos estadísticos de situaciones varias, reconozcan y construyan los conceptos de la clase.

Debido a la situación de emergencia sanitaria, generada por la propagación del Covid-19 y decretada por el Gobierno Nacional desde el 24 de marzo del 2020, los estudiantes llevan a cabo sus clases por medio de plataformas virtuales como *Zoom*, *Google Meet* y *Teams*, entre otras. Lo anterior generó que para la presente indagación, la cual en principio estaba dispuesta para llevarse a cabo de manera presencial, en un salón de clases y fomentando la interacción entre los estudiantes y las gestiones en grupo, se planteara realizar de manera virtual, es decir, las gestiones, la logística y la planeación misma de las tareas se desarrollarán por medio de las plataformas *Zoom* y *Meet*, además, que las evidencias, producto de las producciones de los estudiantes, se recogerán por medio de archivos en Word y Excel, así como producciones escritas a mano en los cuadernos.

De esta manera, se reformuló la idea original de la secuencia de tareas, de modo que se pueda llevar a cabo la gestión de estas sin alterar sus objetivos y finalidades, además de garantizar el cumplimiento de los objetivos propios del presente trabajo de grado y dar respuesta a la pregunta de indagación. Así entonces, a continuación se presentan las particularidades de la secuencia de tareas, teniendo como premisa la situación académica y contexto de los estudiantes, la emergencia sanitaria y los objetivos planteados para la investigación.

#### 7.1.2 Adaptación de la secuencia de tareas

En primera instancia se exponen las adaptaciones que se realizaron a tres de las tareas propuestas por Garfield y Ben-Zvi (2008). En dicho texto, en el capítulo denominado *Learning to Reason About Data* se presenta un conjunto de tareas para desarrollarse en tres sesiones de clase. En cada sesión se describen las acciones que se proponen a los estudiantes, de modo que éstos vayan desarrollando habilidades a partir de su gestión.

En la Tabla 4 se exhibe el resumen de las adaptaciones realizadas, en relación con las tres primeras tareas que hay en el presente trabajo de grado, puesto que la última es producción propia de los autores de esta indagación. En dicha tabla se muestran las actividades que se han de llevar al aula, con ideas propias del texto original en cuanto a la logística y acciones. Para el presente trabajo de grado se proponen 4 tareas, divididas en seis sesiones de clase de 50 minutos cada una, estas serán gestionadas por los autores. Del mismo modo, se muestran los cambios y consideraciones que se hacen a la secuencia, teniendo en cuenta el contexto específico en donde se proyecta gestionar, así como las habilidades que se pretenden desarrollar en relación con el componente CIA-IE.

**Tabla 4.** *Adaptaciones realizadas a la secuencia de tareas*

<b>Descripción de la tarea Garfield y Ben-Zvi (2008)</b>	<b>Adaptaciones realizadas</b>
<b>Nombre: Datos y variabilidad</b>	<b>Nombre: Trabajando sobre los datos</b>
<p>En primera instancia se realiza una encuesta a los estudiantes, esta se enfoca en obtener información sobre sus gustos, hábitos, intereses e información relevante alusiva a edad, grado escolar, información académica, entre otros aspectos. Lo anterior con el fin de obtener información para utilizarla en actividades futuras. Posteriormente se pide que en grupos, diseñen una encuesta de 5 preguntas de manera que estas cumplan con unas características: por lo menos una de ellas genere datos numéricos, por lo menos una genere datos categóricos y que otra de ellas tenga como únicas opciones de respuesta sí y no. Estas preguntas son utilizadas en la segunda tarea de la secuencia.</p> <p>Finalmente, se propone una actividad donde los estudiantes caminan por el salón con una pregunta pegada en su espalda, los estudiantes no saben que pregunta se les asignó, esta solo genera datos cuantitativos, los compañeros le dirán solo el valor de la respuesta.</p> <p>Después de recopilar los datos los estudiantes realizan un gráfico de su elección y partir del diseño de este, cada estudiante debe adivinar la pregunta que tiene en su espalda. Se turnan para ponerse de pie, mostrar su gráfico a la clase y explicar su razonamiento. Se plantea una discusión en torno a la importancia del contexto y cómo las estadísticas difieren de las matemáticas dado el contexto en el que se presentan los datos.</p>	<p>En primera instancia se realiza una modificación al nombre de la tarea, ya que en la versión original se trabaja sobre la variabilidad, mientras en el presente trabajo se enfoca en analizar los datos, su naturaleza y su significado en un contexto, así como su estructura y forma de recolección, por lo cual se considera que se trabaja esencialmente sobre los datos.</p> <p>Esta tarea se dispone en una sesión de clase, se realizan algunos cambios y adiciones a las preguntas que componen la encuesta, puesto que se agregan preguntas alusivas a las redes sociales y el uso de estas, sin embargo, se mantiene la estructura e idea central de las preguntas que se relacionan con asuntos del contexto social, cultural y personal de los estudiantes</p> <p>Se mantiene la misma dinámica de la tarea original para diseñar un conjunto de preguntas, pues se pide a los estudiantes que construyan preguntas acerca de alguna información que deseen saber de sus compañeros. Las preguntas también deben cumplir con unas especificaciones, la única diferencia es que en el presente trabajo se exige redactar tres preguntas en lugar de cinco.</p> <p>En la sesión dos se mantiene la actividad de “Adivina la pregunta” así como su gestión y dinámica en general, además la discusión final se enfoca en resaltar la importancia de reconocer el contexto y la naturaleza de los datos para su posterior interpretación.</p>

<p>Los objetivos de esta tarea se centran en que los estudiantes logren establecer diferentes tipos de datos y las diversas formas de representarlos. También se pretende desarrollar una encuesta para usar en actividades futuras; finalmente se espera que los estudiantes logren ver que las estadísticas son diferentes de las matemáticas y que el contexto de los datos es importante.</p>	<p>Los objetivos de la tarea se reformularon de modo que se enfocan en el reconocimiento del contexto y en la naturaleza de los datos, la construcción de conclusiones y el desarrollo de habilidades interpretativas y de comprensión.</p>
<p align="center"><b>Nombre: Evitar sesgos</b></p>	<p align="center"><b>Nombre: Sesgos en la información estadística</b></p>
<p>En esta tarea se les presenta a los estudiantes una caricatura que muestra a un personaje respondiendo una pregunta de una encuesta. Esto ilustra la idea de datos sesgados en una investigación y conduce a una discusión general sobre otros factores que pueden sesgar los resultados de esta. Después de una discusión acerca de cómo y por qué se toman muestras, comienzan la primera actividad. En la actividad “Cómo hacer una pregunta”, los estudiantes responden a un conjunto de tres preguntas, lo que no saben es que hay dos conjuntos diferentes de estas, redactadas de diferentes maneras. Después de que se responden las preguntas, se pide una muestra de los resultados para las respuestas a cada pregunta. Se le pide a un estudiante que lea en voz alta su primera pregunta, y posteriormente un estudiante lee la otra versión de la pregunta, de manera que los estudiantes pueden ver los dos conjuntos de preguntas, los datos se resumen y comparan para las dos encuestas haciendo uso de gráficos estadísticos.</p> <p>Al término de la clase se realiza la actividad, “Critique la encuesta del estudiante”, donde los estudiantes leen y critican la encuesta que ayudaron a desarrollar en la tarea uno y determinan si alguna de las preguntas estaba mal redactada y podría conducir a datos sesgados, luego sugieren formas de mejorar la redacción de preguntas, de manera que se genera una discusión en torno a la importancia de la buena formulación de encuestas y sobre la idea de sesgos en los datos.</p> <p>El objetivo principal de la segunda tarea es ayudar a los estudiantes a comprender la idea de los datos sesgados, las formas de evitarlos en la redacción de preguntas y la aplicación de encuestas. En ese sentido se espera que los estudiantes reconozcan que la forma en que se realiza una pregunta marca la diferencia en</p>	<p>Para esta tarea se modifica el título dado que, si bien, se trabaja sobre la idea de sesgos en los datos, se hace énfasis en la información estadística y las inferencias que se realizan sobre esta, para así analizar cómo influyen los sesgos en la información estadística, sus representaciones y lo que se concluya sobre esta.</p> <p>Se realiza un cambio a los objetivos de la tarea, ya que estos se enfocan en el desarrollo de las habilidades de analizar críticamente la naturaleza de los datos y su estructura, así como la comparación y descripción de información estadística.</p> <p>Esta tarea se plantea para 2 sesiones de clase. En la primera se conserva el ejercicio de mostrar una caricatura en donde se plasma la idea de datos sesgados, además se pretende resaltar la importancia en la redacción y formulación de investigaciones y preguntas. Posteriormente, se forman dos grupos de estudiantes, y se les proponen dos encuestas, como plasma la tarea original, sin embargo, la temática en la que se enmarcan tales encuestas trata sobre hábitos alimenticios. Se llevan a cabo las mismas acciones propuestas y se genera una discusión al respecto de la buena formulación de encuestas y la incidencia de la mala redacción de las preguntas al momento de generar representaciones gráficas y en la formulación de conclusiones basadas en datos.</p> <p>La segunda sesión se gestiona tal y como se menciona en la tarea original, teniendo en cuenta las preguntas planteadas por los estudiantes en la tarea 1 y enfocando la discusión a la importancia de la redacción de preguntas y la buena formulación de investigaciones estadísticas, preguntas que generen datos sencillos y la construcción de gráfico y conclusiones basadas en información estadística.</p>

la calidad de los datos que se recogen en torno a una investigación estadística.	
<b>Nombre: Muestreo aleatorio</b>	<b>Nombre: Interpretación de Datos</b>
<p>La tarea comienza explicando a los estudiantes el concepto de muestra y métodos de muestreo, haciendo énfasis en las ideas de porqué son importantes, cómo tomar buenas muestras, cómo las muestras difieren entre sí y la importancia del muestreo aleatorio. Para ejemplificar esta idea en la actividad se propone reproducir el audio de un discurso político de un presidente famoso, en donde además suena el himno nacional del país, se les entrega este texto por escrito y se les pide tomar una muestra de lo que piensan que es una muestra representativa de por lo menos 4 párrafos del texto, usando su juicio.</p> <p>Los estudiantes realizan el estudio de la longitud de las palabras, generando tablas y gráficos, posteriormente los estudiantes muestran sus gráficos y los comparan. Finalmente se propone una discusión en torno a la importancia de la toma de muestras y que las muestras no aleatorias suelen estar sesgadas. En esta tarea se proponen objetivos enfocados en desarrollar habilidades para entender las razones para usar muestras en trabajos estadísticos, aprender a usar el vocabulario estadístico en encuestas, entender por qué buenas muestras son importantes y cómo se usan estas para hacer inferencias, comprender por qué dependemos del azar en lugar de nuestro propio juicio para elegir una muestra, aprender a tomar una muestra aleatoria simple, finalmente, a reconocer e implementar varios tipos de muestras (muestra aleatoria estratificada, muestra de conglomerados, muestra de etapas múltiples, muestra sistemática).</p>	<p>Esta tarea también tiene una modificación en el título, esto dado que se enfoca en el desarrollo de habilidades interpretativas y argumentativas en mayor medida, en ese sentido se busca que los estudiantes construyan e interpreten gráficos estadísticos. Además, no se da prioridad al concepto del muestro sino a la idea de la interpretación de gráficos y tablas y a la generación de conclusiones basadas en los datos. La tarea 3 se lleva a cabo en una sesión de clase, además se mantiene la idea central de realizar el estudio de la longitud de las palabras.</p> <p>Para ello se utiliza la letra del himno Nacional de la República de Colombia para que los estudiantes tomen muestras y realicen el estudio. A diferencia de la tarea original se les propone a los estudiantes un número específico de 20 palabras para realizar el estudio de la longitud de las palabras, además se realiza una comparación entre los gráficos realizados por los estudiantes, durante el desarrollo de la tarea, respecto al gráfico realizado usando todas las palabras del himno. Asimismo, se plantea una serie de preguntas que permite que los estudiantes reconozcan la importancia y necesidad de tomar buenas muestras para generar inferencias o conclusiones basadas en información estadística.</p> <p>Los objetivos se centran en el desarrollo de habilidades argumentativas e interpretativas de manera que los estudiantes logren realizar inferencias y generar conclusiones a partir de la lectura e interpretación de gráficos estadísticos creados por ellos mismos, así como realizar comparaciones con otros gráficos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.3 Resumen de las habilidades a desarrollar

A continuación, en la Tabla 5, se expone el resumen de las habilidades de las competencias del CIA-IE y una breve descripción de estas. Además, se presentan los códigos asociados a cada una, los cuales serán usados en la descripción de la gestión de las tareas, así como en los análisis y resultados correspondientes.

**Tabla 5. Habilidades que se desarrollan con la secuencia de tareas**

Descripción de la habilidad		Código
Comprensión	Construir gráficos estadísticos basados en información estadística presentada en diversas formas (tablas u otros gráficos, datos en bruto, etc.).	HC-1
	Reconocer el significado de conceptos estadísticos como media, porcentaje, variabilidad, etc., sin relacionarlo a contextos reales.	HC-2
	Examinar valores y tendencias de gráficos estadísticos sin relacionarlos a un contexto, de modo que puede leer características que presenta la gráfica.	HC-3
	Reconocer las características de información y resultados presentados en reportes periodísticos o investigaciones que se presenten a manera de gráficos, tablas, etc.	HC-4
	Relacionar elementos de distintos ejes de un gráfico estadístico. Por ejemplo, leer la frecuencia asociada a una variable.	HC-5
	Identificar conjuntos de datos como números con contexto, examinando su significado sin necesidad de realizar cálculo, dando sentido a los mensajes presentados en los medios de comunicación.	HC-6
Interpretación	Reconocer datos o fenómenos estocásticos que se pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo medios de comunicación, sin limitarse a ellos, ligando los datos con su contexto.	HI-1
	Leer e interpretar informes escritos reconociendo el significado de conceptos estadísticos, yendo más allá de las definiciones mismas, reconociéndolas en contextos para dar sentido a los mensajes estadísticos.	HI-2
	Contradecir afirmaciones hechas sin fundamento estadístico, cuestionando y desafiando información presente en los medios de comunicación. Además de interpretar los resultados y ser conscientes de posibles sesgos en las generalizaciones basadas en datos.	HI-3
	Percibir relaciones entre dos subconjuntos de datos que pueden ser definidos visualmente en un gráfico estadístico.	HI-4
	Indagar sobre la fuente de los datos, reconociendo que, según las maneras en que se presenta una investigación estadística en los medios de comunicación, se puede enmascarar o distorsionar información, lo cual conlleva implicaciones sociales.	HI-5
Argumentación	Comprender el significado de la información y sus implicaciones en un contexto social, político, cultural, etc., generando conclusiones a partir de la información que presentan los datos, haciendo uso de un lenguaje estadístico formal.	HA-1
	Comparar tendencias o agrupamientos y realizar predicciones sobre información estadística reconociendo semejanzas y/o diferencias entre diversas gráficas.	HA-2
	Realizar inferencias mediante la lectura e interpretación de datos, desarrollando desde un análisis simple, hasta uno más estructurado haciendo uso de lenguaje estadístico.	HA-3
	Construir argumentos válidos que se basen en información estadística, interpretando y reconociendo expresiones que pueden o no ser válidas y que provengan de diferentes fuentes de comunicación.	HA-4

Fuente: Elaboración propia

#### 7.1.4 Secuencia de tareas

En esta sección se muestra la planeación y la secuencia de tareas que se han de llevar al aula. Se exponen los objetivos de aprendizaje de cada una de ellas de modo que se evidencian las habilidades que se pretenden desarrollar en las

diferentes gestiones, asimismo se presenta la descripción detallada de las acciones a realizar en cada sesión de clase. Las 4 tareas propuestas se dividen en seis sesiones de clase, las sesiones son de 50 minutos y son acompañadas por los autores del presente trabajo de grado, de manera que puedan dar las indicaciones pertinentes y estar al tanto de cualquier pormenor que se pueda presentar durante la gestión.

#### 7.1.4.1 Tarea 1. Trabajando sobre los datos

<p><b>Objetivos de aprendizaje de la tarea</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entender el contexto del que provienen los datos.</li><li>• Ligar el contexto con los datos y darles significado.</li><li>• Construir conclusiones haciendo uso del lenguaje estadístico.</li></ul>
<p><b>Descripción de la tarea</b></p> <p><b>Sesión 1: Conociendo a nuestros compañeros</b></p> <p>Se aplicará una encuesta haciendo uso de un formulario en <i>Google Forms</i>: <a href="https://forms.gle/XFqik99cUDMq6TmL9">https://forms.gle/XFqik99cUDMq6TmL9</a>, (Anexo B). Con esta encuesta se espera que los estudiantes se hagan una idea del tipo de preguntas que pueden diseñar y la forma en la que deben hacerlo en la siguiente parte de la tarea.</p> <p>Posteriormente Se aplica la encuesta en <i>Google Forms</i>: <a href="https://forms.gle/k8KTqjmQG2kh1XpL7">https://forms.gle/k8KTqjmQG2kh1XpL7</a>, de modo que los estudiantes planteen las tres preguntas que cumplan con las especificaciones dadas (Anexo C). De esta manera los estudiantes van a redactar 3 preguntas enfocadas a: ¿Qué otro tipo de información te gustaría saber de tus compañeros? Deben escribir las preguntas, en la sección de respuesta de tipo abierta. Dichas preguntas deben cumplir con la restricción de que estas consideren diferentes tipos de datos, las orientaciones son:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Una pregunta debe generar datos numéricos,</li><li>2. Una pregunta debe generar datos categóricos, y</li><li>3. Una pregunta cuyas únicas opciones de respuesta sean sí/no.</li></ol> <p>Dado que estas encuestas se utilizan en la Tarea 2, “Critique la encuesta del estudiante”, se espera que los estudiantes promuevan las habilidades de lectura básica, habilidad para leer y escribir y la actitud de cuestionamiento (HI-3), de la misma forma promover habilidades de análisis y argumentación en concordancia con lo planteado por Pfannkuch y Wild, (1998), Zapata-Cardona (2011) y GAISE.</p> <p>El objetivo principal de esta sesión es que los estudiantes desarrollen habilidad para reconocer el contexto del que provienen los datos y su importancia en darles un significado (HC-6 y HI-5). De esta forma, se alienta a los estudiantes a pensar en generar diferentes tipos de datos, recalcando su naturaleza, es decir, que de donde proceden los datos y su forma de recolección infiere en cómo esta se comprende e interpreta (HI-1 y HI-3). Posteriormente se da paso a la actividad de “Adivina la pregunta”.</p> <p><b>¡Adivina la pregunta!</b></p> <p>Se cuenta con un total de 25 preguntas que son asignadas aleatoriamente a los estudiantes (Anexo D), donde se consideran variables cuantitativas únicamente, se asigna una pregunta a cada estudiante, esta debe ser adivinada por él a partir del desarrollo de la tarea, los estudiantes al responder cada pregunta no pueden decir unidades, esto se debe a que de otra forma sería más evidente reconocer la pregunta que se le asigne a cada uno. Cada estudiante recoge los datos</p>

datos por sus compañeros y los organiza en una tabla, posteriormente realiza un gráfico estadístico que resume la información y lo utiliza para adivinar la pregunta, teniendo en cuenta las preguntas orientadoras que presentará el docente.

El docente realiza acciones como preguntar, ¿qué se puede concluir del gráfico?, ¿qué tipo de pregunta genera esos datos? y ¿cuáles pueden ser las posibles opciones de pregunta? El objetivo principal es que los participantes reconozcan que los datos son números en y con un contexto. Por otro lado, se espera promover el desarrollo de habilidades de interpretación al convertir los datos en bruto en gráficos y tablas estadísticas.

Esta tarea se enfoca principalmente en el desarrollo de habilidades de comprensión, tales como HC-1, HC-2, HC-3, HC-5 y HC-6 debido a que los estudiantes deben recoger y organizar datos, leer gráficos estadísticos y reconocer tendencias, además de reconocer la importancia del contexto de los datos y como este asigna un significado a los mismos. Respecto a la competencia de interpretación se plantea desarrollar HI-1, HI-3 y HI-5, y finalmente, en menor medida, habilidades argumentativas HA-1 y HA-4, al explicar y construir las conclusiones a las que cada uno llega a partir de los procesos de observación, construcción y análisis del gráfico.

#### 7.1.4.2 Tarea 2: Sesgos en la información estadística

##### **Objetivos de aprendizaje de la tarea**

- Analizar críticamente la información indagando en formas de recolección y metodologías aplicadas.
- Analizar de la estructura de los datos a partir de la construcción y lectura de gráficos estadísticos.
- Realizar comparaciones y descripciones de la información que se presenta a través de gráficos y tablas.

##### **Descripción de la tarea**

##### **Sesión 2: ¡En-caricatura!**

Se ha diseñado una caricatura que pretende ilustrar la idea de datos sesgados. Esta caricatura será compartida en pantalla en la sesión de *Meet* a los estudiantes y se pedirá que la observen detenidamente. Posteriormente se generará una discusión donde los estudiantes puedan identificar y entender cómo y porqué se toman muestras, el uso adecuado de estas y cómo los datos sesgados generan errores en los resúmenes estadísticos o en la interpretación de encuestas. Se debe conducir a una discusión general sobre otros factores que pueden sesgar los resultados de una encuesta o investigación que se presentará posteriormente en un resumen estadístico. De esta manera se esperan desarrollar habilidades como HI-3 y HI-5, ya que como exponen Gal y Garfield (1997) los estudiantes deben desarrollar la capacidad para interpretar los resultados y ser conscientes de posibles sesgos o limitaciones en las generalizaciones que se pueden extraer de los datos.



Fuente: Adaptado de [www.cristiancaricaturas.com](http://www.cristiancaricaturas.com)

### ¿Cómo hacer una pregunta?

Se hace uso de dos encuestas en el marco de la temática hábitos alimenticios (Anexos E y F) donde se presentan dos conjuntos de preguntas de manera que la primera versión de la encuesta (Anexo E) presenta errores en la formulación y redacción de las preguntas, mientras tanto la versión 2 de la encuesta (Anexo F) se encuentra redactada de manera adecuada para que no genere ningún tipo de sesgo o error en la aplicación de la encuesta. Se divide al grupo en dos grupos de la misma cantidad, a cada grupo se le asigna únicamente una versión de la encuesta. Es importante agregar que para cada versión de la encuesta existen dos versiones de una misma pregunta realizadas en *Google formularios*, de manera que se expresan las mismas opciones de respuesta, por ejemplo:

Versión 1:

[https://docs.google.com/forms/d/1yeuKgPfbZGFbmfDbCNjSi8NeTjNHlrS31\\_QbkBRFHwY/edit](https://docs.google.com/forms/d/1yeuKgPfbZGFbmfDbCNjSi8NeTjNHlrS31_QbkBRFHwY/edit)

¿Cuándo fue la última vez que se bebiste gaseosa negra? Es decir, ¿desde cuándo no bebes por lo menos una botella de gaseosa negra diariamente?

- a) Menos de 1 mes
- b) Entre 1 y 6 meses
- c) Entre 6 y 12 meses
- d) Un año y más
- e) No recuerdo/No estoy seguro

Versión 2:

<https://docs.google.com/forms/d/1IW57OpC7vDTFwTPYMggzBah1hSgMyutb23K7Y1LP63E/edit>

¿Cuándo fue la última vez que bebiste gaseosa negra?

- a) Menos de 1 mes
- b) Entre 1 y 6 meses
- c) Entre 6 y 12 meses
- d) Un año y más
- e) No recuerdo/No estoy seguro

De esta manera se evidencia que la primera versión puede generar confusiones debido a la redacción y formulación de la pregunta, lo que se traduce en sesgos en los datos.

Cada conjunto de preguntas será entregado a un grupo específico de estudiantes, sin embargo, ellos no sabrán que responderán a preguntas diferentes, pues se inicia dando un mismo contexto para todos. Los estudiantes llenan la encuesta y posteriormente observan el gráfico estadístico que se genera al descargar las respuestas de cada formulario, se analizan los dos gráficos resultantes, y se pide que generen conclusiones de cada gráfico en el marco de una discusión ampliada, finalmente se pide a una persona de cada grupo que lea sus preguntas, de esta manera se dan cuenta que se llenaron dos encuestas redactadas de forma diferente y por ello existen dos gráficos diferentes. Para el final de esta sesión se espera promover las habilidades de interpretación para leer datos presentes en gráficos estadísticos, es decir, HI-1 y HI-3, en lo que se refiere a adoptar una actitud de cuestionamiento al aplicar conceptos estadísticos para concluir sobre gráficos estadísticos. Asimismo, se pretende promover HA-4, dado que se plantea construir conclusiones basadas en los datos.

### **Sesión 3: Critique la encuesta del estudiante**

En esta parte de la tarea los estudiantes deben utilizar las preguntas propuestas en la Tarea 1, intercambiarlas entre ellos y analizar las preguntas diseñadas por sus compañeros, esto con el fin de plantear argumentos en relación con si son o no buenas preguntas, si generan datos estadísticos, si están bien redactadas, entre otros aspectos relacionados con lo que se concluyó de la puesta en común de la sesión dos de esta tarea. De esta manera los estudiantes leen y critican la encuesta que ayudaron a desarrollar el primer día de clase y determinan si alguna de las preguntas se encuentra mal redactada y podría conducir a datos sesgados de manera que desarrollan HI-3, en cuanto critican y reconocen las limitaciones de una encuesta estadística, y HA-1, en lo que respecta a la construcción de argumentos, reconociendo el significado e implicaciones que puede tener la mala formulación de encuestas en un resumen estadístico. Cada estudiante plantea argumentos, conclusiones y recomendaciones para la encuesta de su compañero de modo que esta esté bien diseñada, dado el caso que en principio se encuentre bien en todo aspecto el compañero expone las razones por las cuales lo considera así.

La sesión finaliza con una puesta en común donde se compartan las conclusiones y perspectivas de los estudiantes en relación con la tarea, allí se preguntará por la manera adecuada de redactar una pregunta e incluso las consecuencias de la mala formulación de preguntas en una investigación estadística.

Se busca desarrollar habilidades relacionadas con la construcción de conclusiones, ligar el contexto con los datos y darles un significado (HC-6 y HI-5) generando una postura más crítica a la hora de leer e interpretar información estadística.

#### **7.1.4.3 Tarea 3. Interpretación de datos**

##### **Objetivos de aprendizaje de la tarea**

- Reconocer el lenguaje y conceptos estadísticos en un contexto.
- Realizar comparaciones y descripciones de la información.
- Ligar el contexto con los datos y darles significado.
- Construcción de conclusiones haciendo uso del lenguaje estadístico.

## Descripción de la tarea

### Sesión 4: Tomando muestras

Se envía el archivo con la letra del himno nacional de la República de Colombia junto con las preguntas e instrucciones que orientan la tarea (Anexo G), los estudiantes realizan el estudio de longitud de la palabra, y mediante una explicación, se enseña un procedimiento para que puedan realizar esto de una manera más práctica haciendo uso de herramientas de *Word*, tales como “buscar”, que permite definir la frecuencia en la que aparece una palabra mucho más rápidamente que haciéndolo al leer todo el texto. Se construye un gráfico de barras en *Excel* de manera individual teniendo en cuenta las indicaciones dadas en el numeral 1. Dicho gráfico se realiza completando la tabla de la hoja 2 del archivo en *Excel*. (Anexo H), de esta manera el gráfico se construye de manera automática.

La tarea comienza pidiéndoles a los estudiantes que sugieran formas adecuadas para tomar una muestra, o que expresen cuál creen que es la mejor manera de tomar una muestra y discutan sobre cómo obtener muestras representativas para encuestas o propósitos de investigación, esto con el fin de promover las habilidades sobre los procesos de discusión y comunicación que se derivan de información estadística (HA-1) y los enfocados a la actitud de cuestionamiento (HI-3). Los estudiantes escucharán el himno nacional, el coro y las dos primeras estrofas, luego se les enviará la letra completa del himno en *Word*. Se propone tomar una muestra representativa de palabras del himno (20 a 30 palabras). Hacen esto y calculan la longitud promedio de la palabra, se dice que este tipo de estudio se hace para identificar características estadísticas del estilo del escritor, así como la comprensión básica de la terminología y símbolos estadísticos (HC-2).

Se construye y se examina una gráfica de la frecuencia versus la longitud de la palabra en *Excel* (Anexo H). Se comparan las gráficas de los estudiantes y se resuelven los numerales 2 y 3 con el fin de promover la habilidad de como los estudiantes pueden extraer datos (HC-5). La longitud de palabra promedio de toda la letra del himno se compara con este gráfico y, por lo general, no está en el centro de la distribución, es decir, la distribución se recuesta hacia la izquierda por el gran número de artículos y conectores que se utilizan en el texto. Los estudiantes resuelven los numerales 4, 5 y 6 donde deben generar conclusiones (HA-4) y analizar la estructura de las gráficas que presentan la información (HA-2). Por medio del uso de la tabla y la gráfica que se encuentra en la hoja 2 del archivo en *Excel*, ésta misma gráfica se comparte en pantalla; así entonces generan conclusiones y construyen argumentos basados en la información estadística presente en las tablas y gráficos realizados por ellos y sus compañeros. Se genera una discusión sobre el sesgo con el fin de analizar la forma en que se interpreta información estadística (HI-1) mediante la comprensión de la posible distorsión de información, así las muestras representativas y el efecto del tamaño de la muestra. Finalmente, los estudiantes discuten cómo aplicarían diferentes estrategias de muestreo para tomar buenas muestras de datos.

En esta sesión se espera desarrollar habilidades de interpretación, leer información estadística, proceso de formulación de conclusiones, comparar y reconocer características de gráficos estadísticos, entre otros.

### 7.1.4.4 Tarea 4: Analizando información Estadística

#### Objetivos de aprendizaje de la tarea

- Analizar críticamente la información indagando en formas de recolección y metodologías aplicadas.
- Analizar de la estructura de los datos.

- Interpretar la terminología estadística.
- Análisis de la estructura de los datos.

### Descripción de las sesiones de clase

#### Sesión 5: Razonando sobre los datos, ¿Qué puedes decir?

Se propone un gráfico estadístico que presenta los resultados de una encuesta realizada por la firma de Guarumo y financiada por la W radio y el periódico El Tiempo, Guarumo S.A.S (2019). La pregunta a la cuál corresponden los resultados es: “¿Cuáles considera usted que son los principales problemas de la ciudad de Bogotá en estos momentos?”. El gráfico se les entrega a los estudiantes, pero no se les dice cuál es la pregunta ni tampoco cuál es el eje de investigación o la encuesta como tal. En lugar de ello se propondrán una serie de preguntas (Anexo I) que buscan que los estudiantes deduzcan ciertas características de la información basándose en el análisis de los datos que se presentan, es decir, se buscará que los estudiantes logren generar conclusiones con argumentos basados en información presente en el gráfico. Es importante recalcar que las ideas que se deriven del análisis del gráfico estadístico corresponderán a los datos, a su naturaleza, su recolección, la finalidad, etc., de manera que los estudiantes hagan uso de los aprendizajes y procesos que han trabajado y adquirido en sesiones anteriores y que de esa manera den muestra de procesos de análisis, interpretación, argumentación y comprensión de la información basada en los datos.

Luego, se lleva a cabo una discusión con los alumnos, con el fin de analizar las respuestas a las preguntas de la guía así como las formas de razonamiento que permiten dar respuesta a cada una de ellas. Este tipo de discusión pretende exponer los conocimientos de las reflexiones realizadas en las tareas 1, 2 y 3, como por ejemplo la comparación de distribuciones y la importancia del tamaño de las muestras, la naturaleza de los datos y el origen de la investigación, así como las posibles opciones de pregunta que generan el gráfico y los datos presentes en el gráfico.

De esta manera, según lo propuesto por Pfannkuch y Wild (1998), se proponen tareas que involucran a los estudiantes en un proceso de análisis estadístico de datos tomados de contextos reales y medios de comunicación.

Al término de la sesión se espera que los estudiantes desarrollen habilidades de comprensión HC-4, HC-5 y HC-6, y en mayor medida habilidades interpretativas y de argumentación enfocando las preguntas al desarrollo y construcción de conclusiones, analizar la estructura de los datos y leer tendencias, entre otros.

#### Sesión 6: ¡Muéstranos lo que has aprendido!

Los estudiantes contestarán un formulario de *Google*, dicho formulario está diseñado en dos partes, la primera parte presenta un resumen del *ranking* de las emisoras más escuchadas en Bogotá presentada por la Revista Dinero (2018) en una encuesta generada para personas entre los 14 y 64 años; en segunda instancia el formulario muestra una infografía realizada por la Revista Semana (2017) donde se observa el consumo de los medios de comunicación en Colombia. (Anexo J)

Link del formulario de *Google*: <https://forms.gle/bKsuWDdx5VYhLubc6>

Los estudiantes deben responder a las preguntas presentadas en el formulario, basándose en la información presentada en cada una de las gráficas. De modo que realizan conclusiones basadas en los datos y generen todo tipo de conclusiones, ideas, análisis, y argumentaciones basadas en

la información, además se espera que puedan identificar los sesgos basados en los datos que pueden tener los gráficos presentados. En los gráficos no se presenta ninguna información de la ficha técnica, es decir, relevante al tipo de muestra, la población, etc., tan solo se muestra un contexto general en el marco de la información que se presenta.

Finalmente se plantea un espacio de discusión donde los estudiantes puedan expresar sus opiniones y reflexiones sobre las respuestas realizadas y conclusiones de estas, además donde puedan debatir las diferentes ideas que pueden surgir en torno a los gráficos y las preguntas orientadoras, además de las diferentes ideas y argumentos que ellos planteen con base en la instrucción dada.

De esta manera se espera promover competencias teniendo en cuenta la propuesta de Zapata-Cardona (2011), dado que los estudiantes deben poder redactar conclusiones sustentadas en el análisis datos y conjuntos de datos, así como lo expuesto por MacKay y Oldford (1994) puesto que se plantea analizar información estadística, lo que se refiere a leer datos, reconocerlos a partir de su contexto e interpretarlos a partir de gráficos de barras; y finalmente generar conclusiones, lo que alude a las nociones de construir argumentos válidos basados en los datos, los cuales son datos reales, tomados de medios de comunicación, de manera que estos atienden a realidades y contextos conocidos por los estudiantes. Así se hace alusión a todas las habilidades de interpretación y argumentación presentadas en las Tablas 2 y 3.

Para finalizar con la gestión de la secuencia de tareas se realiza, al finalizar las acciones de la sesión 6, un espacio de discusión en donde se les pregunte a los estudiantes las siguientes interrogantes

1. ¿Cómo te sentiste durante el desarrollo de las tareas?
2. ¿Consideras que las tareas influyen en tu forma de ver y analizar información estadística con respecto a cómo lo hacías antes?
3. ¿Consideras que hay aspectos por mejorar en las tareas propuestas?  
¿Cuáles?
4. ¿Cuál crees que es la importancia de saber leer, comprender e interpretar información estadística?

La socialización que se genere también servirá como insumo para reflexionar sobre la gestión y la puesta en marcha de las tareas, así como para plantear las recomendaciones en caso de que alguien quiera llevar a cabo la propuesta. En esta sesión también se agradece a los participantes por su colaboración en la investigación exaltando la importancia de la presente indagación y su contribución en el desarrollo de habilidades asociadas al CIA-IE en el marco de la cultura estadística de los estudiantes.

#### 7.1.5 Logística de la gestión de la secuencia de tareas

A continuación, se presentan las acciones que se llevan a cabo durante la gestión de la secuencia de tareas, se exponen los momentos de cada sesión de

clase, las indicaciones y pasos a seguir, así como los tiempos, recursos y pormenores de la puesta en marcha de la indagación.

**Tabla 6. Logística de la gestión de la secuencia de tareas**

<b>1 - Trabajando sobre los datos</b>
<p>Sesión 1: Conociendo a nuestros compañeros</p> <p>Se realiza una reunión por <i>Meet</i>. Se utiliza una encuesta con 22 preguntas enfocadas a indagar sobre información personal, creada en <i>Google Forms</i> para ser recibida vía correo electrónico, relacionando respuestas de tipo cuantitativas, cualitativas y cerradas. Los estudiantes responden la encuesta en un tiempo de 10 a 12 minutos. Posteriormente, se responde el segundo formulario de <i>Google Forms</i>, con la diferencia de que la respuesta será únicamente de forma abierta, se explica que será de forma individual y que esta encuesta será usada posteriormente en otra tarea. Para esto se cuenta con un tiempo de 10 a 12 minutos.</p> <p>Para la actividad Adivina la pregunta se cuenta con diversas preguntas, cada una de ellas genera datos cuantitativos. Antes de la sesión se asigna aleatoriamente una pregunta a cada estudiante, al ingresar a la reunión en <i>Meet</i> se explica a los estudiantes la dinámica, la cual consiste en que cada uno de ellos, no sabrá la pregunta que le corresponde, pero debe intentar adivinarla con las respuestas que den sus compañeros. Debe organizar esas respuestas de manera que, posteriormente construya un gráfico, a partir del análisis de este el estudiante presenta una conclusión respecto a la pregunta que se le asigno. Para garantizar este proceso, se realizara una video llamada por Google Meet, donde un estudiante no ingresa por un lapso de 10 a 15 segundos, en este tiempo se les muestra una diapositiva con la pregunta correspondiente del alumno que no está en la reunión, los demás estudiantes disponen de ese lapso de tiempo para pensar la respuesta de la pregunta, una vez finalizado el tiempo, el estudiante faltante entra a la reunión y en orden cada miembro de la reunión le da la respuesta a dicha pregunta, está información la deberá registrar el estudiante que acabó de ingresar. Este procedimiento se realizará con los estudiantes faltantes. Es importante que los estudiantes den la respuesta sin unidades, es decir, tan solo el número, ya que de lo contrario sería evidente la pregunta que se asigna a cada uno.</p> <p>Luego de haber registrado los datos de las respuestas de cada estudiante, deben elaborar un gráfico estadístico libre en Excel, que posteriormente comparten en la reunión de <i>Google Meet</i>, de tal forma que se logre representar la información recolectada. Finalmente, cada alumno debe tratar de generar una respuesta, respecto a la posible pregunta que le fue asignada, a partir de la interpretación de su gráfico, por ejemplo, -yo creo que mi pregunta es cuántas mascotas tienes, ya que veo varios ceros y algunos unos. Las evidencias se reciben vía correo electrónico.</p> <p>Se realiza una puesta en común en la reunión <i>por Google Meet</i>, sobre las estrategias que se utilizaron para acertar o dar ideas de la posible pregunta asignada, así como los contextos de los números y el análisis de datos. Para esta parte final se dispone de un tiempo de 25 a 30 minutos.</p>
<b>2 – Sesgos en la información estadística</b>
<p>Sesión 2: ¡En-caricatura!</p> <p>Se realiza una reunión por <i>Google Meet</i> con los estudiantes, donde se presenta una diapositiva de una caricatura, por un lapso de 10 a 15 minutos, donde los alumnos deben a partir del análisis, exponer en por lo menos en 5 minutos, la interpretación que pueden hacer de la imagen.</p> <p>¿Cómo hacer una pregunta?</p> <p>Posteriormente, los participantes deben contestar una encuesta generada por <i>Google Forms</i>, los estudiantes no sabrán que están contestando la misma encuesta o que existen dos versiones de esta. Luego se realiza la puesta en común, el docente descarga los resultados de las encuestas y muestra los gráficos estadísticos que se generan de manera automática en el archivo de <i>Excel</i>. Luego de analizar los gráficos se pide a los estudiantes que lean en voz alta sus preguntas, allí es donde notarán que son encuestas similares pero que una versión de ella está mal redactada y por ende genera confusión al responderla. Para esta actividad se cuenta con un tiempo de 10 a 15 minutos.</p>

Los estudiantes determinan las diferencias y similitudes entre los dos gráficos, se pide que redacten conclusiones sobre la importancia de una buena redacción y formulación de preguntas de una encuesta estadística. Las evidencias se reciben por correo en formato digital (*Excel* y *Word*) . Se dispone con un tiempo de 20 a 25 minutos para redactar las conclusiones y enviar los archivos por correo.

Sesión 3: Critique la encuesta del estudiante

En una sesión de *Google Meet*, se hace una puesta en común de todas las preguntas redactadas en la tarea 1 por los estudiantes, estas serán enviadas en diapositivas a cada estudiante, de manera que ningún participante tenga sus propias preguntas. Luego, cada alumno deberá analizar y criticar la encuesta del compañero que tiene en su poder mediante una puesta en común de no más de 5 minutos esto con el fin de revisar la redacción, posibles sesgos y analizar si la información que se recolecte cuando se aplique la encuesta es acorde a el tipo de pregunta planeada.

### **3 - Interpretación de datos**

Sesión 4: Tomando muestras

Por medio de una reunión en *Google Meet*, se realiza la gestión de la actividad. Con antelación se comparte a los estudiantes un archivo en *Word* el cual posee la letra del himno nacional de Colombia así como las preguntas y espacios para que estas sean resueltas, se dice que deben escoger 20 a 30 palabras diferentes del himno. Una vez escogidas las palabras se les pide que en una cantidad de 4 estrofas busquen cuántas veces se repiten las palabras seleccionadas inicialmente. Haciendo uso de *Excel*, organizan las palabras por cantidad de letras, es decir, las de una letra, las de dos letras, las de tres letras, etc. Y determinan la frecuencia con la que aparecen palabras en relación con el número de letras que tienen. Completan la tabla de la hoja 2 del *Excel*, de esta forma también se construye automáticamente el gráfico de barras.

Este tipo de tarea se denomina estudio de la longitud de palabra y es utilizado para determinar el estilo de escritura de una región, de un país o de un autor específico. Los estudiantes realizan el gráfico de barras para representar la longitud de palabra con la muestra escogida. Posteriormente los estudiantes comparten y comparan sus gráficos, asimismo se compartirá pantalla en un archivo en *Excel* con la muestras y promedio de todas las palabras del himno nacional con su respectiva gráfica, esto con el fin de que cada estudiante en mínimo 5 minutos realizar una comparación frente a lo que se proyecta en pantalla con respecto a su gráfica y la de sus compañeros, se espera que las distribuciones de los estudiantes difieran del análisis echo con todas las letras del himno ya que esta gráfica es recostada hacia la izquierda debido al gran número de conectores y artículos. Los estudiantes deben generar conclusiones sobre las diferencias o similitudes encontradas argumentando las razones por las cuales esto sucede. Se envían las evidencias en los archivos de *Word* y *Excel* con el nombre de cada estudiante.

### **4 - Analizando la información estadística**

Sesión 5: Razonando sobre los datos, ¿Qué puedes decir?

En la reunión de *Google Meet* se muestra una diapositiva donde se presenta un gráfico estadístico, los estudiantes deben responder a las preguntas correspondientes siguiendo las instrucciones, dichas producciones se realizan en *Word* (Anexo I) y se envían por correo electrónico, se realiza la puesta en común para evidenciar los análisis y argumentos de los estudiantes.

Sesión 6: ¡Muéstranos lo que has aprendido !

Se envía el link del formulario en *Google* donde se presentan dos gráficos estadísticos, los estudiantes deben responder a una serie de preguntas teniendo en cuenta la información presentada en dichos gráficos. Sus respuestas son consignadas en una encuesta de *Google Forms*, esta tarea se lleva a cabo de manera individual y las respuestas se reciben de manera

automática en el correo electrónico, se realiza la puesta en común compartiendo pantalla de modo que se puedan leer y analizar algunas de las respuestas y conclusiones. (Anexo J)

Se debe guiar a los estudiantes para que redacten conclusiones y respuestas muy claras, especificando todo lo que pueden decir en relación con las preguntas propuestas, la gestión se hace de manera sincrónica para garantizar que todos los estudiantes realicen la tarea y para resolver dudas siempre que sea necesario.

## 7.2 FASE 2. IMPLEMENTACIÓN

En esta sección se presenta la puesta en marcha de la indagación, de modo que se exponen las generalidades de las sesiones de clase y sus respectivas gestiones. Se inicia la sección mostrando la forma en la que se hace llegar el consentimiento informado a los padres de familia de los estudiantes que participan.

### 7.2.1 Consentimiento Informado

Se explica a los padres y estudiantes el objetivo principal del trabajo de grado, así como su papel en el mismo, de modo que les quede claro cuál será su rol en la realización de cada tarea y como se tratarán los datos y evidencias que se proporcionen. Esto se hace por medio de un formulario de *Google* en donde se presentan las generalidades del proyecto, además se presentan las opciones para que los padres de familia den su consentimiento de participación en la investigación.

La parte uno del consentimiento informado (Anexo A), se da a conocer a los padres de familia por medio de diapositivas insertadas en el formulario (Anexo K), de modo que se completará de manera asincrónica. Por otro lado, la parte dos del consentimiento se completa también en el formulario, de modo que se pide toda la información necesaria y los padres de familia quedan al tanto de toda la información importante de la investigación, al mismo tiempo que dan el visto bueno para la participación de los estudiantes, así entonces los permisos se reciben por correo electrónico. A continuación, se presenta el link del formulario: <https://forms.gle/R3p4q4L7F135joPN8> .

### 7.2.2 Gestión de la Tarea 1: Trabajando sobre los datos

Sesión 1 (jueves 15 de octubre, 8:50-9:50 am): La gestión se llevó a cabo con de manera sincrónica en la plataforma de *Zoom*, se saludó a los estudiantes agradeciendo su participación y colaboración y se dieron las indicaciones para contestar la primera encuesta (Anexo B), de modo que, por medio del chat, se les envió el formulario el cual llenaron en un lapso de 15 minutos. Durante esta parte de la sesión se identificó que surgieron preguntas en relación con la encuesta, como por ejemplo saber la cantidad de megas que se consumen en los datos con respecto

a la aplicación de *WhatsApp*, se explicó la manera de proceder para acceder a esta información desde las aplicaciones y los estudiantes lograron responder a la pregunta.

Del mismo modo surgieron dudas referentes, por ejemplo, a la pregunta 18 del formulario, ya que no era claro si se refería a un día o una semana. De este modo, y resolviendo varias dudas que surgían, los estudiantes enviaron los formularios con sus respuestas. Posteriormente se dio la instrucción de pensar en otro tipo de información que sería relevante o interesante saber de los compañeros de clase, de esta manera se envió por medio del chat el segundo formulario en el que plantearían tres preguntas (Anexo C), se explicaron las especificaciones que deben tener dichas preguntas en la sesión, de modo que se garantizara se garantizara claridad para los estudiantes sobre lo que harían en dicho formulario. Para esta parte de la sesión no se generaron dudas, los estudiantes respondieron de manera adecuada en los tiempos establecidos y finalmente se dio paso a la actividad “Adivina la pregunta”.

Para esta parte de la gestión, se les explicó a los estudiantes las reglas y características de la actividad, se hizo énfasis en no decir unidades al compañero, el profesor Diego retiraba de la sesión a un estudiante, se leía la pregunta asignada para este y luego se le daba ingreso, los estudiantes emitían su respuesta e inmediatamente el estudiante al que se le asignó la pregunta consignaba las respuestas. De esta manera se hizo el mismo ejercicio con los 12 estudiantes presentes, escogiendo de manera aleatoria una pregunta de la lista (Anexo D) para cada uno, cabe agregar que, en un momento de la clase, un estudiante por error respondió “30 minutos”, lo cual fue un descuido ya que se explicó que la respuesta se daba sin unidades, sin embargo, no se presentaron más contratiempos y en un espacio de 10 minutos se realizó el ejercicio con todos los estudiantes.

Para finalizar se les dijo que debían organizar los datos recolectados y representarlos en un gráfico estadístico de su elección, además que debían responder a las tres preguntas orientadoras, de manera que a través de un ejercicio de representación y formulación de conclusiones pudieran adivinar la pregunta que se les asignó. Se realizó la puesta en común donde 4 estudiantes mostraron sus gráficos y conclusiones, además que explicaron la manera en la que hicieron el ejercicio y adivinaron su pregunta. Las evidencias se recibieron por correo electrónico y se mostraron en pantalla, mientras los estudiantes exponían sus respuestas. Al término de la sesión se generó una discusión en torno a la importancia de reconocer los datos como números en contexto ya que los estudiantes agregaron que al conocer a sus compañeros relacionaban sus

respuestas con sus gustos y cualidades, por lo que las asociaron a dicho contexto. De este modo se hizo énfasis en la importancia del reconocimiento del contexto del que provienen los datos o una investigación estadística, así como en preguntarse por la naturaleza de los datos.

Dentro de las generalidades de la gestión se reconoce las ventajas del uso de los medios tecnológicos como los formularios, las salas virtuales, y el correo electrónico ya que hace más fácil y rápida la compilación de las evidencias, así como el uso adecuado del tiempo y la utilización de recursos físicos. Dentro de los pormenores se debe agregar que, para el día de la gestión, si bien estaban presentes 12 estudiantes se recibieron solo 10 formularios en cada actividad y la evidencia de 11 gráficos con sus respectivas respuestas para la actividad de adivina tu pregunta.

### 7.2.3 Gestión de la Tarea 2: Sesgos en la información Estadística

Sesión 2 (lunes 19 de octubre, 8:45-9:40 am): Esta sesión se llevó a cabo de manera sincrónica por medio de la plataforma *Zoom*, a diferencia de lo planeado, dado que por facilidad de conexión y herramientas en la plataforma esta es la que utiliza el docente titular, de manera que todas las sesiones siguientes se realizaron por medio de esta plataforma. Se dio inicio explicando que llenarían una encuesta enfocada en estudiar los hábitos alimenticios, según lo dispuesto en la planeación se enviaron los dos tipos de encuestas de manera que a la mitad del grupo le correspondió responder la encuesta mal redactada (Anexo E) y a la otra mitad la encuesta bien redactada (Anexo F). Estas encuestas se enviaron en el formulario de *Google* por medio del chat de la sesión de manera que los estudiantes no supieran que tenían encuestas diferentes, al cabo de 12 minutos todos los estudiantes habían contestado la encuesta. El docente a cargo de la gestión procedió a acceder a las respuestas del formulario para compartir en pantalla las gráficas generadas automáticamente.

Una vez el docente compartió las gráficas pidió a los estudiantes que generaran conclusiones a partir de lo mostrado en pantalla. En relación con los resultados, se preguntó el porqué de la variedad de respuestas de un gráfico con respecto al otro, siendo que las preguntas eran las mismas, sin embargo los estudiantes notaron y expresaron que las preguntas tenían ciertas diferencias, por lo que, posteriormente, se les pidió leer los conjuntos de preguntas de las dos encuestas, generando así una discusión en torno a la idea de sesgos y la formulación de preguntas, se dio un espacio de 7 minutos más para redactar las últimas conclusiones haciendo alusión a la idea de sesgo.

Los estudiantes plasmaron sus respuestas y conclusiones en una hoja, de modo que se dio paso a la segunda parte de la sesión, alusiva a la actividad ¡Encaricatura! Así entonces se les compartió en pantalla a los estudiantes una presentación que tenía como diapositivas la caricatura y las preguntas alusivas a esta, se brindó un espacio de 5 minutos para observar y leer el contexto de la caricatura, y luego, bajo la misma premisa de la idea del sesgo, se realizó una puesta en común donde los estudiantes expusieron ideas sobre la importancia de la toma de muestras, la población, la redacción de preguntas y el uso de preguntas compuestas, entre otros aspectos. Las conclusiones en relación con la caricatura se consignaron de igual manera en una hoja y fueron enviadas por correo electrónico, junto a las conclusiones de la actividad anterior, al finalizar la sesión.

Sesión 3 (lunes 19 de octubre, 10:40-11:30 am): La gestión se realizó por medio de la plataforma Zoom, según lo dispuesto en la planeación en un tiempo de 35 minutos, de manera que los 15 minutos restantes de la sesión se dispusieron a la puesta en común y discusión en torno a la actividad “Critique la encuesta del estudiante”. Al iniciar la sesión se explicó a los estudiantes la dinámica general de la actividad, de manera que se les asignó un conjunto de preguntas propuesto por alguno de sus compañeros en la tarea 1. Los estudiantes analizaban las preguntas y luego generaban conclusiones, argumentos y/o recomendaciones para la encuesta de su compañero, de manera que la encuesta esté bien diseñada, dado el caso que en principio se encontrara bien en todo aspecto el estudiante debía exponer las razones por las cuales lo considera así.

Durante el desarrollo de la actividad los estudiantes no tuvieron interrogantes. Cada uno de ellos trabajó de manera independiente en la construcción de los argumentos y conclusiones pedidos en la actividad. Una vez los estudiantes realizaron este ejercicio, se le preguntó a 6 de ellos sobre la encuesta asignada y sus argumentos, todos ellos expusieron que al menos una de las preguntas presentaba algún tipo de error que podía conducir a sesgos. De esta manera se generó una discusión amplia, guiada por el docente a cargo, en donde se hacía énfasis en la importancia de la formulación de preguntas, la idea de sesgos en los datos y la toma de muestras en una investigación estadística.

Es importante agregar que algunos estudiantes presentaron nuevamente argumentos alusivos a la necesidad de conocer la naturaleza de los datos y el contexto del que provienen, lo cual no estaba previsto como objetivo, sin embargo, no se dejó de lado por lo que se pidió a los estudiantes exponer sus argumentos al

respecto. Las evidencias fueron plasmadas por puño y letra de los estudiantes en una hoja, la cual fue recibida por correo electrónico al finalizar la sesión de clase.

#### 7.2.4 Gestión de la Tarea 3: Interpretación de datos

Sesión 4 (martes 20 de octubre, 1:05- 2:00 pm): La clase se realizó de manera sincrónica por medio de la plataforma *Zoom*, el profesor titular de la institución realizó el llamado a lista, posteriormente dio paso a la actividad, de manera que, por medio del chat de la aplicación, se hizo envío de los dos archivos necesarios en *Word* y *Excel* para que los estuantes completaran y respondieran en el cuerpo de los documentos. El docente que gestionó explicó de manera precisa, mientras ejemplificaba en la pantalla compartida, las acciones que realizarían los estudiantes, los espacios donde responderían a las preguntas y las herramientas de las cuales harían uso para realizar de manera eficaz la tarea.

De esta manera, los estudiantes descargaron los archivos y realizaron los primeros dos puntos de la tarea, haciendo uso de la hoja en *Excel* para construir la gráfica correspondiente. Durante la gestión los estudiantes presentaron varias dudas, la mayoría de ellas relacionadas con las herramientas de *Word* y *Excel*, pues no sabían cómo contar de manera rápida la cantidad de veces que se repetía una palabra en el archivo del himno de Colombia, el docente explicó la manera de utilizar la herramienta “Buscar” y que debían trabajar de manera alternada en los dos archivos, de modo que pudieran completar la tabla y construir el gráfico de longitud de la palabra con la muestra de palabras escogida por ellos.

Una vez los estudiantes realizaron el estudio de longitud de la palabra y completaron la tabla para crear el gráfico, se compartió la pantalla para mostrar el resultado del trabajo de 5 estudiantes, de manera que pudieran dar respuesta a las preguntas 2, 3 y 4. Posteriormente, se explicó, compartiendo pantalla, cómo dejar visible la hoja 2 del archivo de *Excel*, de manera que los estudiantes pudiesen responder las preguntas 5 y 6. Se dio el espacio para que respondieran a dichas preguntas y se realizó una puesta en común en donde los estudiantes compartieron algunas de sus respuestas y conclusiones.

Por otro lado, el docente que gestionó compartió pantalla mostrando también el gráfico que resulta de hacer el estudio de la longitud de la palabra, haciendo uso de todas las palabras del himno nacional de Colombia. Se generó una discusión respecto a la importancia de las muestras y de la toma de muestras, los estudiantes también comentaron asuntos relacionados con la construcción de conclusiones basadas en gráficos. Esto permitió que se diera paso a una discusión asociada a la

importancia de formular conclusiones e inferencias basadas en información estadística que se derive de muestras bien escogidas.

#### 7.2.5 Gestión de la Tarea 4: Analizando información estadística

Sesión 5 (jueves 22 de octubre, 7:45-8:40 am): Esta sesión también se llevó a cabo por medio de la plataforma *Zoom* ya que, en términos de la gestión, la conexión, la participación e interacción resulta más efectiva para las clases en línea. Una vez el profesor titular de la institución llamó lista se procedió a enviar, por medio del correo y del chat de la aplicación, el archivo en *Word* correspondiente a esta sesión. Se realizó una explicación general de las acciones que debían realizar los estudiantes, posteriormente se procedió a compartir en pantalla el archivo para mostrar el gráfico estadístico en el que se enmarcaban las preguntas.

En general los estudiantes tuvieron preguntas relacionadas con el concepto de muestra, ya que de la sesión anterior surgió una discusión al respecto. Sin embargo, no tenían muy claro si todo aquello podía extrapolarse a personas, de manera que se explicó lo fundamental de la idea de muestra y población. Así los estudiantes fueron respondiendo a cada una de las preguntas formuladas en el archivo. Es importante agregar que para las preguntas 7 y 8, en donde debían organizar los datos del gráfico en una tabla, para luego construir un gráfico distinto al original, los estudiantes hicieron uso de las herramientas de *Word* y *Excel*, de manera que los construyeron en la herramienta digital, realizando un ejercicio más práctico y efectivo para la representación del gráfico estadístico.

Los estudiantes contaron con un espacio de 35 minutos para responder a las preguntas, luego en los 15 minutos restantes de la sesión se realizó la puesta en común en donde varios estudiantes leyeron sus repuestas y mostraron sus tablas y gráficos, se generó una discusión al respecto de la lectura, análisis e interpretación de gráficos y tablas estadísticas. Finalmente, el docente que gestionó realizó una pequeña exposición de las características de la ficha técnica de la investigación de la cual se tomó el gráfico estadístico para esta tarea, de manera que los estudiantes reconocieron e interpretaron de una manera más clara el origen de los datos, su naturaleza y sus formas de recolección, por lo que algunos cuestionamientos de ellos se basaron en lo verídico o no de la información, así como en el contexto en el que se pudo aplicar realmente la pregunta de donde provienen los datos trabajados. Al término de la sesión los estudiantes enviaron los archivos en *Word* con sus nombres y respuestas por medio del correo electrónico.

Sesión 6 (viernes 23 de octubre, 9:45-10:35 am): Para esta sesión de clase, una vez el docente titular dio ingreso a la sala y llamó a lista, se explicó, compartiendo en la pantalla el formulario correspondiente, las acciones que realizarían los estudiantes durante la clase. Se dijo que debían escribir todo aquello que pensarán y concluirán al respecto de las preguntas planteadas, de igual forma que fueran muy precisos y claros en sus argumentos. Se procedió a enviar el link del formulario por el chat de modo que los estudiantes, de manera individual, lo respondieron y fueron enviando durante la sesión. Al respecto de la actividad solo surgieron algunas preguntas relacionadas en mayor medida con la primera parte del formulario, ya que los estudiantes expresaron no conocer mucho de emisoras de radio o sus programas. De igual forma expresaron que para ellos muchos de los canales eran totalmente desconocidos, y que además no sabían que *Spotify* también era una emisora, debido a esto, transcurridos unos 15 minutos, los estudiantes generaron una discusión respecto a la finalidad de la noticia y la posible población a la que se le preguntó, de modo que algunos de los estudiantes expresaron sus ideas al respecto. Se pidió que los argumentos generados en la discusión fueran consignados en el formulario para poder analizarlos ya que fue una clara muestra del desarrollo de la actitud crítica.

Debido a esta discusión los estudiantes expresaron que esta sesión era vista como una evaluación, ya que debían poner en juego todos los conceptos y discusiones que se llevaron a cabo en las 5 sesiones anteriores. Si bien, desde el diseño de la secuencia de tareas no se tenía previsto dicha discusión, ésta permitió que algunos estudiantes tuvieran mayor claridad de las preguntas y que asimismo pudieran emitir las respuestas correspondientes haciendo uso de argumentos válidos, por lo que desde aspectos de la gestión y la logística los estudiantes generalmente, a partir de las puestas en común y sus discusiones, dejaban ver aspectos importantes que podrían potenciar aún más las gestiones y pueden tener repercusiones importantes en términos de los resultados y análisis de las tareas.

Finalmente, una vez los estudiantes completan el formulario, se les agradeció por la colaboración en la participación de la indagación, se dio un momento del cierre en un espacio de 5 minutos adicionales en donde los estudiantes respondieron a los cuestionamientos planteados al finalizar la secuencia de tareas, de manera que se tuviesen otros insumos para emitir las conclusiones, resultados y recomendaciones posibles para la secuencia de tareas, su gestión o su logística.

### 7.3 FASE 3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En la presente sección se exponen los análisis de las evidencias de producciones de los participantes, generadas en las sesiones de clase de cada tarea, allí se muestra, a la luz de las teorías presentadas en el marco de referencia, las Tablas 1, 2, 3 y 5 y lo expuesto en la sección 5.3, el avance que han tenido en términos del desarrollo de habilidades asociadas a las competencias del componente CIA-IE. Por otro lado, se presentan los resultados globales de la indagación en términos del impacto y contribución de esta al desarrollo de dichas habilidades, en el marco de la cultura estadística de los estudiantes.

Los análisis correspondientes se presentarán de manera que se muestren aquellas habilidades que son promovidas y las que aún se encuentran en desarrollo. En ese sentido se debe agregar que no se realizó un seguimiento específico a ningún estudiante, de modo que se mostrarán evidencias variadas de todos los estudiantes, identificando las acciones que permiten concluir acerca de las competencias y habilidades que se logran o no desarrollar positivamente. Cabe agregar que las evidencias de los estudiantes se reportan sin cambios o correcciones, por lo que algunas contienen errores ortográficos y/o de redacción.

#### 7.3.1 Análisis de la Tarea 1: Trabajando sobre los datos

A continuación, se analizan y valoran algunas de las producciones de los estudiantes en relación con las acciones propuestas en la Tarea 1. Bajo esa premisa, se presentan las respuestas para las preguntas presentadas en el segundo formulario diligenciado en la sesión 1 (Anexo C), tomando como punto de partida las indicaciones para la misma, las cuales consistían en formular tres preguntas en el marco de la situación ¿Qué tipo de información le interesa saber de sus compañeros?

**Tabla 7.** *Respuestas de los estudiantes a la Tarea 1, Anexo C*

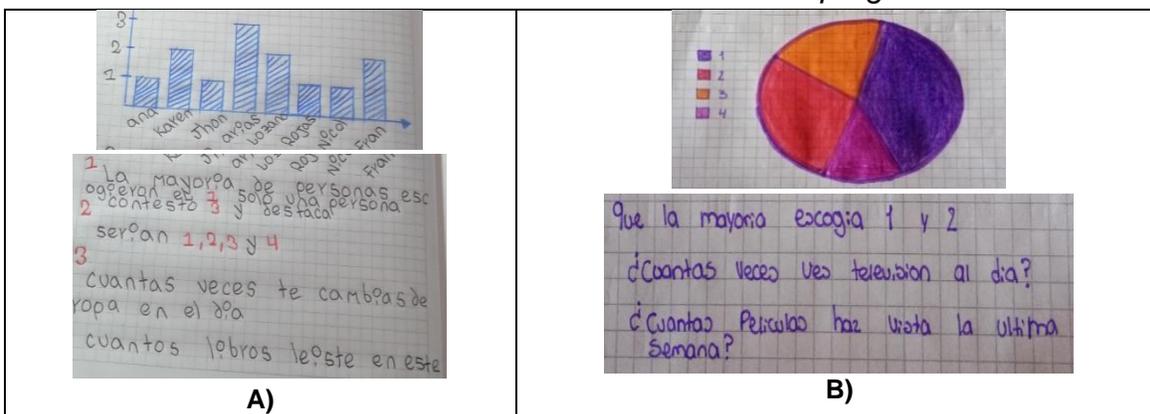
a) Debes redactar una pregunta que genere datos cuantitativos (numéricos).	b) Debes redactar una pregunta que genere datos cualitativos.	c) Debes redactar una pregunta cuyas únicas opciones de respuesta sean sí y no.
¿Cuántas horas al día duermes?	¿Cuál es la actividad diaria?	¿Cuidas tu alimenticio?
cuanto tiempo en minutos tardas desayunando?	cómo te describirías en una sola palabra ?	tienes mascotas ?
cuantas hora duermes al día ?	cómo se siente estos días ?	te gusta la pizza con piña ?

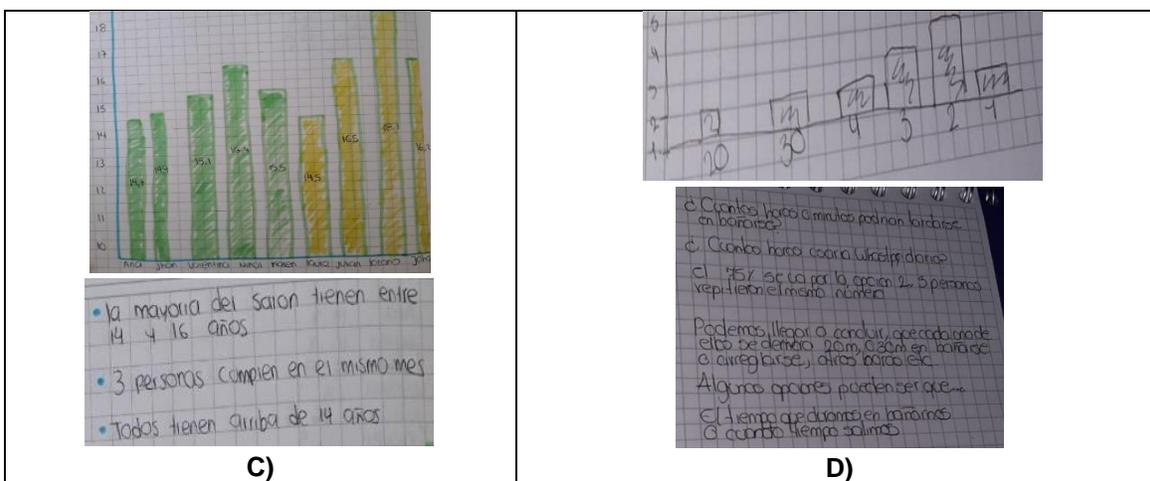
Cuanto tiempo te tomas en hacer un pasatiempo?	Que deportes te parecen aburridos o difíciles para ti?	Ves películas?
¿Cuántas horas hablas con tus padres o abuelos diariamente?	¿En qué materia sientes que te va bien?	¿Cree que las clases virtuales son más fáciles que las presenciales?
¿Cuánto nos demoramos bañándonos?	¿Cuántos años tienes?	¿Son consumidores de alimentos saludables?
¿Cuántas mascotas tienes?	¿Color favorito?	¿Te gusta el picante?
¿Cuánto tiempo en minutos sales de tu casa semanalmente?	¿cuál es tu día preferido para salir?	¿Te has visto con tus amigos o personas cercanas en pandemia?
Cuántas veces al mes vas a visitar a tus seres queridos	Que tan seguido comes tu comida favorita	Sales con tus amigos seguido

De esta manera, en concordancia con lo que plantean MacKay y Oldford (1994) y Zapata-Cardona (2011), se promovieron habilidades para escribir, formular y/o diseñar preguntas, en el marco de una investigación estadística, nombrada en la Tabla 5 como HC-4. Cabe agregar que se evidencia que existen habilidades que aún están en desarrollo, pues se aprecian dificultades por parte de los estudiantes a la hora de redactar las preguntas, ya que algunas de ellas no son comprensibles o son compuestas, lo que genera confusión a la hora de aplicar una encuesta, además que generan sesgos en los datos, por ejemplo: ¿Cuánto tiempo te tomas en hacer un pasatiempo?, ¿Cuántas horas hablas con tus padres o abuelos diariamente?, ¿Cuánto nos demoramos bañándonos?, ¿Cuidas tu alimenticio?, entre otras.

A continuación, se mostrará el análisis de las habilidades asociadas al componente CIA-IE que presentaron los estudiantes, nombradas también en la tabla 5, y que se identificaron en la actividad “Adivina tu pregunta”. En ese orden de ideas en el siguiente gráfico, se muestran las producciones de los estudiantes:

**Gráfico 4.** Gráficos estadísticos de la actividad adivina la pregunta





Se logra apreciar en los argumentos de los estudiantes la habilidad HI-5 de manera parcial, dado que reconocen que para adivinar su pregunta pensaron en los gustos y características muy propias de sus compañeros, lo que utilizaron para darle valor a su respuesta. Sin embargo, no reconocen las implicaciones de la información en el contexto en la que se enmarca, por ejemplo:

Al construir su gráfico estadístico, Gráficos 5. A) y 5. C), los estudiantes expresan que ellos asociaban información que ya conocían de sus compañeros, la cual utilizaron para generar la gráfica, y pensar los siguientes posibles tipos de preguntas: ¿cuántas veces te cambias de ropa?, y ¿cuántos libros has leído? Asimismo, la respuesta con el valor de la variable más alta que posee una estudiante, lo relacionó con que la persona es la mejor lectora, además de la estudiante más destacada académicamente, por lo que descartó la opción de la ropa y tomó la pregunta restante, reconociendo la importancia del contexto de los datos y su naturaleza, es decir HC-6. Este proceso lo menciona Gal (2002) como la habilidad en que se puede entender el contexto del que provienen los datos sin la necesidad de realizar cálculos matemáticos.

Por su parte, para el Gráfico 4. B), el estudiante crea un argumento basado en los datos que más y menos se repiten, sin dar una explicación propia de los significados del contexto del que puede provenir dicha información, se reconoce este tipo de acciones según (Arredondo, Fernández, Imilpán y García 2019), como HC-3. Por su parte, en el Gráfico 4. D), se utilizan los dos razonamientos anteriormente expuestos, se reconocen las características de sus compañeros frente a información de la que puede provenir los datos y se garantiza mediante el análisis que hace frente a los datos que son mayores y menores, para finalmente

generar una conclusión, uniendo terminologías estadísticas. Identificar este tipo de características y generar conclusiones, se define según (Arredondo, Fernández, Imilpán y García 2019), como HC-4, evidenciando parcialmente HA-4.

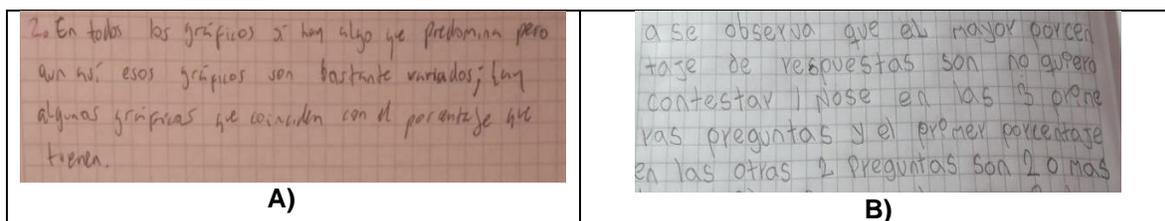
Así pues, algunos de los estudiantes que expusieron sus respuestas reconocieron que era importante saber sobre las personas y sus gustos para adivinar la pregunta, haciendo énfasis en reconocer de donde “salen los datos” y que los números que recogen pueden tener muchos significados pero que las conclusiones que se redacten a partir de ellos solo cobran sentido al conocer el contexto de la investigación o pregunta.

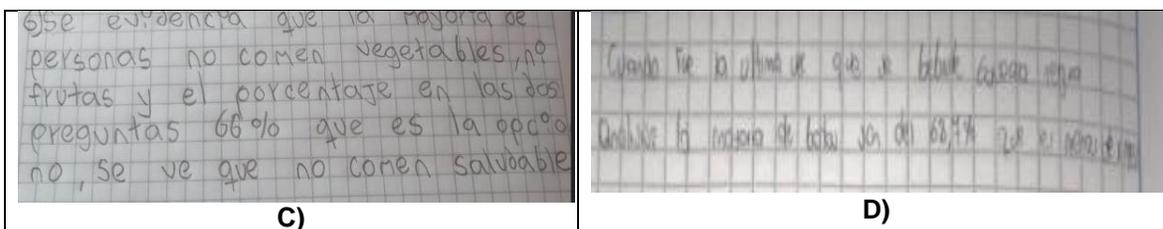
Por otro lado, hay evidencias que permiten identificar parcialmente habilidades como HC-1 y HI-4 en los estudiantes, puesto que intentan organizar información estadística en un gráfico, sin embargo, la forma en la que se construye y se presentan los datos en un diagrama de barras no es la más adecuada como se muestra en el Gráfico 4 D), pues no maneja un orden de los números en el eje  $x$  y no se evidencia la interpretación de la relación de dos subconjuntos de datos, que según (Arteaga, 2011) son características principales para el desarrollo de HI-4.

### 7.3.2 Análisis de la Tarea 2: Sesgos en la información Estadística

A continuación, se presentan los análisis correspondientes a las evidencias producto de las sesiones 2 y 3 correspondientes a la tarea 2. En ese sentido, en el Gráfico 5 se muestran argumentos presentados por los estudiantes, respondiendo a los cuestionamientos propuestos, en relación con los resultados de las encuestas de hábitos alimenticios y las gráficas generadas por el formulario de *Google Forms* en cada pregunta de la actividad “¿Cómo hacer una pregunta?”, contrastando las dos versiones de estas (Anexo P).

**Gráfico 5.** Análisis de gráficas de la tarea 2





En el Gráfico 5 se muestran producciones que son creadas por algunos estudiantes que presentaban inseguridades en sus escritos, por ejemplo, el estudiante que produce el Gráfico 5. A), durante la gestión de la tarea 2, expresó verbalmente que no conocía palabras que le permitieran generar una conclusión basada en lo que podía observar en los gráficos estadísticos. Esto expresa el proceso de construcción de la habilidad HI-2 y, dentro de la competencia de interpretación, donde según Watson (1997) son características propias cuando se tiene desarrollada dicha habilidad.

En el Gráfico 5. B) se identifica HC-3, puesto que, según lo expuesto por Arredondo, Fernández, Imilpán y García (2019), el estudiante logra reconocer y leer tendencias y características de las gráficas, dado que hace alusión a los resultados expuestos en estas de manera literal y precisa, sin embargo, no explica o justifica significados específicos en el contexto que se enmarca la investigación.

En los argumentos presentados en los Gráficos 5. C) y 5. D) se determina HC-2, pues como explica Watson (1997) reconocen los valores de la gráfica y utilizan (no de manera literal) el concepto de moda al referirse a “la mayoría”, asimismo se logra vislumbrar HC-5, ya que según Arteaga (2011) utiliza conceptos básicos del lenguaje estadístico como porcentaje, y los valores asociados a este, para relacionar elementos de distintos ejes, como la frecuencia y la variable objeto de investigación para explicar o sustentar dicha moda.

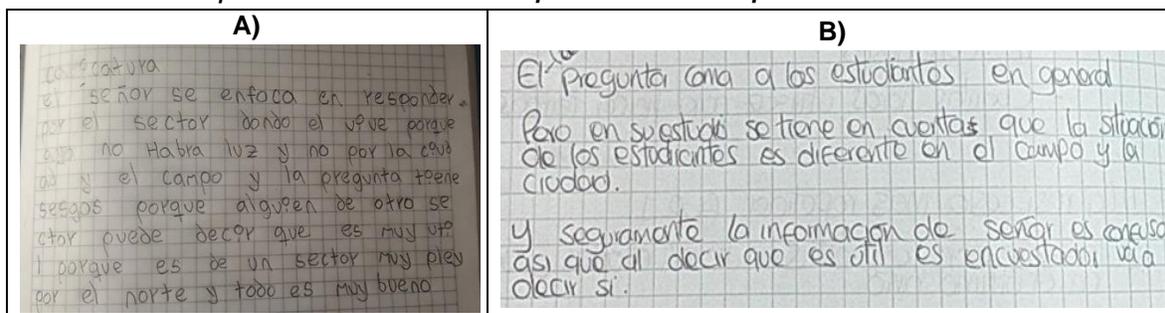
De esta manera, se evidencia que, para la primera parte de la tarea, se identifican diversas habilidades del CIA-IE, sin embargo, se cuenta con evidencia para exponer que existen habilidades que, hasta este punto, aún se encuentran en desarrollo como por ejemplo HI-1, en relación con gráficos y tablas, HC-4 y HA-4. Mientras que las otras habilidades aún no se identifican y/o desarrollan.

Ahora bien, en relación con los cuestionamientos propuestos en la actividad “¡En-caricatura!”, se evidenció un avance en el desarrollo de HA-4 y HC-6, mientras que se identifica por primera vez HI-3 de forma parcial. Esto dado que los

argumentos de la mayoría de los estudiantes no iban enfocados únicamente a la idea de la redacción en la pregunta y los sesgos en los datos, sino que además identificaron elementos como el contexto en el que se realizaba la pregunta y la persona a la que se le hacía, de modo que involucraron conceptos como la muestra, la toma de muestras y la población.

Así entonces, las respuestas a las preguntas propuestas en esta actividad permitieron identificar otras habilidades del CIA-IE, mientras que los estudiantes desarrollaron habilidades de argumentación e interpretación, bajo esa premisa, en el Gráfico 6 se presentan algunas de las respuestas características para esta actividad.

**Gráfico 6.** *Respuestas a la actividad ¡En-Caricatura ¡*



De esta manera, en el Gráfico 6. A) se muestra que el estudiante relaciona la respuesta del señor de la caricatura con el contexto en el que se encuentra, ya que argumenta que debido al lugar en el que está inmerso, que aparentemente es una zona rural, la respuesta estaría enfocada a ese aspecto y por ende no tendría en cuenta la situación de una zona urbana, lo que generaría sesgos en los datos. Según Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2011) este argumento corresponde a la habilidad HI-1 ya que el estudiante logra reconocer datos y fenómenos estocásticos que se enmarcan en diversos contextos.

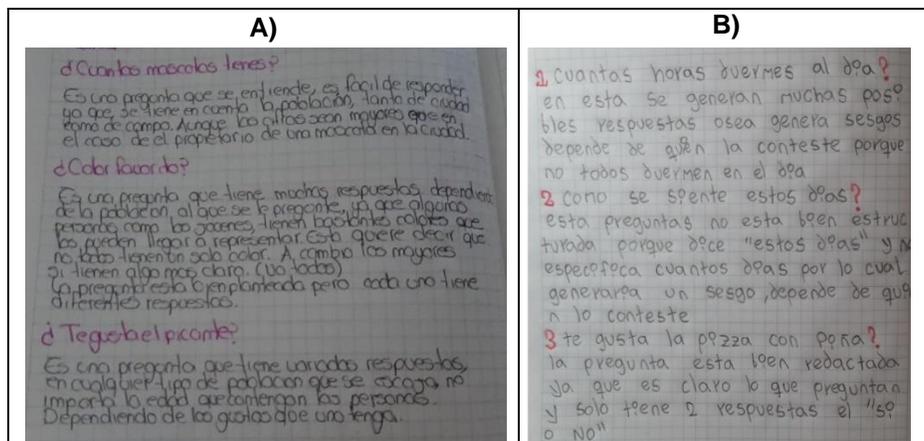
Por otro lado, como lo exponen Gal y Garfield (1997), se muestra la habilidad denominada HI-3, dado que el estudiante es consciente de posibles sesgos o limitaciones en las generalizaciones que se pueden extraer de los datos. Finalmente, se observa por primera vez HA-1, ya que, como explica Tauber (2010), reconoce el significado de la información que se puede derivar de la información estadística y lo que puede implicar sus interpretaciones en un contexto social real.

De la misma forma, el Gráfico 6. B) se muestra que el estudiante se refiere a la respuesta como “confusa”, por lo que expresa que el encuestador generará una respuesta sencilla, además reconoce que en nuestro contexto social la situación de una escuela o estudiante de la ciudad es muy diferente a la del campo, de modo que se evidencia un desarrollo parcial de HI-5, pues como afirma Gal (2002), el estudiante se pregunta sobre la fuente de la que provienen los datos, a la vez que reconoce que las maneras, en que se informa un estudio en los medios de comunicación, pueden enmascarar o distorsionar fácilmente la información.

En la sesión de clase 3, en el marco de la actividad “Critique la encuesta del estudiante” se logró apreciar que, según lo dispuesto, los estudiantes comenzaron a reconocer características muy específicas de las preguntas de sus compañeros, gracias al avance de habilidades asociadas a las tres competencias, debido a esto se recogieron críticas constructivas muy importantes, además que en la puesta en común resaltaron argumentos de los estudiantes donde se exponían ideas alusivas a habilidades que no solo estaban asociadas a la formulación de conclusiones y actitud crítica, sino además a nociones como la naturaleza de los datos, el contexto de estos y los sesgos.

A continuación, se presenta el análisis de dos estudiantes a la encuesta de su compañero, estas respuestas dejan ver, de manera generalizada, los argumentos utilizados por los participantes a la hora de realizar este ejercicio.

**Gráfico 7. Respuestas a “Critique la encuesta del estudiante”**



En el Gráfico 7. A) la estudiante reconoce que la primera pregunta está bien planteada y cumple con las especificaciones dadas, sin embargo, para las preguntas dos y tres expresa que para determinada población o muestra se

generarían confusiones, lo que se traduce en sesgos en los datos, ya que no genera respuestas con datos sencillos, es decir, múltiples respuestas a partir de la interpretación del lector, por lo que la pregunta no resulta ser objetiva. Los argumentos presentados son muestra del desarrollo de la habilidad HA-4, mientras que se identifica en primera instancia HA-3, ya que como expresa Tauber (2010) se asume una postura crítica al respecto de una investigación estadística, además que se reconocen las implicaciones que puede tener la información recolectada en un contexto específico.

Finalmente, el Gráfico 7. B) el estudiante también reconoce que la mala formulación de las preguntas puede generar inconvenientes al aplicar la encuesta, además se observa que utiliza de manera reiterada el concepto sesgo, dando muestra de que desarrolla HC-2, utilizándola además en la construcción de conclusiones, así, según Watson (1997), el estudiante reconoce el significado de conceptos de la estadística y los aplica en contexto reales.

De esta manera, se aprecia como, al término de la segunda tarea, se tiene un avance en el desarrollo de habilidades asociadas a las tres competencias del componente CIA-IE, en contraste con la primera tarea, mientras que se identifican por primera vez habilidades de argumentación en gran parte. De esta forma los estudiantes reconocen y explican características muy específicas de las acciones en clase, evidenciando que, si bien hay habilidades en desarrollo, ya que no se demuestra avance en todos los elementos que la componen, si han sido visibles la gran mayoría de habilidades descritas en las Tablas 1, 2, y 3.

Por otro lado, se han promovido acciones propuestas por investigadores, como ejercicios propios para promover habilidades, y que fueron descritos en la sección 5.3, esto es, plantear ejercicios de recolección, análisis y representación de datos tomados de contextos reales (Pfannkuch y Wild, 1998, Zapata-Cardona, 2011 y GAISE); reconocer el contexto del que provienen los datos (MacKay y Oldford, 1994 y Pfannkuch y Wild, 1998); y plantear encuestas en el marco de una investigación estadística (MacKay y Oldford, 1994 y Zapata-Cardona, 2011).

### 7.3.3 Análisis de la Tarea 3: Interpretación de datos

A continuación, se presentan los análisis de las evidencias de las producciones realizadas por los estudiantes en la sesión 4. Las producciones se organizaron en forma de habilidades desarrolladas y habilidades en progreso de desarrollo, donde se comienza, por el análisis y la forma de generar conclusiones por parte de los estudiantes, luego de realizar una lectura de información estadística.

En relación con la pregunta 3 de la tarea, donde los estudiantes debían redactar conclusiones basadas en las gráficas y sus características, se observó que la mayoría se fijó en nociones como la moda o la cantidad de barras con la misma frecuencia. También señalaban características como las longitudes con menos frecuencia, haciendo alusión a que éstas eran las palabras cortas, sin tener presente que la mayoría de las palabras, en las muestras escogidas, eran de más de 4 letras. Para Arredondo, Fernández, Imilpán y García (2019) este tipo de análisis se refiere a HC-3, dado que son capaces de leer valores y tendencias en las gráficas, sin explicar el contexto que se enmarca (longitud de la palabra).

**Tabla 8.** Conclusiones de la pregunta 3, Tarea 3

Evidencia	Conclusión 1	Conclusión 2	Conclusión 3
<b>A</b>	Casi todas tienen la misma frecuencia, es decir que la mayoría son iguales.	Una que destaca es el de 8 letras que se repiten 5 veces.	Palabras que tengan menos de letras no bajan.
<b>B</b>	la mayoría de las palabras solo aparecen una vez en el texto.	la palabra más larga de las escogidas tiene 9 letras.	solo hay 4 palabras que se repiten 2 veces en el himno(de las que escogí).
<b>C</b>	que hay muy pocas palabras que se repiten.	varias en las que solo están una vez en el himno.	Que en las gráficas podremos analizar cuantas letras tienen las palabras que hayan escogido.
<b>D</b>	En la gráfica se observa, que las de 4 y las de 10 son iguales.	En la gráfica se observa, que el que más se repite son las de 6 palabras.	En la gráfica se observa que el segundo que más se repite son las de 4 palabras.

De esta manera se puede observar cómo se generan conclusiones enfocadas en tres aspectos principales, primero aquellos que hacen alusión a la moda, en segunda instancia los que se refieren a las palabras con la misma frecuencia y en tercera medida a los valores de la variable con menor frecuencia o que menos se encuentran en el himno. Hasta esta instancia, este ejercicio también permite ver que existen varias habilidades que aún se encuentran en desarrollo, por ejemplo, HI-4, ya que todavía no están en capacidad de percibir en el gráfico una relación entre dos subconjuntos de datos que pueden ser definidos visualmente; además de HA-3, pues no realizan todavía análisis más estructurados de la información estadística presentada en gráficos y tablas. En la Tabla 9 se observan las conclusiones propuestas por los estudiantes en relación con la pregunta 4.

**Tabla 9. Conclusiones de la pregunta 4, Tarea 3**

<p>“Algunas veces se puede decir que un 50% las palabras no bajan de 4 letras, como también se puede decir que un 40% las palabras son de 7 a 5 el otro 10% pueden ser de 8 o mayores que 8”</p> <p style="text-align: center;"><b>A)</b></p>	<p>“La mayoría se verían en un orden no por mucha diferencia entre las barras del gráfico y la que destacaría de todas sería el 6 porque la mayoría de las palabras del himno son largas por eso puedo inferir que las que tiene mayor frecuencia sería esas palabras de 6 letras”</p> <p style="text-align: center;"><b>B)</b></p>
<p>Pues podría ser un gráfico de barras como lo muestran en el gráfico de Excel ya que con esta se pueden poner números del 1 al 10 o al número de mayor frecuencia y se pone cuantas veces aproximadamente se repite en una escala de un número bajo a uno alto, también podría ser un gráfico de áreas.</p> <p style="text-align: center;"><b>C)</b></p>	<p>Pues la mayoría de las palabras que yo escogí aparecen solo una vez en entonces supongo que la mayoría de las otras también se van a repetir solo una o 2 veces entonces la frecuencia sería baja.</p> <p style="text-align: center;"><b>D)</b></p>

La producción A) refleja, lo que para Arteaga (2011) se conoce como HC-5, pues el estudiante asocia características como relacionar elementos de los distintos ejes de una gráfica y leer la frecuencia asociada a una variable, en este caso la longitud de una palabra con las veces que se repite dentro de la muestra que se escogió. Por su parte, en las evidencias B) y C) se generan conclusiones en pro del desarrollo de habilidades asociadas a la competencia de interpretación, pues sus conclusiones son con respecto a analizar el uso que se le está dando al gráfico de barras, dentro de la representación de la información. Así, según lo nombrado por Arteaga (2011), logran visualizar el número que posee “mayor frecuencia” mediante un gráfico de barras, lo cual es un elemento que evidencia el desarrollo de HI-4.

La producción D) por su parte, posee un progreso en habilidades de la competencia argumentación, pues las características que presenta su conclusión, en cuanto a las predicciones de las frecuencias de las demás palabras, comparando las frecuencias de sus palabras, son para Arteaga (2011), una de las formas en que HA-2 se desarrolla en los estudiantes. Sin embargo, hace falta que la comparación y el análisis de las frecuencias se argumenten mediante el uso de diagramas, promedios o conceptos. En la Tabla 10 se presentan algunas de las respuestas asociadas a la pregunta 5 de la tarea.

**Tabla 10.** *Diferencias entre longitud de palabras del archivo y la del estudiante*

<p>“La única diferencia es que ahora el número de letras está marcando la gráfica nos da el mínimo de altura, ejemplo, en la de 90 y 2, es una palabra que se repite 2 veces y en la gráfica es la que tiene mayor número de letras.”</p> <p style="text-align: center;"><b>A)</b></p>	<p>“La inferencia sería que yo pensé que el que más se repetía era el 6 solo porque en el himno las palabras que se más se repiten uno pensaría que serían las palabras más largas y el que más se repitió fueron las de 2 letras en el himno.”</p> <p style="text-align: center;"><b>B)</b></p>
<p>“En la de mis compañeros la frecuencia más alta era las palabras con 6 letras y en el estudio de todas las palabras la mayor frecuencia es de ellas palabras de 2 letras.”</p> <p style="text-align: center;"><b>C)</b></p>	<p>“Una diferencia es que el número de letras que está marcando la gráfica nos da en una 13 y 2, es una palabra que se repite 2 veces y en la gráfica es la que tiene mayor número de letras”</p> <p style="text-align: center;"><b>D)</b></p>

Las producciones A) y D), presentan el resultado de la comparación entre el gráfico del estudiante y el que se presenta en el archivo como gráfico modelo, esto en relación con la frecuencia de la ‘longitud de la palabra’. Así, se evidencia que los estudiantes comprenden que, dentro de su gráfico, la palabra con una longitud de dos letras era la de menor frecuencia, pero al contrastar con la gráfica del archivo, identificaron, por el contrario, que las palabras de dos letras eran las de mayor frecuencia. Este razonamiento de identificar los elementos que difieren los gráficos estadísticos, y leer las frecuencias asociadas a las distribuciones de la longitud de la palabra tanto en el gráfico creado por ellos y el de la tarea, es mencionado por Arteaga (2011) como el desarrollo de HC-5.

Por su parte, en las evidencias C) y B) comparan la manera en la que organizaron la información y los resultados obtenidos, en cuanto a la palabra cuya longitud se repite más en el himno nacional de Colombia, dando muestra de una predicción a través de sus resultados, sin embargo, no hay un progreso en el desarrollo de HA-2, pues Arteaga (2011), agrega que es importante una justificación a través de una lectura de un gráfico estadístico, el cual los estudiantes no hacen mención. Por otro lado, sí se logra evidenciar la promoción de HA-3, pues en relación con el análisis que hacen los estudiantes, al concluir que la frecuencia de la longitud de palabra 2 es la que más se repite, Mooney (2002) declara que este tipo de afirmaciones, sin una estructura más formal, genera inferencias parciales, pero que, en el fondo, sirve de apoyo para el desarrollo de dicha habilidad.

Por otro lado, cabe agregar, que un estudiante, particularmente realizó el estudio de la longitud de palabra organizando todos los datos a mano, pues por alguna razón no recibió el archivo de *Excel* por correo, es decir, no consignó la

frecuencia directamente en la tabla de la hoja 1 una vez la había contado en el Word, sino que escogió las 20 palabras, las listó y determinó su longitud y frecuencia. Debido a ese ejercicio se logró evidenciar que también desarrolló habilidades de comprensión tales como HC-1 y HC-5, ya que como explica Arteaga (2011) el estudiante construye una tabla estadística para posteriormente asociar los elementos de los ejes frecuencia y longitud.

Para la pregunta 6 los estudiantes emitieron argumentos a manera de conclusión y de reflexión final de la actividad, asociando habilidades puestas en juego en las tareas anteriores, así se evidenció un desarrollo en HA-4, sin embargo, HI-5 aún se encuentra en desarrollo, pues los estudiantes no lograron llegar al punto de aplicar conceptos más técnicos de la estadística para contradecir afirmaciones que no cuentan con un fundamento teórico comprobado, es decir, hacer inferencias sobre una población a partir de un estudio hecho sobre una muestra mal elegida.

En general se encontraron respuestas de dos tipos, las que hacían alusión a la importancia de las muestras para generar conclusiones y construir graficas adecuadas, y las que se refieren a la gráfica misma como principal fuente de información estadística para emitir conclusiones válidas. A continuación, en la Tabla 11 se muestran las respuestas que ejemplifican de mejor manera los argumentos redactados por los estudiantes para esta pregunta.

**Tabla 11. Respuestas a la pregunta 6, Tarea 3**

<b>Respuesta tipo 1</b>	<b>Respuesta tipo 2</b>
"Al saberlos podemos hacer una gráfica exacta de las palabras u otras que se repiten el himno, pero como las escogemos al azar va a generar varios resultados en la gráfica y la muestra va a hacer varios patrones entonces tenemos que saber siempre las muestras y los resultados para a si hacer una buena grafica estadísticas"	"Todo que se pueda representar por medio de gráficos, esto facilita a la persona entender más lo que se le está informando, es mucho más fácil comprender el caso"
<b>Respuesta que combina el tipo 1 y 2</b>	
"La importancia es conocer las respuestas de la gente hacia un tema y también para poder hacer un grafica de cualquier cosa y las muestras deben estar muy claras para no presentar malas representaciones o interpretaciones de, también depende de la persona que la mire y como la interprete"	

Si bien los estudiantes presentan dificultades a la hora de redactar y escribir de manera clara y precisa sus conclusiones, se puede ver como se preocupan más por las muestras, por las gráficas y sus interpretaciones y por objetos estadísticos como el promedio y la moda. En ese sentido es evidenciable que se están realizando conclusiones informales, ya que como explica Abelson (2012), los

estudiantes transmiten sus ideas mediante la inferencia, de modo que generan conclusiones lógicas a partir de un análisis de datos. Estas evidencias muestran desarrollo en habilidades de comprensión e interpretación, sin embargo, las más relegadas, en términos de desarrollo, son las habilidades de argumentación.

Al término de esta tarea hay avances significativos en promover elementos que definen al componente CIA-IE, es decir, en el desarrollo de competencias y las habilidades asociadas a estas, cabe agregar que algunas habilidades solo han sido evidenciables de manera parcial, lo que se refiere a que tan solo algunos aspectos de las acciones que definen la habilidad han sido puestos en juego durante el desarrollo de las tareas.

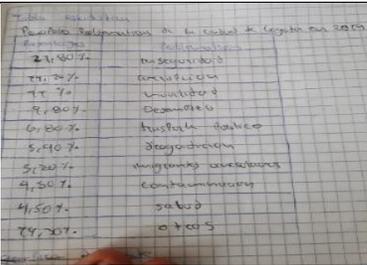
#### 7.3.4 Análisis de la Tarea 4: Analizando información Estadística

En relación con la evidencias y producciones de los estudiantes, en las sesiones 5 y 6, se encuentra un desarrollo general, en cuanto al progreso de habilidades desarrolladas en el marco del componente CIA-IE. Para evidenciar esto, en primera instancia se exponen los análisis en la Tablas 12, 13 y 14 enfocadas a la comparación de habilidades por parte de los estudiantes en la forma de generar conclusiones, tablas y gráficas a partir de información estadística en la sesión de clase 5.

A continuación, se expondrán las habilidades desarrolladas por parte de los estudiantes en lo que se refiere a la competencia de comprensión de información estadística. Cabe agregar que, si bien hay diversas respuestas según las formas de razonamiento de los estudiantes, se mostrarán las conclusiones y producciones que mejor ilustran las respuestas de estos, además de aquellas donde sí se evidencia un desarrollo de habilidades. Esto dado que, no todos los estudiantes, logran construir conclusiones formales basadas en información estadística o aún se encuentran en un proceso de desarrollo de las habilidades de comprensión.

**Tabla 12.** *Habilidades de comprensión desarrolladas en la tarea 4, sesión 5*

<b>Habilidades desarrolladas y análisis</b>	<b>Evidencia de los estudiantes / Tarea 4, Anexo I</b>
<b>HC-1 y HC-5</b>	<b>Respuestas a las preguntas 7 y 8.</b>

<p>El estudiante identifica los valores de la variable y su frecuencia, luego los reorganiza por medio de una tabla y lo representa por medio de un diagrama circular, además, como explica Arteaga (2011) el estudiante es capaz de relacionar elementos de distintos ejes, dado que muestra habilidad para leer la frecuencia asociada a una variable, organizarla y representarla en un gráfico estadístico.</p>	 <p><b>Problemas de Bogotá</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4,50%</td></tr> <tr><td>2</td><td>4,50%</td></tr> <tr><td>3</td><td>5,20%</td></tr> <tr><td>4</td><td>5,90%</td></tr> <tr><td>5</td><td>19,30%</td></tr> <tr><td>6</td><td>21,80%</td></tr> <tr><td>7</td><td>11,20%</td></tr> <tr><td>8</td><td>11%</td></tr> <tr><td>9</td><td>6,80%</td></tr> <tr><td>10</td><td>9,80%</td></tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	1	4,50%	2	4,50%	3	5,20%	4	5,90%	5	19,30%	6	21,80%	7	11,20%	8	11%	9	6,80%	10	9,80%
Categoría	Porcentaje																						
1	4,50%																						
2	4,50%																						
3	5,20%																						
4	5,90%																						
5	19,30%																						
6	21,80%																						
7	11,20%																						
8	11%																						
9	6,80%																						
10	9,80%																						
<p align="center"><b>HC-3</b></p>	<p align="center"><b>Respuesta a la pregunta 3</b></p>																						
<p>El estudiante aplica una lectura básica en la comprensión de la gráfica presentada, ya que como mencionan Arredondo, Fernández, Imilpán y García (2019), logra leer los valores que se desarrollan en una gráfica sin mencionar el contexto del que se presenten los datos.</p>	<p>“Si la tendencia es la inseguridad ya que es la que mayor porcentaje tiene”</p>																						
<p align="center"><b>HC-2</b></p>	<p align="center"><b>Respuesta a la pregunta 3</b></p>																						
<p>El estudiante presenta una comparación de las tendencias, con respecto a la mayor problemática que tiene Bogotá. Al nombrar las diferentes problemáticas y las tendencias como los cambios de frecuencias que hay en cada variable, alcanza a explicar nociones de altos y bajos dentro de la gráfica. Para Watson (1997) este tipo de descripciones evidencian la habilidad para relacionar las evidencias y el concepto en información suministrada.</p>	<p>“Si creo que se presenta una tendencia desde la inseguridad hasta la salud, pero en la parte de la corrupción no sé si podría decir que en esa parte se pierde e inicia en movilidad, pero si hay tendencia si inicia en inseguridad en corrupción no sé si se pierde la tendencia y si se pierde entonces inicia en movilidad hasta salud”</p>																						
<p align="center"><b>HC-4 y HC-6</b></p>	<p align="center"><b>Respuesta a la pregunta 3</b></p>																						
<p>Se evidencia el desarrollo de estas habilidades dado que como expone Gal (2002) el estudiante no solo reconoce valores para la variable presentes en el gráfico, sino que los relaciona con un contexto específico, en este caso las problemáticas de Bogotá, generando un significado propio del número sin</p>	<p>“La tendencia que se presenta es inseguridad y yo creo que es la que más tendencia tiene porque en la ciudad de Bogotá la inseguridad es mucha y cada nada hay un robo y la gente en la encuesta dice tiende a responder esto y quieren acabar con ese problema y otros porque pueden ser casos de hombre que le pegan a las mujeres”</p>																						

<p>involucrar algoritmos, procesos o cálculos para generar estas conclusiones y dándole sentido a los mensajes que expresan los medios de comunicación. Por otro lado, según lo expresado por Salcedo (2005) el estudiante reconoce características de la información y resultados presentados en un reporte investigativo presentado en forma de gráfico.</p>	
--	--

De esta manera se ilustra como los estudiantes logran desarrollar en todos los aspectos habilidades asociadas a la competencia de comprensión, sin embargo, en relación con procesos interpretativos, los estudiantes en general redactaron respuestas que permiten evidenciar un desarrollo más amplio de habilidades, respecto a las tareas anteriores donde aún estaban en progreso, de manera que se presentarán las respuestas que ilustran de mejor manera las acciones realizadas por los estudiantes y en donde se muestra el avance en la promoción de habilidades interpretativas.

**Tabla 13.** *Habilidades de interpretación desarrolladas en la tarea 4, sesión 5*

<b>Habilidades desarrolladas y análisis</b>	<b>Evidencias de los estudiantes / Tarea 4, Anexo I</b>
<b>HI-1 y HI-5</b>	<b>Respuesta a la pregunta 2</b>
<p>Los estudiantes tienen la intención de explicar que el gráfico no mostraba los problemas de Bogotá, sino que exponía los problemas que posiblemente presentaba Bogotá, al decir que es un gráfico en el cual se evidencia lo que “creen las personas” que afecta o puede efectuar a la ciudad, de modo que según. Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2011) desarrolla una interpretación donde reconoce que está problemática se puede encontrar en diferentes medios. Para Gal (2002) se aprecia que el estudiante identifica como con la gráfica se puede dar lugar a malas interpretaciones de modo que se distorsiona la información utilizando la expresión de “más o menos afectan” pues de allí no se puede concluir que efectivamente esos son los problemas de la ciudad.</p>	<p>“Saber qué problema creen las personas que se presenta más o afecta más a la comunidad y que se debería solucionar primero”</p> <p>“Conocer las problemáticas de los ciudadanos, para así resolver los problemas de la ciudad”.</p>
<b>HI-4</b>	<b>Respuesta a la pregunta 3</b>

<p>En estas evidencias se muestra, según Arteaga, (2011), que en general los estudiantes logran percibir en el gráfico una relación entre dos subconjuntos de datos que pueden ser definidos visualmente. Por ejemplo, al determinar visualmente la moda en el diagrama de barras que se les presenta, se clasifica los datos en subconjuntos de modo que observan las distintas barras y las comparan entre sí para ver cuál tiene mayor frecuencia.</p>	<p>“En la inseguridad hay más datos y otros va después de este, quiere decir que la inseguridad va muy alto con otros factores”.</p> <p>“Inseguridad, tiene un mayor porcentaje a comparación de las otras problemáticas, teniendo un 21,80% el cual representa su tendencia en la ciudad. Se presenta dicha tendencia ya que claramente la ciudad sufre de inseguridad mayoritariamente”.</p> <p>“La tendencia podría ser la inseguridad ya que fue la más (votada) por las personas, y es cierto que la personas saben que la inseguridad es la mayor problemática”.</p>
<p><b>HI-3</b></p>	<p><b>Respuestas a las preguntas 4 y 5</b></p>
<p>La afirmaciones muestran los procesos asociados, a interpretar y entender que algunos gráficos pueden ser cuestionado, pues el mencionar por ejemplo “ que la información puede ser o no verídica” y que depende de las personas que se les pregunto, hace comprender el cuestionamiento del estudiante frente a la información, pues como lo menciona Gal y Garfield, (1997), el extraer los resultados de información y ser consiente de posibles sesgos en la información, es una evidencia del desarrollo de la habilidad.</p> <p>Por otro lado, Gal (1994), menciona que utilizar un razonamiento donde se usa las muestras, para generar una actitud de cuestionamiento o de generar conclusiones, es un avance en el desarrollo de esta habilidad. Esto se hace presente en las producciones de los estudiantes, pues uno de ellos, utiliza el muestreo como forma de argumento para realizar una afirmación crítica, sobre el comportamiento que posiblemente tendrá la mayoría de la población frente a la problemática con mayor frecuencia, con base a la muestra presentada en el gráfico.</p>	<p>“Si se podría porque en si fue sacado de la misma respuesta de los ciudadanos sería lo mismo que piensa la mayoría de la población”</p> <p>“Puede que sí como puede que no lo sea, pero yo siendo alguien que habita en Bogotá, podría decir que si es verídica especialmente con la tendencia que es la de Inseguridad.”</p> <p>“Considero que, si por las respuestas que se presentan, creería que entrevistaron gente que iba caminando por la calle, ya que digamos alguien que trabaje en esos sectores como salud, no va a votar salud por eso me guio a decir que si es verídica la información”</p>

Es importante agregar que para la pregunta uno del Anexo I, donde se esperaba que los estudiantes asociaran los datos y el grafico a un posible contexto de investigación, todos ellos se limitaron a decir que la investigación era “Las problemáticas de Bogotá”, sin tener presente que esa podía ser tan solo la pregunta que genera los datos y sin ir más allá del propio título que se presentaba. Así entonces, se muestra que en esta sesión no se logra tener evidencia del desarrollo de HI-2, ya que ninguna de las respuestas de los estudiantes a las preguntas propuestas expone uso de lenguaje estadístico formal utilizado en un contexto, sin embargo, esto también se pude deber al tipo de preguntas realizadas ya que solo

una de ellas hace alusión a las tendencias, pero no se usa algún concepto como variabilidad o promedio para aplicarlo en una situación.

**Tabla 14.** *Habilidades de argumentación desarrolladas en la tarea 4, sesión 5*

<b>Habilidades desarrolladas y análisis</b>	<b>Evidencias de los estudiantes / Tarea 4, Anexo I</b>
<b>HA-1, HA-3 y HA-4</b>	<b>Respuesta a la pregunta 9</b>
<p>Según Tauber (2010) estas evidencias muestran como los estudiantes logran comprender e interpretar información estadística para enmarcarla en un contexto social más amplio, de manera que están en la capacidad de asumir una postura crítica frente a los datos y sus formas de representación. Por ejemplo, cuando mencionan la importancia de la veracidad de la información en cuanto a la muestra escogida para la encuesta, pues ponen en tela de juicio la forma en la que se llevó a cabo la encuesta, así como a la cantidad de personas y su contexto específico, explicando que sin la información completa de los datos (la ficha técnica de la investigación) es más difícil emitir una conclusión acertada.</p> <p>Por otro lado, se muestra el avance en la creación de argumentos válidos que se basen en información estadística ya que algunos estudiantes logran reconocer que existen expresiones que pueden o no ser inválidas y que provengan de diferentes fuentes de comunicación. Particularmente expresan que si se tiene información de la veracidad de los resultados de una encuesta se puede saber de manera más precisa su implicación en nuestro contexto.</p> <p>Además, se preguntan por si en realidad se hizo o no la encuesta por lo que adoptan una actitud más crítica dando muestras de que pueden hacer inferencias más precisas tomando como punto de partida el contexto de los datos, es decir, leen más allá de los datos (Mooney, 2002).</p>	<p>“Ya que si sabemos de dónde salió esta información más vamos a ser críticos al momento de ver la información y más podemos ver que tanto se ajusta a nuestra vida o la de la ciudadanía.”</p> <p>“Para conseguir datos más específicos, poder dar una idea más racional y así evitar confusiones entre los resultados y elecciones de las personas.”</p> <p>“Por qué a si sabemos cómo las anteriores preguntas si es verídico cuantos resultados son de dónde vienes las muestras nos muestra lo que piensa las personas que es lo más frecuente que se encuentra o se piensa en Bogotá en un año.”</p> <p>“Es importante ya que no sabemos si de verdad se hizo la encuesta el si la hicieron a personas que viven en Bogotá o a todo Bogotá o solo a una localidad, entonces sin toda la información no es posible llegar a una conclusión.”</p>

Para el término de esta sesión, no se logró recoger evidencia del desarrollo de la habilidad HA-2, sin embargo, se tiene un avance significativo en relación con las tres competencias del componente CIA-IE, encontrando además que el desarrollo de cada habilidad no se da de manera independiente, sino que una sola respuesta o conclusión a veces es muestra del desarrollo de dos o más habilidades.

Finalmente, se presentará el análisis de las evidencias recogidas en la sesión 6, en donde en mayor medida se esperaba desarrollar habilidades de interpretación

y argumentación, así entonces, en la Tabla 15 se presentan producciones de los estudiantes en relación con la gráfica mostrada en la Guía 2, Anexo J, en lo que se refiere al gráfico tomado de la Revista Dinero (2018).

**Tabla 15.** *Respuestas a las preguntas de la gráfica de la Tarea 4, sesión 6*

<p>“1. La música no es interesante para muchos. 2. Mayoría de las emisoras populares son de diferentes plataformas, como internet o televisión.”</p> <p style="text-align: center;"><b>A)</b></p>	<p>“1.hay una radio que es muy popular según la gráfica, pero no es mucho lo que resalta sobre la 2 y 3 rápido más escuchadas 2. que hay muchas radios que tienen los mismos porcentajes para mí eso quiere decir que falto un poco más de información para poder saber más sobre los porcentajes”</p> <p style="text-align: center;"><b>B)</b></p>
<p>“que los colombianos escuchan más Blu raído ya sea por sus noticias o música y que la escuchan personas entre 40 o 30 años que les interesa saber la política y lo que pasa en el país”</p> <p style="text-align: center;"><b>C)</b></p>	<p>“la información es concreta más no segura porque no se sabe su procedencia -y se puede concluir que las personas más encuestadas fueron los mayores.”</p> <p style="text-align: center;"><b>D)</b></p>

En general los estudiantes hicieron alusión a varios aspectos como la naturaleza de los datos, sus formas de recolección, la muestra y el contexto de la investigación, entre otros. Los argumentos expuestos en la Tabla 15 son muestra de lo variadas que fueron las conclusiones, además de que se pueden evidenciar varias habilidades, asociadas a las competencias, por ejemplo; la evidencia A) muestra una conclusión basada meramente en la información presentada en la gráfica, de manera que no se hace o una lectura profunda de los datos por lo que se evidencia, según Arredondo, Fernández, Imilpán y García (2019), que se reconocen características del gráfico sin contextualizar los eventos presentados, muestra del desarrollo de HC-3.

Por su parte la evidencia B), presenta una comparación de tendencias inmersas en el gráfico, además que se pregunta por otro tipo de información relevante para poder hacer inferencias sobre la investigación y sus resultados, para Arteaga (2011) relacionar elementos de distintos ejes, como, por ejemplo, la frecuencia asociada a una variable de un diagrama, es fiel muestra del desarrollo de HC-5, asimismo lo relaciona con percibir en el gráfico una comparación entre dos subconjuntos de datos que pueden ser definidos visualmente, como al determinar la moda de la distribución, por lo que también se desarrolla HI-4.

La evidencia C), es muestra del desarrollo de HI-2, puesto que, como expone Watson (1997), se realiza un ejercicio de lectura e interpretación de la información

estadística, asociándola a un contexto específico, de modo que es posible realizar inferencias y generar conclusiones sobre la información presentada, así, se le asigna un sentido a las afirmaciones que se realizan sobre información estadística. Finalmente, la evidencia D) muestra avance en HI-3, puesto que se asume una postura crítica para preguntarse por la veracidad de la información, de modo que se logra ser consiente de posibles sesgos en las conclusiones que se puedan hacer de los datos, al mismo tiempo que se desarrolla HA-4, ya que se construyen argumentos reconociendo expresiones que pueden ser válidas y que provienen de los medios de comunicación.

De esta manera, existen evidencias para concluir que en esta sesión se desarrollaron habilidades asociadas a las tres competencias, dado que los estudiantes tienen en cuenta aspectos, características y conceptos trabajados en las tareas anteriores, de modo que se evidencia un avance en el desarrollo del componente CIA-IE. Cabe agregar que, durante esta sesión se enfocó, en mayor medida, el desarrollo de habilidades de argumentación, aun así, como se explicó anteriormente, se encontró avance del desarrollo de habilidades asociadas a las tres competencias, esto en relación con la Guía 2, Anexo J, en lo que se refiere a la infografía tomada de la Revista Semana (2017). Los estudiantes plantearon los siguientes análisis y conclusiones.

**Tabla 16.** *Respuestas a las preguntas de la infografía de la Tarea 4, sesión 6*

<p><b>Respuestas al literal b)</b>            “yo creo que una persona no va a ver 4 horas televisión, lo que creo es que a gente prende el televisor ve una hora y se pone en el celular hacer otra cosa, por eso dejan prendido arto tiempo su televisor y se puede estimar que ese sería el promedio [...]”            “que normalmente una persona por día puede ver esa cantidad de horas viendo la televisión, pero no seguidas digamos por la mañana ven la noticias, en la tarde una novela, en la noche las noticias de nuevo y después de eso otra novela, que sumando el tiempo los daría esa cantidad de horas [...]”            “Que es el tiempo estimado en que una persona consume un producto audiovisual.”</p>	<p><b>Respuestas al literal c)</b>            “Sí, ya que en la gráfica nos dice que en el 2016 el 85% de la población se conectaba a internet desde sus teléfonos y el 85% de 48.748.000 es 41.435.800 como lo dice en la pregunta”            “No porque no todas esas personas tienen la oportunidad de tener un celular o internet.”            “Sí, porque ya nos acostumbramos a este estilo de vida literalmente hasta los niños más pequeños hasta los ansianos”            “No, puesto que no todos usan ese tipo de aparatos tecnológicos, además de que en la encuesta se explica que las personas que usan teléfonos no explícitamente usan el mismo dispositivo.”</p>
<p><b>Respuestas al literal d)</b>            “digo que pasaría de 85% a 95% ya que pese al cambio que dio entre 2013 y 2016 el internet</p>	<p><b>Respuestas al literal e)</b>            “sí es verídica porque yo creo que depende de las personas a quienes le preguntaron y según</p>

<p>fue cambiando y siendo más accesible para cualquier persona, pero de 16 a 21 las cosas no han sido muchos los cambios y antes los costos ha sido un poco igual si aumentaría el porcentaje, pero no de la manera en la que se mostró en los 3 años anteriores”</p> <p>“creo que es posible con la pandemia que se está viendo afectada en este 2020 es posible que aun así las personas van a seguir incrementado el uso de internet, pero con una menor cantidad de población, pero sigue aumentando”</p> <p>“En el 2016 era de un 85%, 5 años después la conectividad debería ser mucho mayor (y de buena calidad) aunque muy probablemente no sea de un 100% totalmente”</p>	<p>las respuestas yo digo que la muestra era gente de entre los 40 y los 50 años”</p> <p>“No, puesto que los datos de las personas no son especificados, y parte de las estadísticas que aparecen se pueden confundir, puesto que no hay una muestra fija.”</p> <p>“Sí creo que sea verídica, porque por medio de videos que he visto, mayoría de datos coinciden con estos un poco y tienen sentido.”</p> <p>“no mucho ya que según yo en el 2017 no muchas personas tenían acceso a internet ya que tenía precios que no cualquier persona podría pagar”</p>
--	--

En las producciones planteadas como respuestas al literal b) se muestra desarrollo en las habilidades HC-2, HC-6, HI-2 y HA-4, puesto que los estudiantes reconocen el concepto y significado de promedio, al tiempo que lo asocian al contexto que se plantea para los datos, asimismo, dan sentido al mensaje que se desea transmitir, sin necesidad de realizar un cálculo para reconocer el significado del valor y construyen argumentos basados en la información estadística presentada.

Para las respuestas al literal c) se encontraron diversos argumentos, de los cuales 4 estudiantes expresaron que no estaban de acuerdo con la afirmación presentada. Para este literal se evidenció desarrollo en habilidades como HI-2 y HA-3, dado que, por una parte, los estudiantes consideran la información estadística como verídica, así como la afirmación basada en esta, además realizan inferencias, haciendo uso de elementos y conceptos como promedio y porcentaje, asociándolos al contexto del que provienen los datos, haciendo un ejercicio de construcción de conclusiones basadas en dicha información.

Por otro lado, los estudiantes que expresan no estar de acuerdo con la afirmación plantean argumentos asociados a la naturaleza de los datos y posibles sesgos, reconociendo su contexto social, por ende, se tiene muestras de desarrollo en HI-3, dado que como exponen Gal y Garfield (1997) interpretan los resultados de una investigación estadística reconociendo los posibles sesgos que pueden presentar las generalizaciones basadas en los datos.

Las respuestas al literal d) son una clara muestra del desarrollo de HI-5, dado que en general los estudiantes plantean conclusiones donde realizan reflexiones críticas sobre la información, reconociendo las situaciones y contextos sociales, económicos y, actualmente de salud, que pueden generar variación en los datos y las estadísticas presentadas. También, se evidencia desarrollo en HA-1 y HA-3, debido a que los estudiantes relacionan el significado de la información presentada con sus implicaciones sociales, de manera que hacen uso del lenguaje estadístico para presentar inferencias. Estas inferencias las realizan mediante la interpretación de la información estadística, en donde se encuentran argumentos, parcial y totalmente razonables, ya que, en relación con la conectividad y la situación actual de pandemia, el uso del internet y dispositivos móviles ha aumentado y por ende el porcentaje de personas que se espera utilicen los servicios de internet en 2021 evidentemente serán mayores.

En el literal e), los estudiantes se preguntan por la veracidad de la información presentada, las respuestas evidencian seis de los estudiantes concuerdan en que la información es real, mientras que tres de ellos opinan que no lo es, los argumentos son variados e igualmente válidos desde la perspectiva de cada uno de ellos, las diferentes conclusiones son muestra del desarrollo de HA-4 y HI-5, ya que, como explica Gal (2002), los estudiantes construyen conclusiones basadas en información estadística al tiempo que analizan y se preguntan sobre la fuente de los datos, reconociendo que la manera en la que se informa, e incluso los métodos de recolección, utilizados por los medios de comunicación pueden enmascarar o distorsionar la información, por lo que esta puede, o no ser totalmente cierta, de manera que se genera una habilidad para criticar información estadística, la forma en la que se presenta, la redacción e incluso el origen de los datos.

Para el ultimo literal de esta tarea, literal f), los estudiantes plantearon conclusiones basadas en la infografía presentada, de manera que, se obtienen argumentos que van desde una lectura básica de la información, como determinar porcentajes, hasta una lectura profunda, al construir inferencias planteando generalizaciones en el contexto de la conectividad para los colombianos. Lo anterior es muestra del desarrollo de competencias tanto de comprensión, como interpretativas y argumentativas.

Al término de la Tarea 4, y por ende de la secuencia de tareas, se evidenció un avance significativo en el desarrollo de habilidades asociadas al CIA-IE, de modo que, la mayoría de dichas habilidades se lograron evidenciar de manera parcial y total en el desarrollo de esta tarea, puesto que contaba con más preguntas y

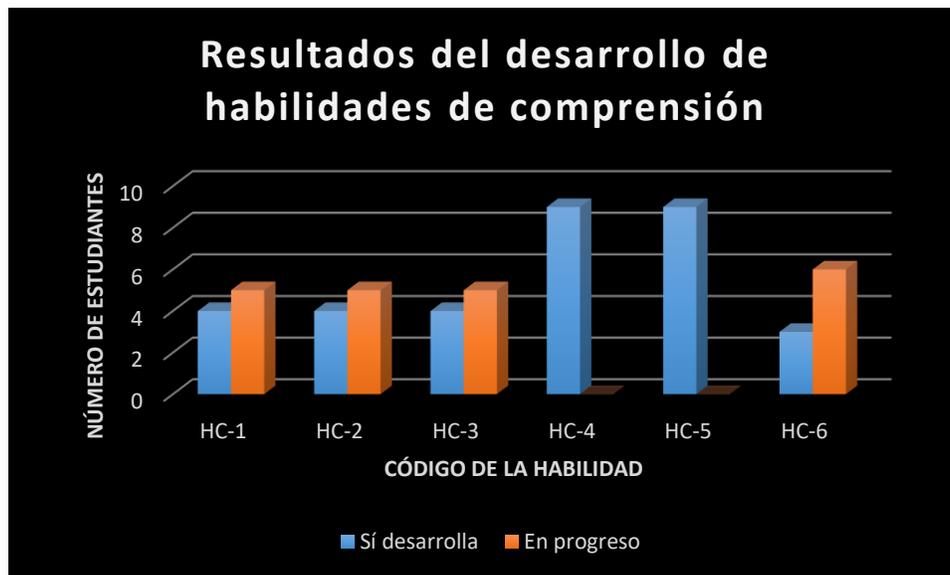
elementos de donde se podía apreciar el avance y desarrollo en la cultura estadística de los estudiantes. Así entonces, para este punto se logra apreciar como los estudiantes mejoraron las formas de analizar e interpretar información estadística, criticar información y conclusiones basadas en datos, e incluso desarrollaron una actitud y postura crítica al respecto de la información que presentan los medios de comunicación.

#### 7.4 Resultados finales: Desarrollo de las habilidades del CIA-IE

A continuación, se presentan los resultados en términos del avance y desarrollo de las habilidades asociadas a las competencias del CIA-IE que se logran o no promover luego de la gestión de la secuencia de tareas. De esta manera, se muestra la cantidad y porcentaje de estudiantes que logra tener un desarrollo total en estas, cabe agregar que si bien durante el análisis se dieron evidencias de avances parciales y totales, para efectos de los resultados finales y basándose en los análisis presentados anteriormente solo se tendrá en cuenta los estudiantes que logran un desarrollo total de las habilidades, es decir, los que se adhieren por completo a las acciones expuestas en las Tablas 1, 2, 3 y 5 y en la sección 5.3.

Además, se debe aclarar que en los resultados se expone la cantidad de estudiantes 'sin resultados', esta variable se refiere al número de estudiantes de los cuales no se logró recoger evidencias, dado que no se recibió el consentimiento informado de su parte y por consiguiente las evidencias de las tareas, sin embargo, estos estudiantes participaron de las clases y de las puestas en común, así como de las interacciones realizadas en las Tareas 1, 2 y 3, a pesar que sus conclusiones y argumento no son tenidos en cuenta en los análisis ni en la compilación final donde se resumen el desarrollo de las habilidades.

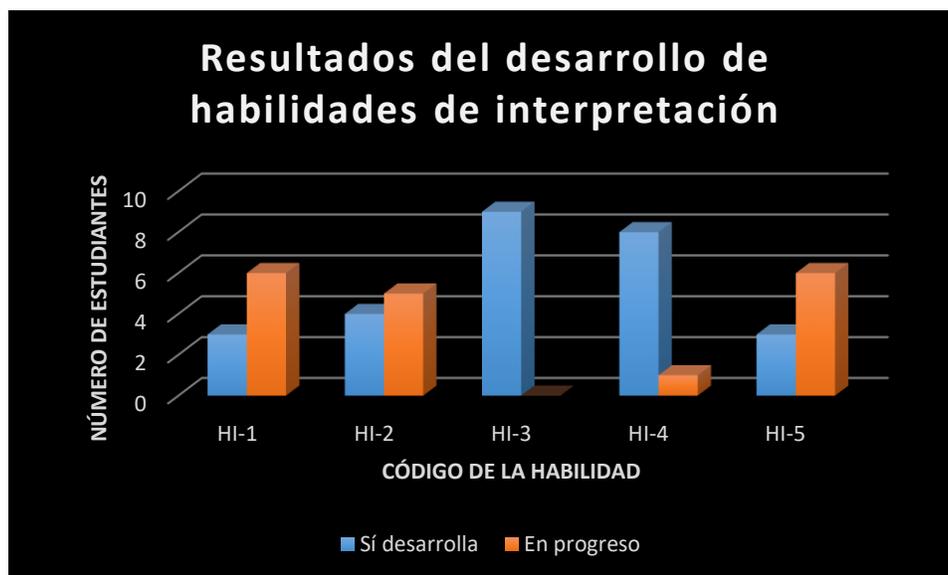
#### **Gráfico 8.** *Resultados del desarrollo de habilidades de comprensión*



En el Gráfico 8, se expone el desarrollo de las habilidades enfocadas hacia la competencia de comprensión a lo largo de las 4 tareas, donde las habilidades HC-4 y HC-5 se desarrollaron en un 100% de los estudiantes que participaron, las habilidades HC-1, HC-2, HC-3 fueron promovidas por un 44,4% y HC-6 la completaron un 33,33% de los alumnos, el otro 66,66% no logró expresar en las producciones, ideas claras sobre la comprensión, de modo que sus conclusiones y argumentos dan muestra de un desarrollo parcial de la habilidad.

De esta manera los resultados arrojan que, si bien, se tiene un porcentaje considerable de estudiantes que desarrollan por completo las habilidades de comprensión, se tiene también un porcentaje alto de estudiantes que no las desarrollan totalmente, por lo que existe evidencia suficiente para decir que se debe profundizar en las tareas enfocadas al desarrollo de HC-1. HC-2, HC-3 y HC-6, ya sea desde la generación de otro tipo de ejercicios y preguntas que garanticen el desarrollo esperado, o desde el enfoque de las puestas en común de modo que los estudiantes a partir de las acciones que realizan en las tareas y las discusiones que se generan en torno a estas, desarrollen de manera más amplia y eficaz estas habilidades. Así entonces los avances parciales en estas habilidades constituyen el mayor porcentaje de estudiantes, lo cual muestra un resultado favorable para la competencia dado que, en alguna medida, todos los estudiantes avanzaron en el desarrollo de su cultura estadística, en relación con la competencia de comprensión asociada al CIA-IE.

**Gráfico 9.** Resultados del desarrollo de habilidades de interpretación

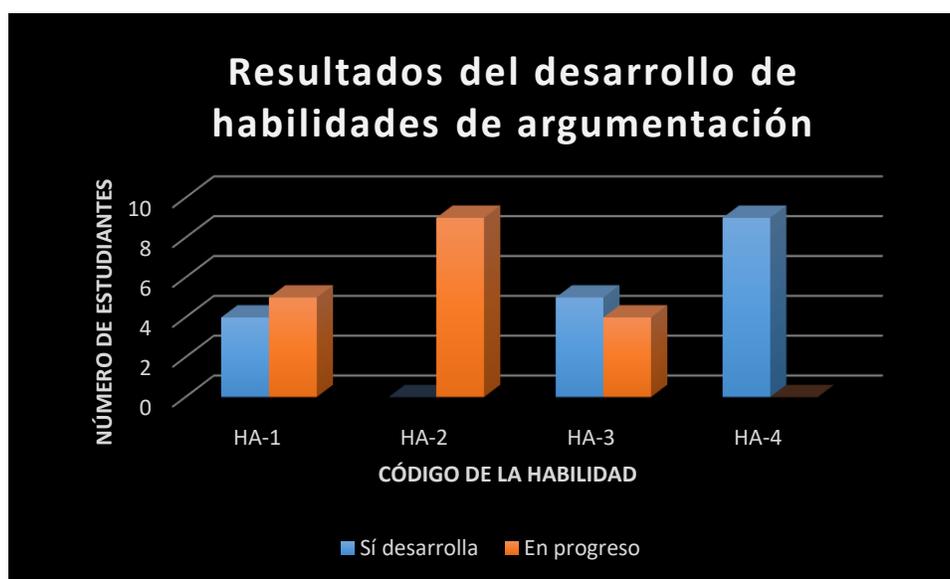


El Gráfico 9 muestra los resultados finales en términos del desarrollo de habilidades de interpretación, una vez gestionadas y analizadas las 4 tareas, en ese sentido, se encontró que solo la habilidad HI-3 es desarrollada por todos los estudiantes de los cuales se cuenta con evidencias, y que equivale al 100% del grupo. Por otro lado, se observó que para HI-1 y HI-5 no se tiene un porcentaje considerable de estudiantes que desarrollen por completo la habilidad, esto se debe principalmente a que, si bien, todos presentaban un desarrollo considerable, tan solo el 33,33% presentaban evidencias concretas y contundentes de un desarrollo total, es decir, demostraban acciones que se ceñían a toda la definición y elementos que constituían la habilidad correspondiente.

Por su parte, la habilidad HI-4 presenta un porcentaje del 88,88% de estudiantes que lo desarrollan por completo, por lo que hay evidencias para determinar que las tareas desarrollan de manera amplia la capacidad para extraer tendencias y para reconocer visualmente características propias asociadas a una distribución. Finalmente, en relación con HI-2, se puede decir que presenta unos resultados con un comportamiento similar frente a los estudiantes que desarrollaron la habilidad por completo y los que están en progreso, evidenciando que las actividades asociadas en las tareas propuestas, enfocadas a la competencia de interpretación, generan una reflexión sobre su implementación, donde se pueda lograr una respuesta asertiva por parte de todos los estudiantes.

En síntesis, se observa que, para las habilidades asociadas a la interpretación de información estadística, se logra un desarrollo total en el 33,33% del grupo, mientras que otro 66,66% aún se encuentra en desarrollo, sin embargo, siendo un avance parcial, es significativo para la indagación puesto que cumplen con algunas acciones que definen las habilidades, lo cual permite vislumbrar un avance en el desarrollo de su cultura estadística.

**Gráfico 10.** Resultados del desarrollo de habilidades de argumentación



En primera instancia, con relación a las habilidades HA-1 y HA-3, el Gráfico 10 muestra una frecuencia similar en cuanto a los estudiantes que adquirieron un desarrollo de estas y los que se encuentran un proceso de construcción de estas, en ese sentido, se aprecia como HA-1 presenta un 55% en el proceso de desarrollo frente a un 44% con respecto a HA-3. Esto evidencia que, en el transcurso de las tareas, los procesos para generar conclusiones basadas en los contextos de los datos y poder realizar un análisis sobre inferir información razonablemente, ha sido un factor que no se ha culminado en la mayoría de los estudiantes, sin embargo, el uso de las inferencias parciales si se evidenció en la mayoría de ellos, en lo que cumple la definición de HA-3.

Por su parte, en HA-2 se muestra un desarrollo integral nulo, en donde el total de los estudiantes de los que se tienen evidencias se ubica en un proceso parcial, esto se debe, principalmente, a que a lo largo de las tareas se dio muestra del

avance de procesos de reconocimiento e interpretación de tendencias y conjuntos de datos, sin embargo, la justificación sobre las diferencias y similitudes de diversas distribuciones es un elemento clave para esta habilidad, y estas acciones se mostraron solo de manera parcial en los estudiantes. Por esta razón, no existe evidencia contundente para determinar un avance total en ningún estudiante, aun así, los argumentos que presentaban daban muestra de algunas acciones de análisis de la estructura de los datos, pues se centraron en las predicciones y construcción de inferencias basadas en la información estadística presentada.

Finalmente, se muestra que HA-4 se desarrolló completamente por el 100% de los estudiantes, esto se justifica en el hecho de que todas las tareas enfocaban alguna sección a la construcción de conclusiones y argumentos basados en información estadística, esto a partir de una lectura básica de características y tendencias de los gráficos o información que se presentaba, por lo que los estudiantes durante las seis sesiones de clase tuvieron la oportunidad de construir de manera completa los elementos que constituyen esta habilidad y por ende dar muestra de todas las acciones que la definen.

De esta manera, se cuenta con suficiente evidencia para exponer que la secuencia desarrolla, parcial y totalmente, habilidades asociadas a las competencias del componente CIA-IE, de modo que se contribuye a la cultura estadística de los participantes, en este caso, estudiantes de 9° grado. Asimismo, se entiende que habilidades que no se desarrollaron por completo pueden ser potenciadas a partir de gestiones donde se exalten las discusiones y puestas en común, al tiempo que se planteen diversas preguntas enfocadas a las habilidades. De igual forma, se reconoce que las acciones que se propongan a los estudiantes deben procurar dar muestra de capacidades asociadas a lo planteado por Pfannkuch y Wild (1998); Zapata-Cardona (2011); MacKay y Oldford(1994) y GAISE en lo que respecta al desarrollo de competencias estadísticas.

## 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta sección se presenta la descripción de los alcances del trabajo de grado a la luz de los objetivos planteados para la indagación. Asimismo, se establecen las reflexiones en torno a la experiencia de los autores durante el diseño y gestión de la propuesta, se plantean recomendaciones para una futura implementación de esta, en lo que respecta al desarrollo de habilidades asociadas al componente CIA-IE en estudiantes de la educación básica, atendiendo a los resultados y análisis de la presente indagación.

Tomando como punto de partida los objetivos planteados en la presente propuesta, y en relación con el primer objetivo que busca exponer los elementos teóricos que se asocian al componente CIA-IE, en el marco de la Cultura Estadística, según lo propuesto por Contreras y Molina-Portillo (2019), se estudió mediante un desarrollo cronológico, la definición y elementos que componen la Cultura Estadística. Esto se hizo desde lo expuesto por Wallman (1993), pasando por Watson (1997) y Schield (1999), quien se basa en sus ideas, hasta llegar a Gal (2002) y Garfield y Ben-Zvi (2004).

De esta manera se construye el concepto de que la CE se refiere principalmente a pensar críticamente sobre los datos, sobre su naturaleza y su interpretación, de manera que se debe tener la capacidad de interpretar el significado de los elementos estadísticos, razonar sobre los datos y sobre conclusiones que emerjan de datos considerados de un contexto social, cultural, político o personal, entre otros.

Posteriormente, se estudian los elementos que constituyen el componente CIA-IE, encontrando que este se define por tres competencias inseparables, que a su vez se componen de diversas habilidades. Asimismo se identifican los factores que contribuyen al desarrollo de competencias y habilidades estadísticas ligadas al componente, entorno a lo propuesto por MacKay y Oldford (1994, citado por Zapata-Cardona, 2011), Pfannkuch y Wild(1998), Zapata-Cardona (2011) y GAISE.

Los anteriores investigadores plantean que las tareas deben enfocarse en promover ejercicios de recolección, análisis y representación de datos tomados de contextos reales, así como reconocer e identificar la naturaleza y contexto del que provienen los datos. De igual manera se debe promover el diseño y planteamiento de encuestas en el marco de una investigación estadística, la construcción de

conclusiones y argumentos válidos basados en información estadística y finalmente el análisis y evaluación crítica de información presentada en gráficos y tablas.

En ese orden de ideas y a partir de las habilidades expuestas por autores como Mooney (2002), Arteaga (2011), Tauber (2010), Gal (2002), Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras (2011) y Watson (1997), entre otros, se adaptan las tareas propuestas por Garfield y Ben-Zvi (2008), con el fin de promover dichas habilidades en estudiantes de 9° grado, las cuales están asociadas al CIA-IE, de manera que se contribuya a su cultura estadística. Así entonces, se contó con los insumos teóricos suficientes para dar cumplimiento al primer objetivo.

Se logra observar, al término de las Tareas 1 y 2, que los estudiantes dan muestra de 14 de las 15 habilidades descritas en el marco de referencia, de modo que, de manera parcial, se identifican las acciones que definen las diversas habilidades del CIA-IE, exceptuando HA-2, la cual no se logró desarrollar por completo en ninguno de los estudiantes. En ese sentido, se concluye que las Tareas 1 y 2 permitieron dar cumplimiento al segundo objetivo específico, sin embargo, en menor medida al tercer objetivo, es decir, dichas tareas no promueven de manera amplia las habilidades identificadas, lo cual es una muestra clara de que pueden y deben ser mejoradas y reformuladas de manera que sirvan, no solo para identificar habilidades, sino además para potenciar su desarrollo.

A la luz del acopio de la información y los datos producto de las sesiones de clase 4, 5 y 6, en contraste con las evidencias de las tres primeras sesiones, se evidenció que el 33,33% de los estudiantes desarrollaron todas las habilidades de comprensión planteadas en el marco de referencia, mientras que el 66,66% de los estudiantes se encuentra en un proceso de desarrollo de estas, y por ende de la competencia. De esta manera se puede concluir que las habilidades más desarrolladas fueron HC-4 y HC-5, mientras que las habilidades restantes se encuentran en progreso dado que algunos de los estudiantes no logran identificar datos como números en contexto construyendo un significado para estos, reconocer conceptos estadísticos y examinar valores y tendencias de gráficos sin relacionarlos con contexto.

En relación con la competencia de interpretación, se encontró, de manera similar que el 33,33% de los participantes desarrollaron por completo las habilidades, de modo que las más desarrolladas son HI-3 y HI-4, por su parte HI-1, HI-2 y HI-5 son desarrolladas en menor medida dado que varios estudiantes presentaban dificultades para ligar los datos con su contexto, no reconocían las

características de informes escritos, desarrollando una lectura poco profunda de datos presentes en gráficos y tablas y no analizaban las formas en las que se presentan informes estadísticos en investigaciones.

Para la competencia de argumentación el 44,44% desarrolla tres de las cuatro habilidades descritas, siendo HA-4 la más desarrollada y HA-2 la que se encuentra en un desarrollo nulo, esto se debe a que no se encontró ninguna evidencia que permitiera concluir que los estudiantes desarrollaban por completo la definición, ya que no realizaban predicciones e inferencias sobre información estadística y sus posibles resultados con base al reconocimiento de semejanzas y diferencias entre gráficas estadísticas y sus distribuciones.

Lo anterior permite concluir que, si bien, no se alcanzó un desarrollo total de las habilidades por parte del 100% los estudiantes, se evidencia que en general mejoraron los procesos de análisis e interpretación de información estadística presente en gráficos y tablas. De igual manera los estudiantes gestaron capacidades para reconocer conceptos estadísticos y ligar un conjunto de datos a un contexto reconociendo su significado, además de desarrollar una postura crítica al leer información presente en los medios de comunicación y que son resultado de investigaciones estadísticas. Así se da cumplimiento, al objetivo específico 3, puesto que se valora el avance y desarrollo de habilidades asociadas al componente CIA-IE.

Por otro lado, se concluye que no existe un tipo de pregunta o acción específica que permita promover habilidades, puesto que, tanto las preguntas abiertas(Tarea 4) y cerradas(Tarea 1), como la aplicación y creación de encuestas, hasta las puestas en común y construcción de gráficos daban muestra de la promoción de habilidades, es decir, que en conjunto todas las acciones que se realizan y toda la gestión que se diseña y ejecuta, sesión tras sesión, permite evidenciar un desarrollo, al menos parcial de las habilidades. Asimismo, una sola respuesta o acción del estudiante puede dar muestra de una, dos o más habilidades, dependiendo del buen desarrollo de las tareas, de la actitud del estudiante frente al trabajo propuesto y del enfoque que se pueda dar en las puestas en común y discusiones de la clase.

En relación con lo anterior, las características generales de las propuestas didácticas asociadas al desarrollo de habilidades, en el marco de la CE, se deben enfocar en mayor medida hacia el diseño de preguntas abiertas, las cuales deben guiar a los estudiantes sobre donde fijar su atención. Por su parte las actividades

deben involucrar al estudiante en un ejercicio estadístico real, donde pueda crear encuestas, construir gráficos, analizar información estadística e interpretar los resultados en un contexto, tomando datos y gráficos de contextos reales alusivos a la cotidianidad de los estudiantes.

Es importante concluir al respecto de la logística y la gestión, ya que, debido a la situación actual de pandemia generada por el COVID-19 (Coronavirus), se realizó toda la gestión por medio de plataformas virtuales, esto hizo que se redujera la interacción social y por ende que se reformulara la gestión de las tareas. Sin embargo, lo anterior no desmeritó el trabajo realizado por los estudiantes, ni tampoco limitó el desarrollo mismo de habilidades, pero se debe agregar que si ocultó un poco la esencia de algunas actividades más lúdicas o dinámicas que se realizarían en el salón de clase, sin embargo, no se afectó el avance de la CIA-IE.

De igual forma, la educación virtual, fue una oportunidad para que los autores aprendieran a adaptarse a este contexto y a encontrar las formas de llevar a cabo su ejercicio profesional sin contratiempos, en lo que respecta al proceso mismo de enseñanza-aprendizaje de la estadística y el desarrollo de la cultura estadística de la ciudadanía. Asimismo, esto permitió corroborar que desde la virtualidad también es posible aprender estadística y desarrollar habilidades y competencias relacionadas con la CIA-IE.

Con respecto a la adaptación de la secuencia de tareas, propuesta por Garfield y Ben-Zvi (2008), los autores del presente trabajo de grado son conscientes que, tanto los cambios y mejoras realizadas a las tareas uno, dos y tres, así como el diseño de la Tarea 4, se enmarcan en un contexto empírico de su formación investigativa, debido a ello, las preguntas, acciones y puestas en común formuladas en cada tarea pueden llegar a ser poco adecuadas para el desarrollo de habilidades y competencias estadísticas según el criterio del lector.

De igual forma, se reconoce que tanto la secuencia de tareas, como la gestión y la metodología empleada están sujetas a cambios y mejoras, como por ejemplo, abordar el contexto de las preguntas de la Tarea 1 desde un aspecto específico y no tan genérico abordando tantos tipo de preguntas con información tan variada como gustos, pasatiempos y redes sociales, sino enfocándolo a situaciones académicas y de interés de los estudiantes, como sus áreas de estudio preferidas, sus actividades escolares y sus tiempos de estudio, entre otras, de manera que se potencie el desarrollo de habilidades estadísticas, o bien sea para aplicar bajo otra perspectiva de los componentes de la CE.

En ese sentido se proponen algunas recomendaciones en torno a un desarrollo pedagógico y didáctico, que pueden mejorar los resultados en una gestión futura de la secuencia. En primera instancia, para desarrollar el componente CIA-IE de manera amplia, se ve la necesidad de generar espacios académicos enfocados no solamente a la construcción o lectura de gráficos estadísticos, sino además al análisis e interpretación de información presente en dichos gráficos, reconociendo las implicaciones y significados de los resultados de una investigación estadística en un contexto, además que este sea de conocimiento y parte de la cotidianidad de los estudiantes.

También, es necesario generar ambientes investigativos donde los estudiantes logren plantear preguntas y encuestas, de manera que puedan aplicarlas y analizar su pertinencia, dado que se evidencia que esto permite que los estudiantes se involucren de manera directa con un trabajo estadístico. Además resulta conveniente plantear contextos de interés de los estudiantes y que además resuelvan problemáticas de su entorno, ya que esto genera una mejor disposición con la actividad planteada y por ende en un apoyo más amplio y un ambiente ameno a la hora de realizar las tareas, En ese sentido tareas como la Tarea 3: “Interpretación de datos” no fue tan interesante para los estudiantes, ya que era un ejercicio poco usual o no se entendía el fin de realizar el estudio de la longitud de las palabras; aunque quizá también puede deberse a la letra escogida, ya que se pudo hacer con una canción de moda o un fragmento de un libro famoso. Mientras tanto la Tarea 4: “Analizando información estadística” fue más llamativa ya que plasmaba información de interés de los estudiantes y además alusiva a su día a día, puesto que todos escuchan radio, ven televisión o navegan en internet.

Se debe hacer hincapié en reconocer el contexto social, cultural, económico o de otra índole, en el cual se encuentren inmersos los participantes, para lograr valorar el avance de estos dentro del desarrollo de las habilidades, y que sirva como insumo a la hora de plantear las tareas y sus contextos. Destacando además la importancia de utilizar información presente en periódicos, revistas, la radio, la televisión y otros medios de comunicación que puedan presentar información estadística, que permitan generar la crítica frente a los datos presentados ya sea por medio de tablas o gráficos de todo tipo.

Por otro lado, las puestas en común y espacios donde se sugieren discusiones e interacciones entre los estudiantes, se pueden potenciar desde contextos de discusión más amplios y formales, como por ejemplo debates, exposiciones, mesas

redondas y otras técnicas grupales, para de esta manera garantizar la intervención activa de todos los participantes, puesto que como se plantean en el presente trabajo de grado se limita a la participación autónoma de los estudiantes y esto puede generar que no se tengan evidencias de las expresiones verbales, sensaciones y comentarios de todos ellos sino solo de aquellos que generalmente aportan en clase.

De esta forma se puede generar una gestión más práctica y conveniente de actividades conjuntas, donde los estudiantes puedan expresar sus ideas, puntos de vista, conclusiones y argumentos, permitiendo así un desarrollo de habilidades argumentativas e interpretativas, así como de comprensión al reconocer e interpretar la ideas y planteamientos de sus pares, además de que se cuenta con mayores insumos a la hora de exponer los resultados y analizar las producciones.

Finalmente, en relación con la actividad misma de indagación, diseño y gestión de una propuesta, se resalta la importancia de generar tareas que promuevan habilidades estadísticas en los estudiantes, ya que preocuparse por la manera en que se enseña y se aprende es una habilidad que debe ser desarrollada por el docente. Todo el trabajo de investigación, formulación, diseño, gestión, compilación, análisis y reporte constituye el ejercicio propio del investigador. En la actualidad el contexto educativo pide, y necesita, que el profesor de matemáticas, no solo se apropie del rol de enseñar, sino también de investigar, de proponer y de cuestionarse sobre el quehacer el en aula.

Así entonces, se exponen las ideas resultado de un espacio de reflexión y de reconocimiento, tanto del potencial como de los desaciertos que puede tener la presente propuesta, de manera que se pueda vislumbrar sus alcances. Para el ejercicio realizado con los participantes, se evidencia que existen factores que pueden y deben ser mejorados, por ejemplo, las formas de recolección de las evidencias, ya que responder a tantos formularios y realizar muchos archivos en *Word* resulta algo tedioso y monótono, debido a ello se puede perder el interés. En su lugar se puede plantear recoger evidencias por medio de una exposición, de una presentación en un medio digital o físico e incluso un video exponiendo ideas y argumentos resultado de las tareas.

Por otro lado, la evidencia muestra que hay resultados positivos que se considera deben desarrollarse de manera más amplia, estos se relacionan principalmente con las acciones propuestas para el estudiante, ya que actividades como “Adivina la pregunta” resultaron ser muy acertadas para el desarrollo de

habilidades de comprensión e interpretación, puesto que los estudiantes construían y analizaban gráficos estadísticos basados en datos tomados de un contexto real.

Asimismo las actividades de la Tarea 4 resultaron ser muy llamativas para los estudiantes ya que se presentaban gráficos e información estadística que hacía alusión a su contexto, por ejemplo las problemáticas de Bogotá, los medios de comunicación más consumidos y las estaciones de radio más escuchadas, en ese mismo sentido, se pueden considerar contextos como el uso de redes sociales, videojuegos de moda y aplicaciones para celulares de modo que los participantes se motiven más a trabajar en torno a dichos contextos. En ese sentido, y como futuros profesores de matemáticas, los autores consideran lo anterior como un ejercicio investigativo y didáctico sumamente gratificante y enriquecedor para su futura carrera, puesto que todo lo que se realizó para llegar a este punto hace parte importante del ejercicio de formarse como investigador.

En síntesis, con el presente trabajo de grado también se da muestra de la necesidad de seguir fomentando la Educación Estadística Crítica en la escuela, ya que, como se expuso anteriormente, el desarrollo de habilidades como la comprensión, interpretación y argumentación, particularmente del componente CIA-IE, son fundamentales para la formación de ciudadanos estadísticamente cultos, que el país y el mundo necesita de manera urgente.

## REFERENCIAS

- Abelson, R. P. (2012). *Statistics as principled argument*. Psychology Press. New York Taylor y Francis Group.
- Arredondo, E., Fernández, N., Imilpán, I., y García-García, J. (2019). *Niveles de comprensión de una tabla estadística y un gráfico de columnas en estudiantes universitarios*. 32, pp. 66-75.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., y Contreras, M. (2011). *Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales*. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 76, pp. 55-67 .
- Azcárate, P., y Cardeñoso, J. (2011). La Enseñanza de la Estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 789-810.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J., y Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, pp. 7-18.
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. *Probabilidad Condicionada: Revista de didáctica de la Estadística*, 2013(2), pp. 55-61.
- Ben-Zvi, D., y Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3-15). Dordrecht: Springer
- Burrill, G., y Biehler, R. (2011). Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in training teachers. En C. Batanero, G. Burrill y C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education - A joint ICMI/IASE study* (pp. 57-69). Dordrecht: Springer.
- Camacho, L., y Jiménez, A. (2016). Lectura y escritura en la comprensión de gráficas estadísticas. *Boletín Redipe* 5(9), 110-124.
- 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.html>
- Curcio, F. (1987). *Developing graph comprehension*. Reston, VA: N.C.T.M.
- Eudave, D. (2009). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación Matemática*, 21 (2), 5-37.

- Gal, I (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. (1994). *Assessment of interpretive skills*. Summary of working group, Conference on Assessment Issues in Statistics Education. Philadelphia, Pennsylvania.
- Gal, I., y Garfield, J. (1997). Curricular goals and assessment challenges in statistics education. En I. Gal, and J. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp.1-13). Amsterdam: IOS Press. Voorburg: International Statistical Institute.
- Garfield, J., y Ben-Zvi, D. (2008). *Developing Student's Statistical Reasoning* [Desarrollo del razonamiento estadístico de los estudiantes]. Minnesota, USA: Springer.
- Garzón, M., y Gordillo, M. (2012). *Diseño de un programa de apoyo para determinar el nivel de cultura estadística de un estudiante de grado undécimo en el tema medidas de dispersión*. (Trabajo de grado de especialización). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Gerber, R., Boulton-Lewis, G., y Bruce, C. (1995). Children's understanding of graphic representation of quantitative data. *Learning and Instruction*, 5(1), pp. 77-100. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/095947529500001J>
- Godino, J. D. (1996). Significado y comprensión de los objetos matemáticos. En L. Puig y A. Gutiérrez (Eds.). *Proceedings of the 20 th PME Conference*, 2, 417–424. Valencia.
- Godino, J., y Batanero, C. (1994) Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), pp. 325-355. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/03\\_SignificadosIP\\_RDM94.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/03_SignificadosIP_RDM94.pdf).
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2007) Un enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), pp. 127-135. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis\\_eos\\_10marzo08.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf)
- Gould, R. (2017). Data literacy is statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 22-25.
- Guerrero, Y., y Hernandez, J. (2019). *Cultura Estadística: interpretación de tablas de frecuencia con apoyo de tecnología digital*. (Trabajo de grado de maestría). Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional
- Kirschner, PA, Buckingham Shum, SJ, y Carr, CS (Eds.) (2003). *Visualizante Argumentación: Herramientas de software para la prestación conjunta y de la Educación de creación de sentido*. Londres: Springer-Verlag.

- Lizarazo, C. (2016). *Formación de cultura estadística en estudiantes de ciclo 4º programa educación para jóvenes y adultos institución educativa Manuela Beltrán, municipio de Soacha*. (Trabajo de grado de maestría). Universidad Militar Nueva Granada.
- Méndez, D., Vargas, L., Rendón, P., y Esteban, P. (2013). Una experiencia de la cultura estadística en grado 5º de básica primaria. *Revista Científica*, 2, 368 - 372. <https://doi.org/10.14483/23448350.7077>.
- Molina-Portillo, E., Contreras, J. M., Godino, J. D. y 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*, 4787-4792.
- Mooney, E. S. (2002). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 23-63. [https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0401\\_2](https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0401_2)
- Naya, S., Ríos, M., y Zapata-Cardona, L. (2012). La estadística en la Enseñanza Primaria. *La gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 15(2), 355–368.
- Pfannkuch, M., y Wild, C. (1998). Investigating the nature of statistical thinking. Fifth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS 5). Singapore: IASE.
- Salcedo, A. (2005). Cultura, Razonamiento y Pensamiento Estadístico. (A. Salcedo, Ed.) *Hipótesis Alternativa. Boletín de la IASE para España, México y Venezuela*, 6(1), 2-9.
- Schild, M. (1999). Statistical literacy: Thinking critically about statistics. *Journal "Of Significance"*, 1(1), 15-20.
- Schild, M. (2011). Statistical literacy: A new mission for data producers. *Statistical Journal of the IAOS*, 27(3-4), 173-183
- Schmit, J. (2010). Teaching statistical literacy as a quantitative rhetoric course. Trabajo presentado en el 31 *American Statistical Association Joint Statistical Meetings*. Vancouver, Canada: ASA.
- Smith, A. (2013). Emerging trends in data visualization: Implications for producers of official statistics. *Proceedings of the 59th World Statistics Congress* (pp. 187-192). The Hague, The Netherlands: ISI.
- Taborda, D., y Vergara, D. (2018). *Interpretación de Información Estadística para posibilitar formas de Razonamiento* (Trabajo de grado de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Tauber, L. (2010). Análisis de Elementos Básicos de Alfabetización Estadística en Tareas de Interpretación de Gráficos y Tablas Descriptivas. *Ciencias Económicas*, 1(12), 53-74. Recuperado de: <https://doi.org/10.14409/ce.v1i12.1146>.

- Toulmin, SE (2003). *Los usos de la argumentación*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tukey, J. (1977). *Análisis exploratorio de datos*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Wallman, K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 1-8.
- Watson, J. (1997). Assessing statistical literacy using the media. En I. Gal y J.B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 107–121). Amsterdam, the Netherlands: IOS Press e International Statistical Institute.
- Zapata-Cardona, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 33, 234-247.
- Zapata-Cardona, L. (2014). Alcance de las tareas propuestas por los profesores de estadística. *Uni-pluri/versidad*. 14. 53.
- Zapata-Cardona, L & Rocha, P. (2016). Teachers' Questions in the Statistics Class. 10.1007/978-3-319-23470-0\_32.

## ANEXOS

### Anexo A. Consentimiento Informado para la participación de investigaciones

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>REALIDAD AL SERVICIO</small>	FORMATO		
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		
Código: FOR026INV	Fecha de Aprobación: 28-08-2019	Versión: 02	Página 89 de 136

**Vicerrectoría de Gestión Universitaria**  
**Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones**  
**CIUP**  
**Comité de Ética en la Investigación**

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales” y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 “Por la cual se derogan las Resoluciones N° 0546 de 2015 y N° 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se ha definido el siguiente formato de consentimiento informado para proyectos de investigación realizados por miembros de la comunidad académica considerando el principio de autonomía de las comunidades y de las personas que participan en los estudios adelantados por miembros de la comunidad académica.

Lo invitamos a que lea detenidamente el Consentimiento informado, y si está de acuerdo con su contenido exprese su aprobación firmando el siguiente documento:

#### **PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

<b>Título del proyecto de investigación</b>	Desarrollo de la cultura estadística a partir de la comprensión, interpretación y argumentación de información estadística.
<b>Resumen de la investigación</b>	El trabajo de grado nace a partir del interés de fomentar y desarrollar la formación estadística en la escuela. Generalmente la estadística es un área que se encuentra relegada en los currículos pues se hace un mayor énfasis en el desarrollo de pensamientos como el variacional, el numérico e incluso el métrico por encima del pensamiento aleatorio. A partir de esta preocupación se busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo promover la interpretación, argumentación y comprensión de información estadística como componente de la Cultura Estadística de estudiantes de noveno grado? Por esta razón se ve la necesidad de llevar a cabo una secuencia de tareas que permita el desarrollo del pensamiento aleatorio en términos del nivel de cultura estadística de estudiantes del grado en cuestión.

<b>Descriptorios claves del proyecto de investigación</b>	Cultura estadística, comprensión, interpretación y argumentación de información estadística.	
<b>Descripción de los posibles beneficios de participar en el estudio</b>	Los participantes de la indagación tendrán la oportunidad de promover el desarrollo en cuanto a las habilidades relacionadas con competencias del componente de comprensión, interpretación y argumentación de información estadística.	
<b>Mencione la forma en que se socializarán los resultados de la investigación</b>	Los resultados de la indagación serán publicados en el documento final del trabajo de grado, este potencialmente será público a través del repositorio de la Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional. También serán compartidos en la socialización correspondiente a la sustentación del trabajo de grado.	
<b>Explícite la forma en que mantendrá la reserva de la información</b>	Se garantiza la reserva de la información ya que solamente quienes están desarrollando el trabajo de grado y la asesora tendrán acceso a los datos suministrados por los participantes y a la identificación de estos.	
<b>Datos generales de los investigadores</b>	<b>Nombre(s) y Apellido(s):</b> Deyman Yohan Areiza González	
	<b>N° de Identificación:</b>	
	<b>Correo electrónico:</b> dma_dyareizag904@pedagogica.edu.co	<b>Teléfono:</b>
	<b>Nombre(s) y Apellido(s):</b> Joseph Santiago Cáceres Linares	
	<b>N° de Identificación:</b>	
	<b>Correo electrónico:</b> dma_jscaceres1540@pedagogica.edu.co	<b>Teléfono:</b>

## PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo \_\_\_\_\_ mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, con domicilio en la ciudad de \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono y N° de celular: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Como adulto responsable del niño(s) y/o adolescente (s) con:

Nombre(s) y Apellidos: \_\_\_\_\_ Tipo de Identificación \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Autorizo expresamente su participación en este proyecto y

### **Declaro que:**

1. He sido invitado(a) a participar en el estudio o investigación de manera voluntaria.
2. He leído y entendido este formato de consentimiento informado o el mismo se me ha leído y explicado.

3. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión de participar.
4. He sido informado y conozco de forma detallada los posibles riesgos y beneficios derivados de mi participación en el proyecto.
5. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación.
6. Puedo dejar de participar en cualquier momento sin que esto tenga consecuencias.
7. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos, los cuales no serán publicados ni revelados a menos que autorice por escrito lo contrario.
8. Autorizo expresamente a los investigadores para que utilicen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto.
9. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.

Como adulto responsable del menor o adolescente autorizo expresamente a la Universidad Pedagógica Nacional utilizar sus datos y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen, que reconozco haber conocido previamente a su publicación en: \_\_\_\_\_

En constancia, el presente documento ha sido leído y entendido por mí, en su integridad de manera libre y espontánea. Firma el adulto responsable del niño o adolescente,

\_\_\_\_\_  
 Nombre del adulto responsable del niño o adolescente:  
 \_\_\_\_\_  
 N° Identificación: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del Testigo:

\_\_\_\_\_  
 Nombre del testigo: \_\_\_\_\_  
 N° de identificación: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_

**Declaración del Investigador:** Yo certifico que le he explicado al adulto responsable del niño o adolescente la naturaleza y el objeto de la presente investigación y los posibles riesgos y beneficios que puedan surgir de la misma. Adicionalmente, le he absuelto ampliamente las dudas que ha planteado y le he

explicado con precisión el contenido del presente formato de consentimiento informado. Dejo constancia que en todo momento el respeto de los derechos el menor o el adolescente será prioridad y se acogerá con celo lo establecido en el Código de la Infancia y la Adolescencia, especialmente en relación con las responsabilidades de los medios de comunicación, indicadas en el Artículo 47.

En constancia firma el investigador responsable del proyecto,

\_\_\_\_\_  
Nombre del Investigador responsable: \_\_\_\_\_

Nº Identificación: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

*La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación*

**Anexo B. Encuesta “Conociendo a nuestros compañeros”, Tarea 1**

Preguntas de la encuesta realizada a estudiantes el primer día

1. ¿En qué curso estás?
2. ¿Cuál es tu género?
3. ¿Cuál es tu edad?
4. ¿En qué mes del año naciste?
5. ¿En qué día del mes naciste?
6. ¿Cuántos cursos de estadística has visto en el colegio?
7. ¿En qué año ingresaste a este colegio?
8. ¿En qué año esperas graduarte del colegio?
9. ¿Cuántas materias estás viendo este año?
10. ¿Cuál es tu promedio académico acumulado?
11. ¿Cuántos minutos aproximadamente estudiaste en la anterior semana?  
(sin incluir las horas de estudio en el colegio)
12. Haciendo uso de la herramienta Google Maps, podrías decir aproximadamente ¿Cuántos kilómetros viajas desde tu casa hasta el colegio (ida)?
13. Haciendo uso de la herramienta Google Maps, podrías decir aproximadamente ¿Cuántos minutos te toma llegar a la escuela cada día (ida)?
14. ¿Cuánto tiempo al mes gastas aproximadamente en desplazamientos (ida) al colegio?
15. ¿Qué tipo de transporte utilizas con mayor frecuencia para llegar a la escuela? [Caminar, Coche, Autobús, Bicicleta, Otro]
16. ¿Cuántos minutos de ejercicio haces semanalmente?
17. Estima la cantidad de minutos que sueles pasar cada semana comunicándote con los familiares con los que convives (email, teléfono, en persona, etc.).
18. Estima la cantidad de minutos que dedicas para almorzar.
19. ¿Cuántos minutos al día sueles navegar en Internet (buscadores, redes sociales, aplicaciones que usen internet, entre otras)?
20. Según la información del uso de datos de WhatsApp, aproximadamente ¿Cuántas Megabytes (MB) recibes?
21. Según la información del uso de datos de WhatsApp, aproximadamente ¿Cuántas Megabytes (MB) envías en un día?
22. ¿Cuánto es “tu actividad” promedio diario en Instagram? (En minutos)
23. En la última semana, ¿qué día tuviste mayor tiempo de actividad en Instagram?

**Anexo C. Formulación de preguntas que generen una variable estadística.**

Universidad Pedagógica Nacional

Departamento de Matemáticas

Licenciatura en Matemáticas

Nombre:

Fecha:

Tarea 1: Formulando encuestas estadísticas

Diseñar un conjunto de 3 preguntas de modo que cumplan con las siguientes características:

- a) Debes redactar una pregunta que genere datos cuantitativos (numéricos).
- b) Debes redactar una pregunta que genere datos cualitativos.
- c) Debes redactar una pregunta cuyas únicas opciones de respuesta sean *sí o no*.

Pregunta 1:

Pregunta 2:

Pregunta 3:

**Anexo D. Preguntas para adivinar a partir de la construcción de gráficos.**

- ¿Cuántos televisores hay en tu hogar?
- ¿Cuántos hermanos tienes?
- ¿Cuál es tu altura?
- ¿Cuánto pesas?
- ¿Qué talla de zapato eres?
- ¿En cuántos colegios has estudiado?
- ¿Cuántas veces al mes vas al parque?
- Aproximadamente ¿Cuántos minutos duras bañándote, (Con la llave abierta)?
- En un día regular ¿Cuántas bolsas desechas al día?
- En un día regular ¿Cuántas horas al día navegas en internet?
- En un día regular ¿Cuántas horas dedicas a ver televisión?
- En un día regular ¿Cuántas horas dedicas a la lectura de libros o artículos?
- En un día regular ¿Cuántas veces comes al día?
- ¿Cuál es tu edad exacta en años y meses?
- Este año ¿Cuántos libros has leído hasta el momento?
- ¿Cuántos perfiles falsos crees que tienes como amigos en tu Facebook?
- ¿Cuántas series viste en el último mes?
- ¿Cuántas aplicaciones tienes en tu celular?
- ¿Cuántas películas ves al mes?
- ¿Cada cuántos meses tomas unas vacaciones?
- ¿Cuántos seguidores tienes en Instagram?
- ¿Cuántos videojuegos has jugado en los últimos seis meses?
- ¿Cada cuántos meses te cortas el cabello?
- ¿Cuántas camas tienen en tu hogar?
- En los últimos 3 años ¿Cuántas veces fuiste al odontólogo?
- ¿Cuántos deportes practicas?
- ¿Cuántas personas conforman tu núcleo familiar?
- ¿Cuántos instrumentos musicales sabes interpretar?

**Anexo E. Encuestas sobre hábitos alimenticios versión 1**

Universidad Pedagógica Nacional  
Departamento de Matemáticas  
Licenciatura en Matemáticas

Nombre:

Fecha:

Tarea 2: Encuesta sobre hábitos alimenticios de los estudiantes de grado noveno.

Estimado estudiante, a continuación, se te presenta una encuesta que permite estudiar algunos aspectos relacionados con los hábitos alimenticios de los estudiantes del colegio, por favor contesta la encuesta de la manera más sincera posible.

1. ¿Cuándo fue la última vez que bebiste gaseosa negra? Es decir, ¿desde cuándo no bebes por lo menos una botella de gaseosa negra diariamente?

- a) Menos de 1 mes
- b) Entre 1 y 6 meses
- c) Entre 6 y 12 meses
- d) Un año y más
- e) No recuerdo/No estoy seguro

2. Durante los últimos 12 meses ¿cuántos vasos de estas bebidas has tomado por término medio durante un día hábil (de lunes a viernes)? Para hacer los cálculos ten en cuenta que un litro de bebida equivale aproximadamente a 5 vasos.

- a) Gaseosa N° de vasos en un día hábil /\_/\_/\_/
- b) Jugo N° de vasos en un día laborable /\_/\_/\_/
- c) Té N° de vasos en un día laborable /\_/\_/\_/
- d) Agua Con gas N° de vasos en un día laborable /\_/\_/\_/
- e) No quiero contestar/No se

3. ¿Comes frutas y vegetales cinco o más veces al día?

- a) Si
- b) No

**Anexo F. Encuesta sobre hábitos alimenticios versión 2**

Universidad Pedagógica Nacional  
Departamento de Matemáticas  
Licenciatura en Matemáticas

Nombre:

Fecha:

Tarea 2: Encuesta sobre hábitos alimenticios de los estudiantes de grado noveno.

Estimado estudiante, a continuación, se te presenta una encuesta que permite estudiar algunos aspectos relacionados con los hábitos alimenticios de los estudiantes del colegio, por favor contesta la encuesta de la manera más sincera posible.

1. ¿Cuándo fue la última vez que bebiste gaseosa negra?

- a) Menos de 1 mes
- b) Entre 1 y 6 meses
- c) Entre 6 y 12 meses
- d) Un año y más
- e) No recuerdo/No estoy seguro

2. ¿Cuántos vasos de estas bebidas has tomado en promedio entre semana (de lunes a viernes) en los últimos 12 meses?

- a) Gaseosa N° de vasos /\_\_/\_\_/
- b) Jugo N° de vasos /\_\_/\_\_/
- c) Té N° de vasos /\_\_/\_\_/
- d) Agua Con gas N.º /\_\_/\_\_/
- e) No quiero contestar/ No se

3. ¿Comes frutas cinco o más veces al día?

- a) Si
- b) No

Pregunta 3.1. ¿Comes vegetales cinco o más veces al día?

- a) Si
- b) No

## Anexo G. Actividad de muestreo aleatorio

A continuación, encontrarás la versión completa del himno de la República de Colombia, escoge 20 palabras y realiza el estudio de longitud de la palabra.

**CORO**  
¡Oh gloria  
inmarcesible!  
¡oh júbilo inmortal!  
en surcos de dolores  
el bien germina ya.

### Primera estrofa

cesó la horrible noche  
la libertad sublime  
derrama las auroras  
de su invencible luz.  
la humanidad entera,  
que entre cadenas  
gime,  
comprende las  
palabras  
del que murió en la  
cruz.

### Segunda estrofa

"Independencia" grita  
el mundo americano:  
se baña en sangre de  
héroes  
la tierra de Colón.  
pero este gran  
principio:  
"el rey no es soberano"  
resuena, y los que  
sufren  
bendicen su pasión.

### Tercera estrofa

Del Orinoco el cauce  
se colma de despojos,

de sangre y llanto un  
río  
se mira allí correr.  
en Bárbula no saben  
las almas ni los ojos  
sí admiración o  
espanto  
sentir o padecer.

### Cuarta estrofa

A orillas del Caribe  
hambriento un pueblo  
lucha  
horrores prefiriendo  
a pérfida salud.  
¡oh, sí ¡de Cartagena  
la abnegación es  
mucha,  
y escombros de la  
muerte  
desprecian su virtud.

### Quinta estrofa

De Boyacá en los  
campos  
el genio de la gloria  
con cada espiga un  
héroe  
invicto coronó.  
soldados sin coraza  
ganaron la victoria;  
su varonil aliento  
De escudo les sirvió.

### Sexta estrofa

Bolívar cruza el andes

que riega dos océanos  
espadas cual centellas  
fulguran en Junín.  
centauros indomables  
descienden a los llanos  
y empieza a  
presentirse  
de la epopeya el fin.

### Séptima estrofa

La trompa victoriosa  
que en Ayacucho  
truenas  
en cada triunfo crece  
su formidable son.  
en su expansivo  
empuje  
la libertad se estrena,  
del cielo americano  
formando un pabellón.

### Octava estrofa

La virgen sus cabellos  
arranca en agonía  
y de su amor viuda  
los cuelga del ciprés.  
lamenta su esperanza  
que cubre losa fría;  
pero glorioso orgullo  
circunda su alba tez.

### Novena estrofa

La Patria así se forma  
Termópilas brotando;  
Constelación de  
cíclopes

Su noche iluminó;  
La flor estremecida  
Mortal el viento  
hallando  
Debajo los laureles  
Seguridad buscó.

**Décima estrofa**

Más no es completa  
gloria  
Vencer en la batalla,

Que al brazo que  
combate  
Lo anima la verdad.  
La independencia sola  
El gran clamor no  
acalla:  
Si el sol alumbr a  
todos  
Justicia es libertad.

**Undécima estrofa**

Del hombre los  
derechos  
Nariño predicando,  
El alma de la lucha  
Profético enseñó.  
Ricaurte en San Mateo  
En átomos volando  
¡Deber antes que vida!,  
Con llamas escribió.

Tarea 3: Tomando Muestras

Elije 20 palabras diferentes del himno, cuenta el número de veces que se repite cada una de las palabras en por lo menos 4 estrofas, y el número de letras que las conforman.

Por ejemplo:

***Inmarcesible:***

Número de veces que aparece en las primeras 4 estrofas: 1

Número de letras de la palabra: 12

1. Haciendo uso de la información anterior completa la tabla de Excel (número de letras de palabra) (Anexo H)



2. Exposición de las tabla y gráfica realizadas por cada estudiante.  
¿Qué diferencias y/o similitudes existen entre tu gráfica y la construida por tus compañeros?
3. Redacta tres conclusiones en relación con la forma y el comportamiento de las gráficas construidas para las muestras que se escogieron.

---

---

---

---

4. Explica cuál crees que debe ser la forma de la gráfica de distribución de longitud de la palabra si se utilizan todas las palabras del himno.

---

---

---

5. Observa detenidamente y analiza la tabla y la gráfica que se encuentran en la hoja 2 del archivo en *Excel* (Anexo H), luego responde a cada una de las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por ti y la que se observa en el archivo?

---

---

---

- ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por tus compañeros y la que se observa en el archivo?

---

---

---

- ¿Qué puedes decir al respecto de los datos de dichas distribuciones?

---

---

---

- ¿Es coherente la conclusión que diste en el numeral 4 con lo observado en la hoja 2 de Excel?

---

---

---

---

6. ¿Cuál es la importancia de la toma de muestras y cómo deben ser estas para que al representar los datos no se generen malas representaciones o interpretaciones?

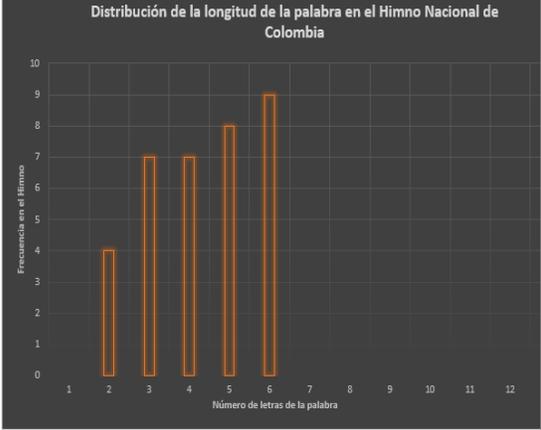
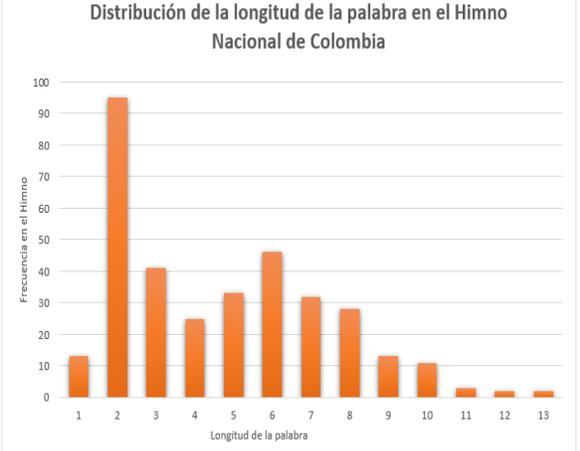
---

---

---

---

## Anexo H. Longitud de la palabra en el himno nacional de Colombia

Hoja de Excel	Información que se presenta																														
<p>Número de letras de la palabra</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  <p><b>UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL</b> <i>Educadora de educadores</i></p> <table border="1" data-bbox="375 457 756 877"> <thead> <tr> <th colspan="2">Longitud de las palabras en el Himno de Colombia</th> </tr> <tr> <th>Frecuencia en la muestra</th> <th>Longitud de la palabra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>4</td></tr> <tr><td>8</td><td>5</td></tr> <tr><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>0</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>0</td><td>11</td></tr> <tr><td>0</td><td>12</td></tr> <tr><td>0</td><td>13</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;"><b>Distribución de la longitud de la palabra en el Himno Nacional de Colombia</b></p> </div> </div> <p>El cuadro de la izquierda se presenta sin datos para que los estudiantes a partir del desarrollo de la tarea inserten la información, de esta manera cada estudiante obtiene rápidamente la gráfica correspondiente ya que esta se transforma con base en los datos insertados.</p>	Longitud de las palabras en el Himno de Colombia		Frecuencia en la muestra	Longitud de la palabra	0	1	4	2	7	3	7	4	8	5	9	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	13
Longitud de las palabras en el Himno de Colombia																															
Frecuencia en la muestra	Longitud de la palabra																														
0	1																														
4	2																														
7	3																														
7	4																														
8	5																														
9	6																														
0	7																														
0	8																														
0	9																														
0	10																														
0	11																														
0	12																														
0	13																														
<p>Hoja 2</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  <p><b>UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL</b> <i>Educadora de educadores</i></p> <table border="1" data-bbox="399 1129 764 1465"> <thead> <tr> <th colspan="2">Distribución de la longitud de palabra en el Himno de Colombia</th> </tr> <tr> <th>Frecuencia en el Himno</th> <th>Longitud de la palabra</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13</td><td>1</td></tr> <tr><td>95</td><td>2</td></tr> <tr><td>41</td><td>3</td></tr> <tr><td>25</td><td>4</td></tr> <tr><td>33</td><td>5</td></tr> <tr><td>46</td><td>6</td></tr> <tr><td>32</td><td>7</td></tr> <tr><td>28</td><td>8</td></tr> <tr><td>13</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>3</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>12</td></tr> <tr><td>2</td><td>13</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;"><b>Distribución de la longitud de la palabra en el Himno Nacional de Colombia</b></p> </div> </div> <p>La tabla de la izquierda presenta los datos en relación con la longitud de la palabra y su frecuencia, teniendo como muestra todas las palabras del himno nacional de Colombia. A la derecha se presenta el gráfico correspondiente a dicha tabla.</p>	Distribución de la longitud de palabra en el Himno de Colombia		Frecuencia en el Himno	Longitud de la palabra	13	1	95	2	41	3	25	4	33	5	46	6	32	7	28	8	13	9	11	10	3	11	2	12	2	13
Distribución de la longitud de palabra en el Himno de Colombia																															
Frecuencia en el Himno	Longitud de la palabra																														
13	1																														
95	2																														
41	3																														
25	4																														
33	5																														
46	6																														
32	7																														
28	8																														
13	9																														
11	10																														
3	11																														
2	12																														
2	13																														

## Anexo I. Guía 1: Análisis de gráficos estadísticos

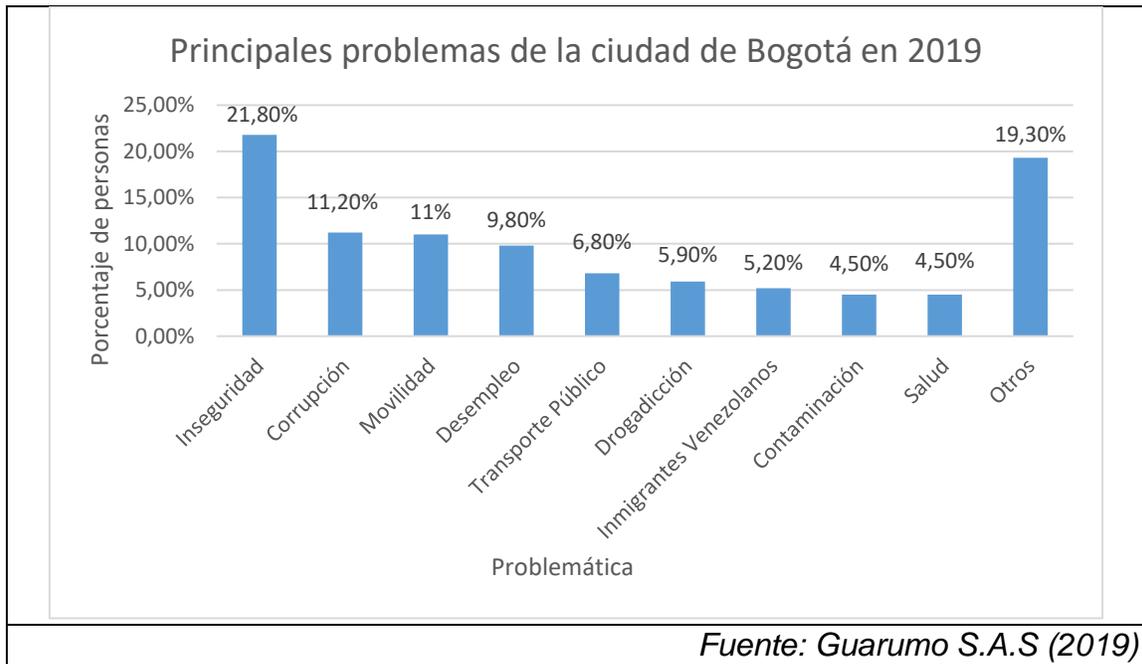
Universidad Pedagógica Nacional  
Departamento de Matemáticas  
Licenciatura en Matemáticas

Nombre:

Fecha:

### Tarea 4: Analizando información Estadística

A continuación, se te presentará una gráfica estadística, debes analizar detenidamente la información y responder a las preguntas.



Responde:

1. ¿Cuál crees que sea el tema de la investigación o encuesta en donde se presenta este gráfico?

---

---

---

2. Explica cuál crees que puede ser la intención de la información presentada en el gráfico.

---

---

---

3. Indica si se observa alguna tendencia en la serie de datos y justifica la razón por la que crees que se presenta dicha tendencia.

---

---

---

4. Explica cuál crees que es la fuente de procedencia de los datos y justifica tu respuesta.

---

---

---

5. ¿Consideras que la información que se presenta en los datos es verídica?

---

---

---

6. ¿Crees que es un gráfico adecuado para presentar la información? Justifica tu respuesta

---

---

---

7. Representa la información usando una tabla estadística.

8. Representa la información usando un gráfico diferente que consideres apropiado. Justifica tu elección.

9. Explica por qué es importante reconocer el origen o naturaleza de la investigación de la que proceden los datos, para realizar interpretaciones adecuadas de este.

---

---

---

---

## Anexo J. Guía 2: Análisis de gráficos estadísticos

Universidad Pedagógica Nacional  
Departamento de Matemáticas  
Licenciatura en Matemáticas

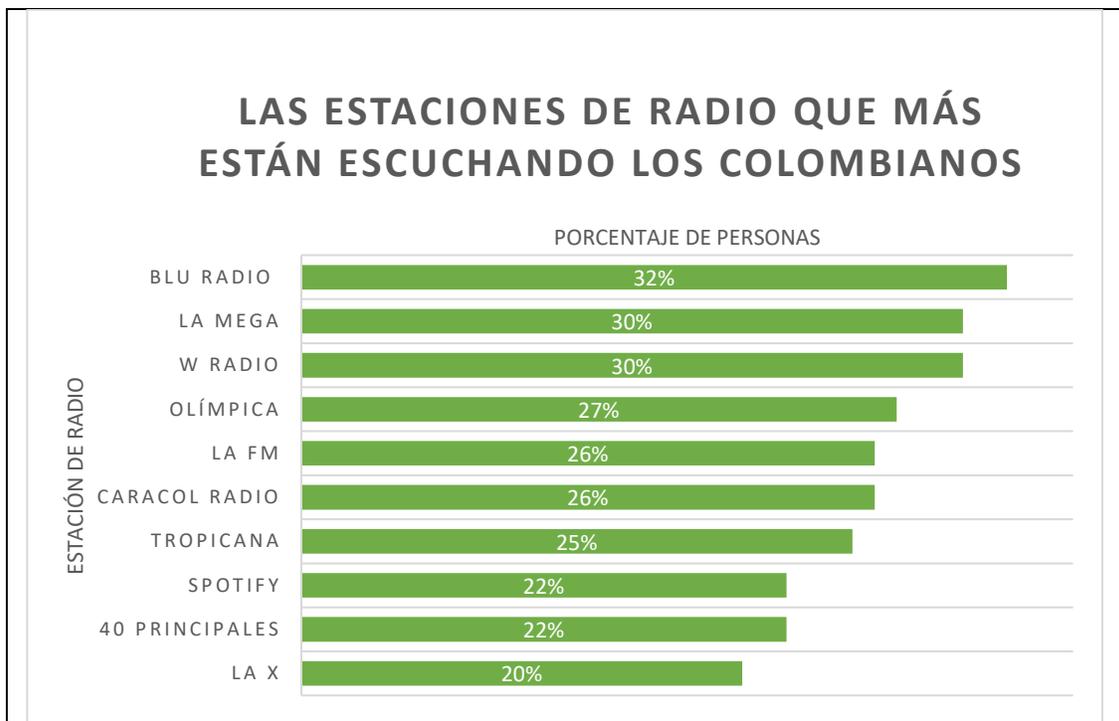
Nombre:

Fecha:

### Tarea 4: Analizando información estadística

En esta tarea se te presentarán dos gráficos estadísticos, analízalos detenidamente y responde a las preguntas correspondientes.

1. A continuación, se presenta el *ranking* de las estaciones de radio más escuchadas por los colombianos en los meses de junio y julio del año 2018.

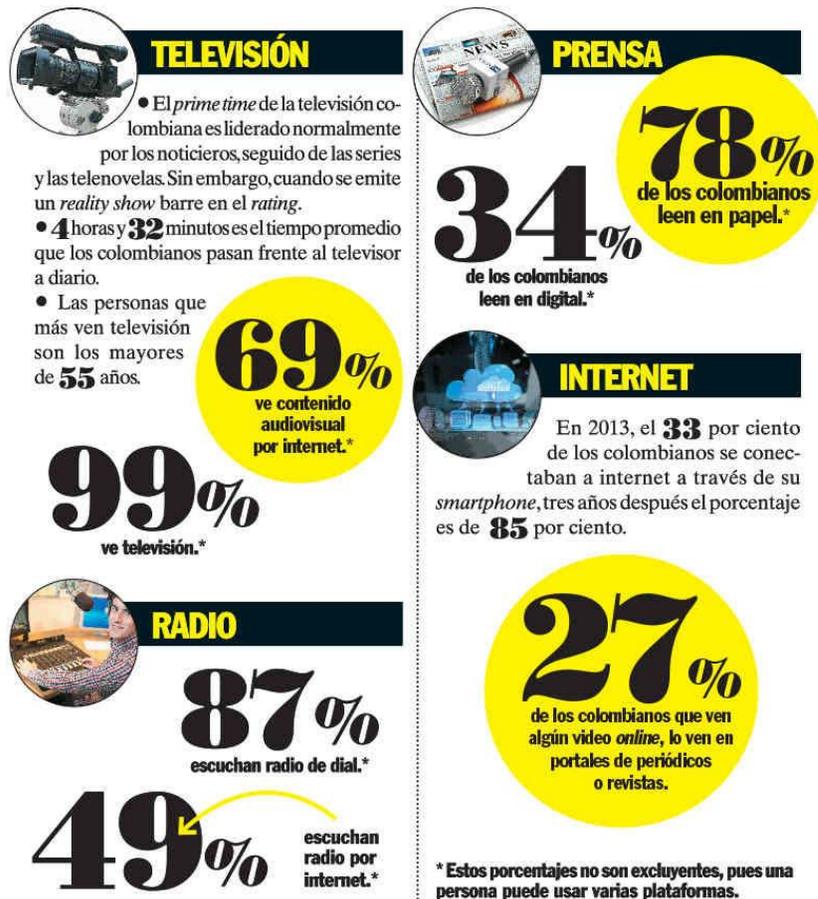


*Fuente: Revista Dinero (2018)*

Responde:

- a) ¿Qué puedes decir sobre los datos presentados en el gráfico?
- b) ¿Cuál crees que es la población y la muestra del estudio?
- c) ¿Qué puedes decir del contexto del que provienen los datos?

- d) ¿Cuál crees que es la pregunta de indagación que genera los datos presentados en la gráfica?
- e) ¿Habrá una muestra representativa para emitir conclusiones?
- f) ¿Se puede concluir que el gráfico presenta información verídica? Explica
- g) Redacta dos conclusiones sobre la información presente en el gráfico.
2. A continuación, se presentan algunas cifras sobre el consumo de medios de comunicación en Colombia en el año 2017.



Fuente: Revista Semana (2017)

Responde:

- a) ¿Cuál crees que es la muestra con la que se realizó el estudio para generar los datos presentes en el gráfico?

- b) ¿Qué quiere decir que “4 horas y 32 minutos es el tiempo promedio que los colombianos pasan al frente del televisor”?
- c) Teniendo en cuenta que la población en Colombia en el 2016 era de 48.748.000, según la información presentada, ¿Es correcto afirmar que en ese año 41'435.800 colombianos se conectaban a internet desde su *smartphone*? Explica.
- d) Con base en la información respecto al uso del internet en el año 2013, y su crecimiento tres años después, estima ¿qué se puede esperar en términos de conectividad de los Colombianos para el año 2021.
- e) ¿Crees que la información que se presenta en todo el gráfico es verídica? Explica.
- f) Redacta tres conclusiones que se deriven de la información del gráfico.

## Anexo K. Consentimiento informado, formulario y diapositivas



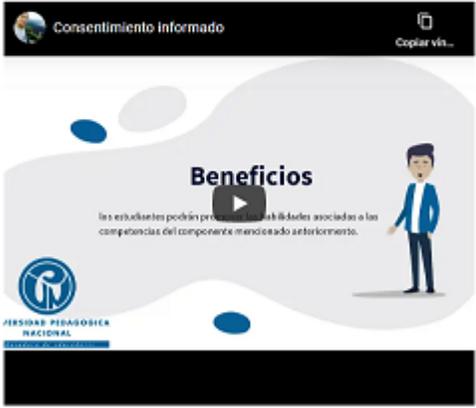
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
*Educadora de educadores*

### Consentimiento informado

**\*Obligatorio**

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 "Por la cual se derogam las Resoluciones N°546 de 2015 y N° 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se crea el siguiente formulario. Lo invitamos a que observe detenidamente el video, y si está de acuerdo con su contenido exprese su aprobación.

ii Información general del proyecto



Consentimiento Informado Copiar vínculo...

### Beneficios

Los estudiantes podrán proveer actividades asociadas a las competencias del componente mencionado anteriormente.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
*Educadora de educadores*

He visto y entendido la información presente en el video \*

Sí

No

## Consentimiento informado

Este instrumento tiene como fin, presentar las generalidades de la investigación y que el participante logre dar su aprobación en la contribución de las actividades dispuestas en el trabajo de grado.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
*Educadora de educadores*

## Resumen de la investigación

El presente trabajo de grado surge a partir del interés de contribuir en la formación estadística en la escuela. Busca promover el desarrollo del componente de comprensión, interpretación y argumentación de información estadística en el marco de la cultura estadística de los estudiantes.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

## Palabras clave de la investigación

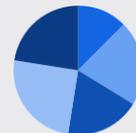
- Cultura estadística
- comprensión, interpretación y argumentación de información estadística
- Licenciatura en Matemáticas.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

## ¿Cómo conocer los resultados de la investigación?

Los resultados de la indagación serán publicados en el documento final del trabajo de grado y serán compartidos en la socialización correspondiente (sustentación del trabajo de grado).



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

## Beneficios

los estudiantes podrán promover las habilidades asociadas a las competencias del componente mencionado anteriormente.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

## IMPORTANTE

Por seguridad, se garantiza la reserva de información suministrada por los participantes, así como los datos que se recojan de los mismos, para los cuales solo tendrán acceso los investigadores y la asesora.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

### Trabajo de grado a cargo de:

Deyman Yohan Areiza Gonzalez  
dma\_dyareizag904@pedagogica.edu.co

Joseph Santiago Cáceres Linares  
dma\_jscaceresl540@pedagogica.edu.co

### Asesora:

Ingrith Alvarez Alfonso  
ialvarez@pedagogica.edu.co



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

## Anexo L. Evidencia de aprobación del consentimiento informado

9 respuestas  

Se aceptan respuestas

Resumen      Pregunta      **Individual**

< 1 de 9 >  

No se pueden editar las respuestas

### Consentimiento informado

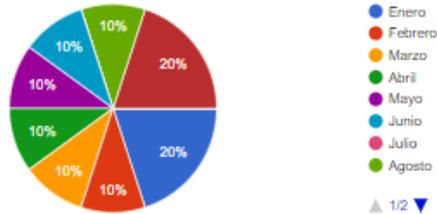
**\*Obligatorio**

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales” y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 “Por la cual se derogan las Resoluciones N°0546 de 2015 y N° 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se crea el siguiente formulario. Lo invitamos a que observe detenidamente el vídeo, y si está de acuerdo con su contenido exprese su aprobación.

## Anexo M. Evidencias de “Conociendo a nuestros compañeros”, Tarea 1

4 ¿En qué mes del año naciste?

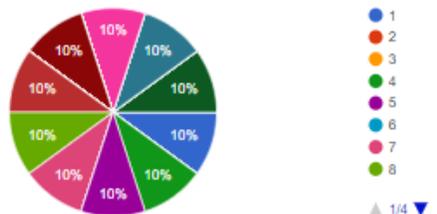
10 respuestas



▲ 1/2 ▼

5 ¿En qué día del mes naciste?

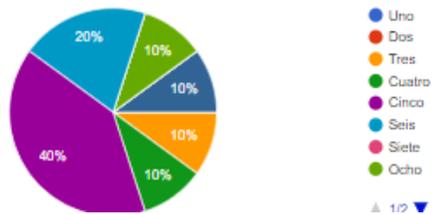
10 respuestas



▲ 1/4 ▼

6 ¿Cuántos temas asociados a la rama de la estadística has visto en el colegio?

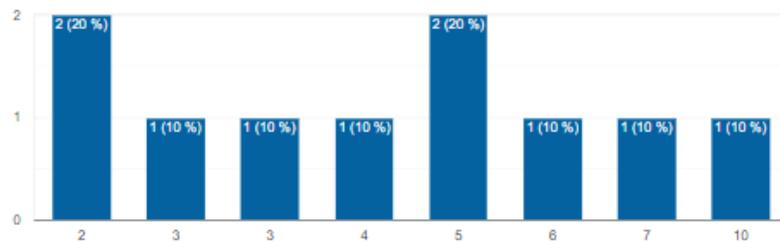
10 respuestas



▲ 1/2 ▼

10 Aproximadamente, ¿Cuántas horas estudiaste en la semana pasada? (sin incluir las horas de estudio en el colegio)

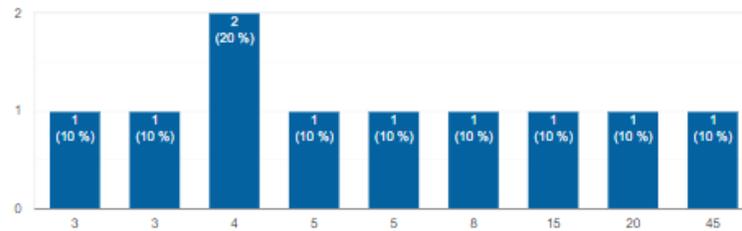
10 respuestas



12 Haciendo uso de la herramienta Google Maps, link:  
(<https://www.google.com/maps/dir///@4.6974994,-74.1122502,15z/data=!4m2!4m1!3e0>),  
aproximadamente ¿Cuántos minutos te toma llegar a la escuela cada día (ida)?

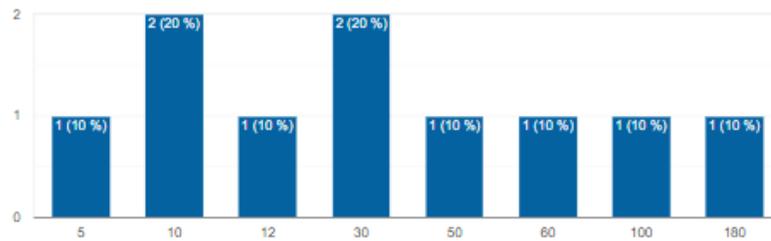


10 respuestas



15 ¿Cuántos minutos de ejercicio haces semanalmente?

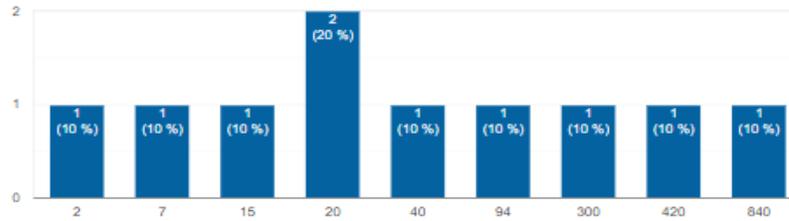
10 respuestas



16 Estima la cantidad de minutos que sueles pasar cada semana comunicándote con los familiares con los que convives (email, teléfono, en persona, etc).

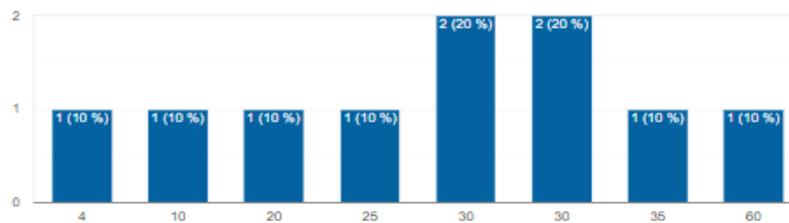


10 respuestas



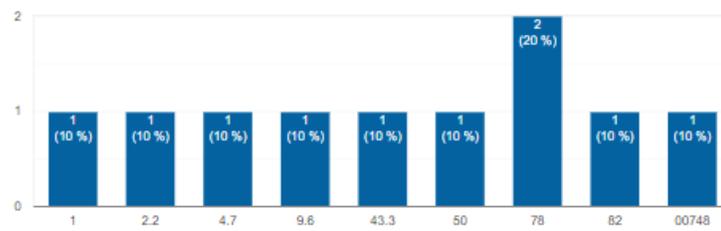
17 Estima la cantidad de minutos que dedicas para almorzar.

10 respuestas



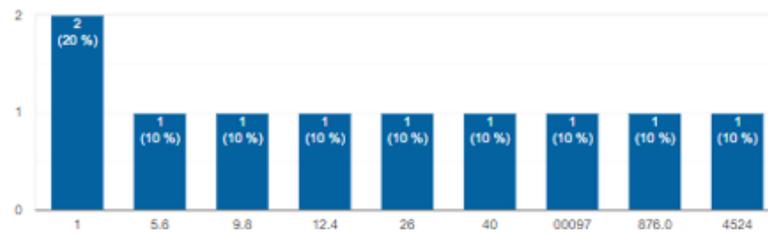
19 Según tu información del uso de datos de WhatsApp, aproximadamente ¿Cuántos GB recibes?

10 respuestas



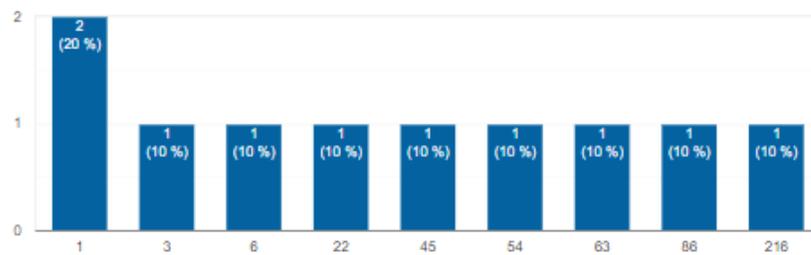
20 Según tu información del uso de datos de WhatsApp, aproximadamente ¿Cuántos GB envías?

10 respuestas



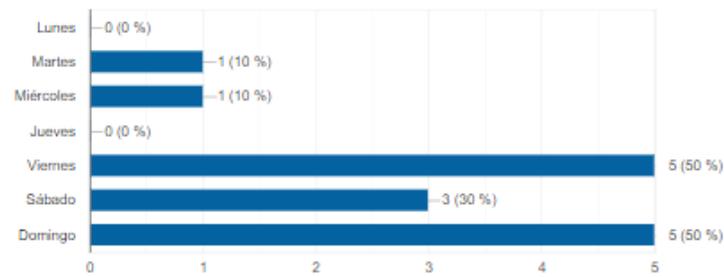
21 ¿Cuánto es "tu actividad" (en minutos promedio) diaria en Instagram?

10 respuestas



22 En la última semana, ¿qué día(s) tuviste mayor tiempo de actividad en Instagram?

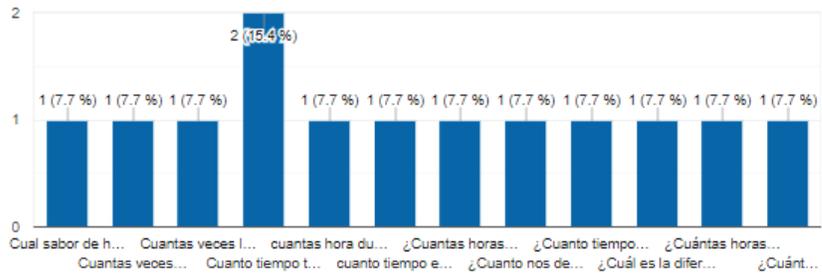
10 respuestas



## Anexo N. Evidencias de “Formulando encuestas Estadísticas”, Tarea 1

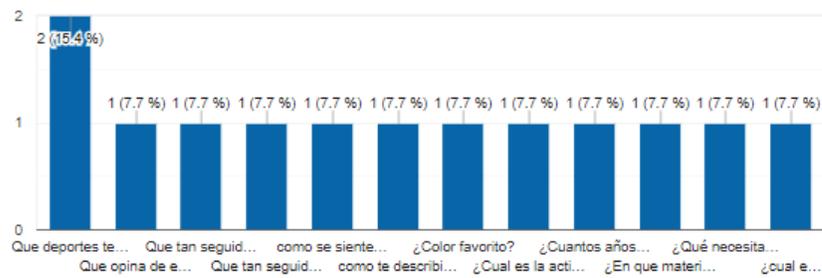
a) Debes redactar una pregunta que genere datos cuantitativos (numéricos).

13 respuestas



b) Debes redactar una pregunta que genere datos cualitativos.

13 respuestas



c) Debes redactar una pregunta cuyas únicas opciones de respuesta sean sí y no.

13 respuestas

Ves películas?

tienes mascotas ?

¿Te gusta el picante?

alguna vez a comprado algun producto en linea

¿Cuidas tu alimenticio?

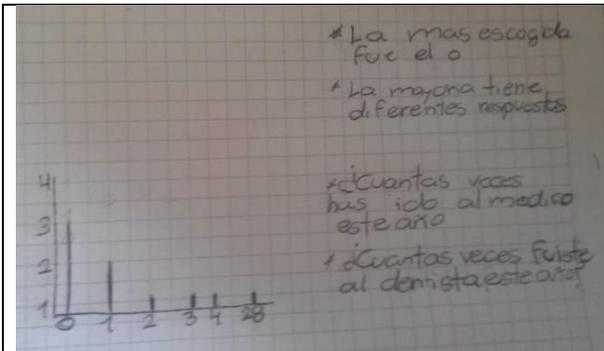
Tienes mascotas?

¿Te has visto con tus amigos o personas cercanas en pandemia?

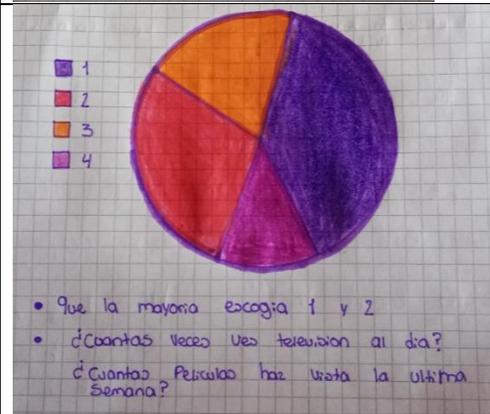
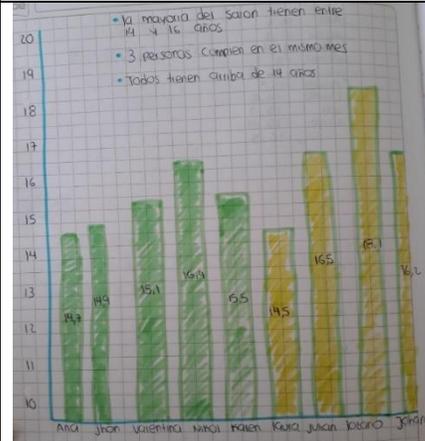
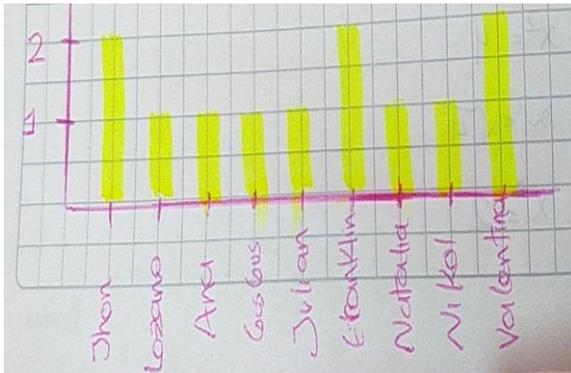
Salas con tus amigos seguido

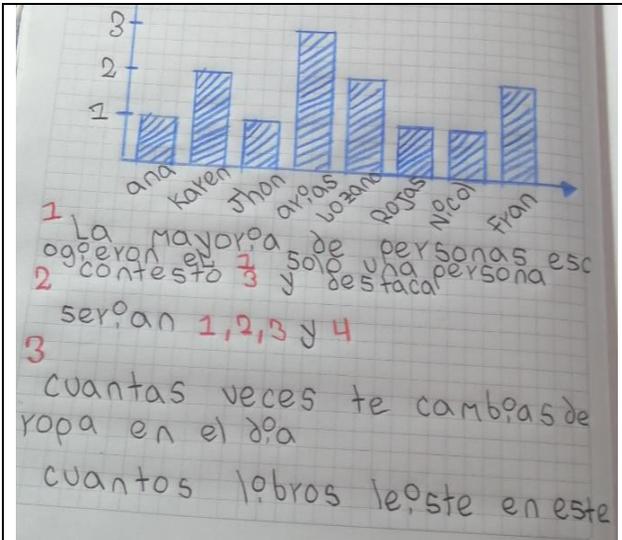
te gusta la pizza con piña ?

## Anexo O. Evidencias de "Adivina la pregunta", Tarea 1



- 1) La respuesta más repetida fue 1.
- 2) Todas las respuestas son respuestas en horas diarias o veces en el último año.
- 3) - Ir a una biblioteca  
- Ir a un museo  
- Cuántas horas te demoras haciendo tareas.





d) Cuántos libros de cómics podían leerse en un día?

e) Cuántos libros de ciencia ficción podían leerse en un día?

f) Si se leía por la noche 2 personas veían el mismo número.

Podrían leer o concluir que cada uno de ellos se demora 10m, 15m en leer los libros de ciencia ficción, otros libros etc.

Algunos autores pueden ser que...

El tiempo que duran en leerlos o cuánto tiempo salían

1 respuesta se puede concluir que es algo que no hago mucho por la cantidad de 0 que hay

2) ¿Puedes que si lo hago o no?

¿que otras personas piensan que si lo hago?

3) de que lo hago o no

T=2  
3=1  
0=5

año

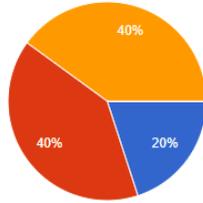
cuantas materias favoritas tienes

cuantas pelis ves por día

## Anexo P. Evidencias de “¿Cómo hacer una pregunta?”, Tarea 2

1. ¿Cuándo fue la última vez que bebiste gaseosa negra? Es decir, ¿desde cuándo no bebes por lo menos una botella de gaseosa negra diariamente?

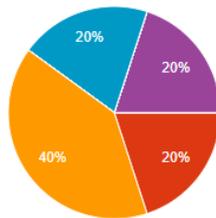
5 respuestas



- a) Menos de 1 mes
- b) Entre 1 y 6 meses
- c) Entre 6 y 12 meses
- d) Un año y más
- e) No recuerdo/No estoy seguro

a) Gaseosa N° de vasos en un día hábil

5 respuestas

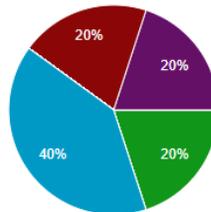


- No quiero contestar/No se
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

▲ 1/3 ▼

b) Jugo N° de vasos en un día laborable

5 respuestas

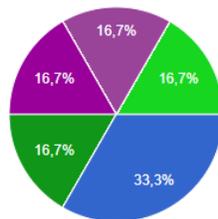


- No quiero contestar/No se
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

▲ 1/3 ▼

a) Gaseosa N° de vasos

6 respuestas

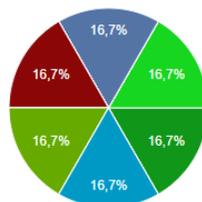


- No quiero contestar/ No se
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

▲ 1/3 ▼

b) Jugo N° de vasos

6 respuestas



- No quiero contestar/ No se
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

▲ 1/3 ▼

## Anexo Q. Evidencias de "Critique la encuesta del estudiante, Tarea 2"

	<p>• ¿Cuántas veces al mes visitas a tus seres queridos?</p> <p>= Esta respuesta depende de cada persona, no hay una respuesta concreta ya que cada uno visita a sus seres queridos veces diferentes, unos los visitan más o menos que otros.</p> <p>en mi caso visito a mis seres queridos 1 vez al mes y eso, a veces no, la respuesta varía.</p> <p>• ¿Que tan seguido comes tu comida favorita?</p> <p>= Esta respuesta también depende de cada persona, en mi caso 3 veces al mes.</p> <p>• ¿Sales con tus amigos seguido?</p> <p>= la respuesta a esta pregunta también depende de cada persona, en mi caso, si.</p>	
	<p>Tarea</p> <p>¿Cuántas mascotas tienes?</p> <p>Es una pregunta que se entiende, es fácil de responder ya que se tiene en cuenta la población, tanto de ciudad como de campo. Aunque los gatos sean mayores que en el caso de el propietario de una mascota en la ciudad.</p> <p>¿Cobrar favorito?</p> <p>Es una pregunta que tiene muchas respuestas, dependiente de la población, al que se le pregunta, ya que algunas personas como los jóvenes, tienen bastantes colores que los pueden llegar a representar. Esto quiere decir que no todos tienen un solo color. A cambio los mayores si tienen algo mas claro. (No todos)</p> <p>La pregunta está bien planteada pero cada uno tiene diferentes respuestas.</p> <p>¿Te gusta el picante?</p> <p>Es una pregunta que tiene variados respuestas, en cualq. bien tipo de población que se escoga, no importa la edad que contengan las personas. Dependiendo de los gustos que uno tenga.</p>	
	<p>1. ¿Cuántas horas duermes al día?</p> <p>en esta se generan muchas posibles respuestas o sea genera sesgos depende de quien la conteste porque no todos duermen en el día</p> <p>2. ¿Como se siente estos días?</p> <p>esta pregunta no esta bien estructurada porque dice "estos días" y no especifica cuantos días por lo cual generaría un sesgo, depende de quien lo conteste</p> <p>3. ¿te gusta la pizza con piña?</p> <p>la pregunta esta bien redactada ya que es claro lo que preguntan y solo tiene 2 respuestas el "SI" o "NO"</p>	

## Anexo R. Evidencias de “Tomando muestras”, Tarea 3<sup>1</sup>

	<p>2. Exposición de las tabla y gráfica realizadas por cada estudiante. ¿Qué diferencias y/o similitudes existen entre tu gráfica y la construida por tus compañeros?</p> <p>3. Redacta tres conclusiones en relación con la forma y el comportamiento de las gráficas construidas para las muestras que se escogieron. -la mayoría de <u>palabras</u> solo aparecen una vez en el texto. -la palabra más larga de las escogidas tiene 9 letras. - solo hay 4 palabras que se repiten 2 veces en el <u>himno</u>/de las que escogí</p> <p>4. Explica cuál crees que debe ser la forma de la gráfica de distribución de longitud de la palabra si se utilizan todas las palabras del himno.</p> <p>Pues la mayoría de las palabras que yo escogí aparecen solo una vez en entonces supongo que la mayoría de las otras también se van a repetir solo una o 2 veces entonces la frecuencia sería baja</p>
	<p>5. Observa detenidamente y analiza la tabla y la gráfica que se encuentran en la hoja 2 del archivo en <i>Excel</i> (Anexo H), luego responde a cada una de las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por ti y la que se observa en el archivo?</li> </ul>
	<p>2. Exposición de las tabla y gráfica realizadas por cada estudiante. ¿Qué diferencias y/o similitudes existen entre tu gráfica y la construida por tus compañeros?</p> <p>3. Redacta tres conclusiones en relación con la forma y el comportamiento de las gráficas construidas para las muestras que se escogieron.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casi todas tienen la misma frecuencia, es decir que la mayoría son iguales</li> <li>• Hay muchas que se repiten solo una vez</li> <li>• Hay una que destaca que se repite 3 veces y tiene 8 letras</li> </ul> <p>4. Explica cuál crees que debe ser la forma de la gráfica de distribución de longitud de la palabra si se utilizan todas las palabras del himno. <b>Las que tienen 7 a 9 el 40%</b> <b>Mas de 10 el 5%</b> <b>Menos de 6 el 55%</b></p> <p>5. Observa detenidamente y analiza la tabla y la gráfica que se encuentran en la hoja 2 del archivo en <i>Excel</i> (Anexo H), luego responde a cada una de las siguientes preguntas:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por ti y la que se observa en el archivo? <b>Una diferencia es que el número de letras que está marcando la gráfica nos da en una 13 y 2, es una palabra que se repite 2 veces y en la grafica es la que tiene mayor numero de letras</b></li> <li>• ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por tus compañeros y la que se observa en el archivo? <b>Yo no recibí otros archivos y tampoco aparecía cual era la que debía responder</b></li> <li>• ¿Qué puedes decir al respecto de los datos de dichas distribuciones? <b>En este caso, ya no es igual a la otra, en la otra se podía ver la <u>mayoría</u> de datos eran iguales, en este caso ya no, todos tienen diferentes puntos los únicos dos que son iguales son de 12 y 13, los que <u>mas</u> o menos se parecen, sin embargo que sigue marcando una fila mayor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es coherente la conclusión que diste en el numeral 4 con lo observado en la hoja 2 de Excel? <b>No entendí muy bien la pregunta ☹☹</b></li> </ul> </li> <li>6. ¿Cuál es la importancia de la toma de muestras y cómo deben ser estas para que al representar los datos no se generen malas representaciones o interpretaciones? <b>Es una mejor forma para entender, se logran hacer gráficos con las muestras y de alguna forma se pueden entender un poco mejor</b></li> </ul>

<sup>1</sup> Las evidencias son tomadas de los archivos originales realizados en *Word* por los estudiantes, por ende contienen errores ortográficos y/o de redacción.

2. Exposición de las tabla y gráfica realizadas por cada estudiante.  
¿Qué diferencias y/o similitudes existen entre tu gráfica y la construida por tus compañeros?
3. Redacta tres conclusiones en relación con la forma y el comportamiento de las gráficas construidas para las muestras que se escogieron.
  - **Casi todas tienen la misma frecuencia, es decir que la mayoría son iguales**
  - **Una que destaca es el de 8 letras que se repiten 5 veces**
  - **Palabras que tengan menos de letras no **bajan****
4. Explica cuál crees que debe ser la forma de la gráfica de distribución de longitud de la palabra si se utilizan todas las palabras del himno.  
**Algunas veces se puede decir que un 50% las palabras no bajan de 4 letras, como también se puede decir que un 40% las palabras son de 7 a 5 el otro 10% pueden ser de 8 o mayores que 8**
5. Observa detenidamente y analiza la tabla y la gráfica que se encuentran en la hoja 2 del archivo en *Excel* (Anexo H), luego responde a cada una de las siguientes preguntas:
  - ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por ti y la que se observa en el archivo?

6. ¿Cuál es la importancia de la toma de muestras y cómo deben ser estas para que al representar los datos no se generen malas representaciones o interpretaciones?

La importancia es que aclara los datos que estamos buscando con una respuesta acertada también nos enseña a como realizar datos estadísticos con el uso de graficas el cual nos facilita muchas investigaciones

- ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por ti y la que se observa en el archivo?

Las palabras que tiene las dos graficas son diferentes entre largas o cotas y como largas donde depende el número que se repita

- ¿Qué diferencias y/o similitudes encuentras entre la distribución de la longitud de la palabra realizada por tus compañeros y la que se observa en el archivo?

Que no son las mismas porque se usan todas las palabras dando muchos mas números y como se ve que las palabras más cortas tiene más repetidas y las más cortas son más ente 1 o 2 y como escogerlas en el modo aleatorio da otros resultados ya si supiéramos cuantas se repiten sabríamos hacerla adecuada mente

- ¿Qué puedes decir al respecto de los datos de dichas distribuciones?  
Que las palabras más largas tiene posibilidades de repetirse que las cortas y como vemos que toda tomar buenos datos y no generar sesgos en las estadísticas generando dudas al haberlo aleatorio
  - ¿Es coherente la conclusión que diste en el numeral 4 con lo observado en la hoja 2 de Excel?  
Si por que como dije depende de las palabras largas o cortas que hayamos escogido al hacer aleatorio laza otros resultados pero como vemos las palabras cortas son las que mas se repiten

1. ¿Cuál es la importancia de la toma de muestras y cómo deben ser estas para que al representar los datos no se generen malas representaciones o interpretaciones?

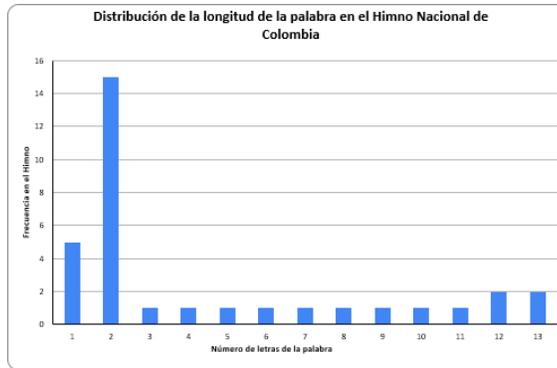
Al saberlos podemos hacer una gráfica exacta de las palabra o otras que se repiten el himno pero como las escogemos a las azar va a generar varios resultados en la gráfica y la muestra va hacer varios patronees entonces tenemos que saber siempre las muestras y los resultados para a si hacer una buena grafica estadísticas |

## Anexo S. Gráficas de “Tomando muestras”, Tarea 3



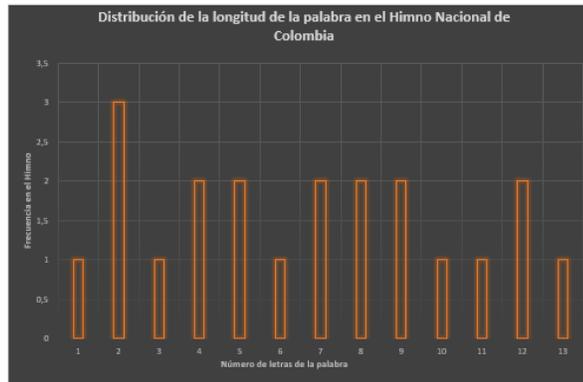
**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**  
Educadora de educadores

Longitud de las palabras en el Himno de Colombia	
Frecuencia en la muestra	Longitud de la palabra
5	1
15	2
1	3
1	4
1	5
1	6
1	7
1	8
1	9
1	10
1	11
2	12
2	13



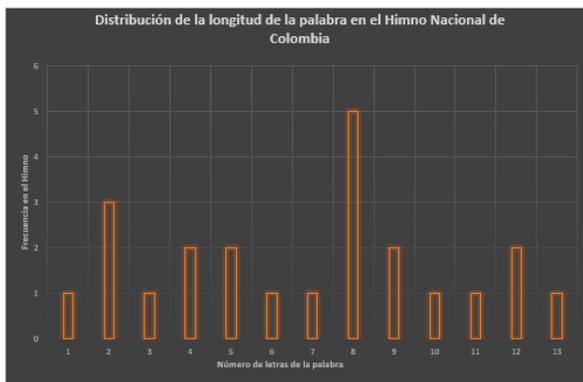
**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**  
Educadora de educadores

Longitud de las palabras en el Himno de Colombia	
Frecuencia en la muestra	Longitud de la palabra
1	7
3	6
1	7
2	13
2	4
1	5
2	5
2	4
2	6
1	6
1	6
2	9
1	7



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**  
Educadora de educadores

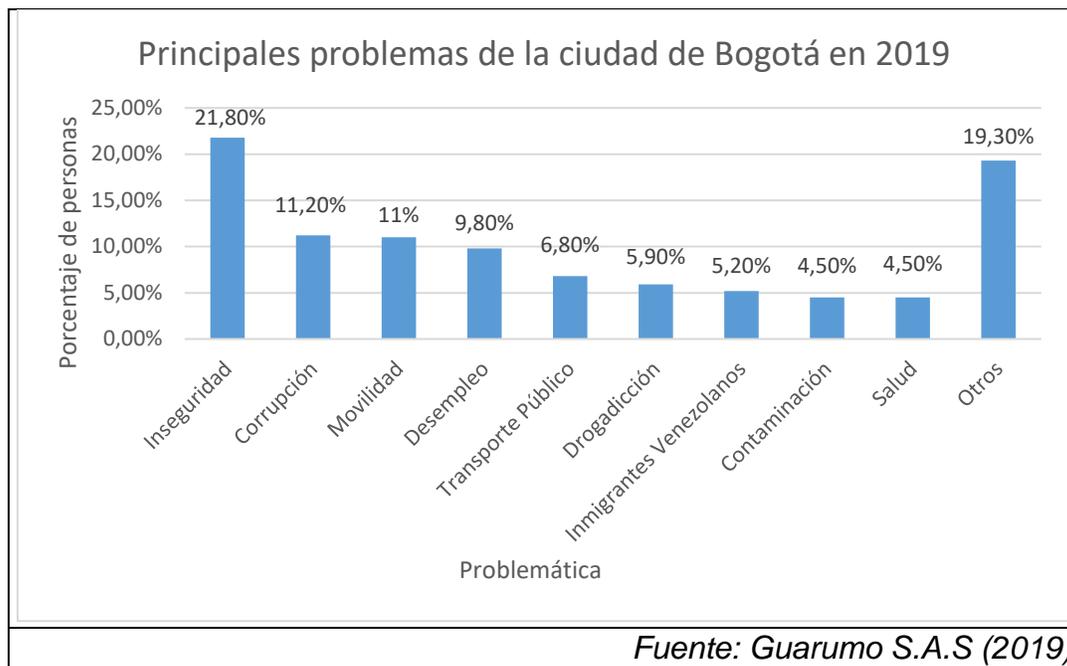
Longitud de las palabras en el Himno de Colombia	
Frecuencia en la muestra	Longitud de la palabra
1	7
3	8
1	7
2	13
2	4
1	5
1	5
5	8
2	6
1	6
1	6
2	9
1	9



## Anexo T. Evidencias de “Razonando sobre los datos”, Tarea 4<sup>2</sup>

### Tarea 4: Analizando información Estadística

A continuación, se te presentará una gráfica estadística, debes analizar detenidamente la información y responder a las preguntas.



Responde:

10. ¿Cuál crees que sea el tema de la investigación o encuesta en donde se presenta este gráfico?

**Los principales problemas en la ciudad de Bogotá**

11. Explica cuál crees que puede ser la intención de la información presentada en el gráfico.

**Dar a entender la problemática que más se puede presentar en estos lugares de Bogotá**

12. Indica si se observa alguna tendencia en la serie de datos y justifica la razón por la que crees que se presenta dicha tendencia.

**Si creo que se presenta una tendencia desde la inseguridad hasta la salud pero en la parte de la corrupción no sé si podría decir que en esa parte se pierde e inicia en movilidad pero si hay tendencia si inicia**

<sup>2</sup> Las evidencias son tomadas de los archivos originales realizados en Word por los estudiantes, por ende contienen errores ortográficos y/o de redacción.

**en inseguridad en corrupción no sé si se pierde la tendencia y si si se pierde entonces inicia en movilidad hasta salud**

13. Explica cuál crees que es la fuente de procedencia de los datos y justifica tu respuesta.

**Pues se podría pensar que sería la respuesta de muchas personas de Bogotá y de datos que ya se habían recolectado en televisión revistas o mas**

14. ¿Consideras que la información que se presenta en los datos es verídica?

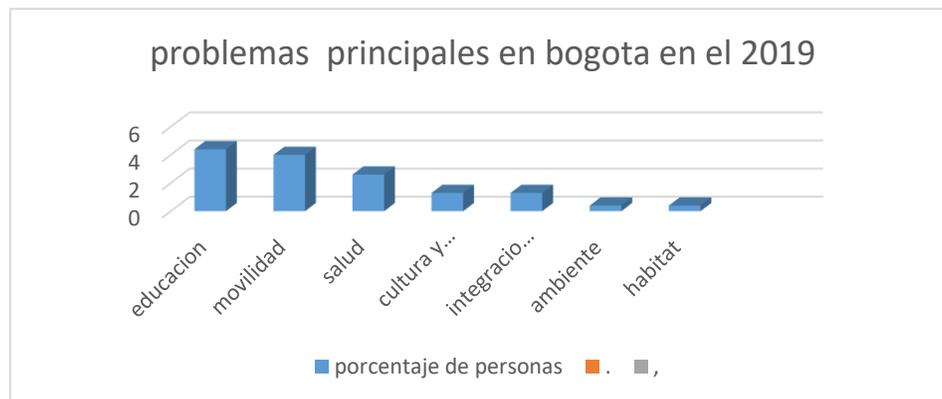
**Si se pudiera porque en si fue sacado de la misma respuesta de los ciudadanos sería lo mismo que piensa la mayoría de la población**

15. ¿Crees que es un gráfico adecuado para presentar la información? Justifica tu respuesta

**La verdad yo pienso que está bien porque se demuestra bien la gráfica y como se formula**

16. Representa la información usando una tabla estadística.

17. Representa la información usando un gráfico diferente que consideres apropiado. Justifica tu elección.



18. Explica por qué es importante reconocer el origen o naturaleza de la investigación de la que proceden los datos, para realizar interpretaciones adecuadas de este.

**Para ver si son verdaderos los datos que se demuestran en la gráfica y poder tener un punto de apoyo valido**

## Anexo U. Evidencias de “Muéstranos lo que has aprendido”, Tarea 4

1. A continuación, se presenta el ranking de las estaciones de radio más escuchadas por los Colombianos en los meses de junio y julio del año 2018.

Fuente: Revista Dinero (2018)

a) ¿Qué puedes decir sobre los datos presentados en el gráfico?

9 respuestas

1. A mi punto de vista los datos están mal, ya que en esta grafica no muestran estaciones de radio que son mas populares que las que están ahí, como radio uno. 2. también tengo en cuenta de que las estadísticas son basadas en el año 2018, en ese año puede que esas sean las emisoras mas escuchadas.

Se puede decir que hay bastantes emisoras escuchadas en este rango de tiempo en el que se hizo la encuesta, aunque la verdad pensaría que "La mega" se escucha más que "Blu Radio". Siento yo que "Blu Radio" es mas escuchada por gente adulta.

para mi esta los porcentajes que presentan estan erroneos porque a pesar de que lo hizo una revista ,tiene sesgos y a nivel personal la emisora que sale con el porcentaje mas alto ni siquiera la conocia ,hay muchas personas que no al conocen como puede ser la gente joven ,porque es puede ser ecuchada por gente ya mucho mayor

pues muestra que es la radio que mas se escuchan los colombianos desde el 2018

Mayoría de las personas que escuchan la radio son porque escuchan las noticias

Se ve que de las 10 estaciones de radio las mejores fueron blu radio, la mega y w radio,

Blu radio es la mas escuchada y la mega tambien, y radio uno es la mas escuchada y no esta

para mi la mega y olímpica son las primeras porque blue radio me parece que no muchas personas la escuchan en cambio la mega, olímpica, la FM creo que son mas conocidas

El 32% de los encuestados escucha blu radio

Y solo el 20%escucha la x

No se sabe si los datos son reales y tampoco si encuestaron a personas o a las empresas(estaciones)

Y puede ser que si sean reales pero le preguntaron a un grupo de personas que dieron estos resultados.

b) ¿Cuál crees que es la población y la muestra del estudio?

9 respuestas

para mi la mayoría de la población que escucha estas emisoras son adultos de entre 18 a 60 años ya que la mas escuchada es blu radio es de noticias y la mayoría de la población joven no le presta mucha atención a estos canales de propagación de noticias, ya que la mayoría prefiere ver las noticias en sus teléfonos, al igual de que hay emisoras con contenido el cual atrae a los jóvenes como La Mega.

Puede que se haya preguntado a un grupo medianamente grande de gente joven y adulta, con la posibilidad de que haya sido un 50/50 entre las personas.

la poblacion seria la gente de los 40 a los 60 años y la muestra los mayores de 60 para arriba ya que la emisora mas escuchada es blu radio una emicora de notiicas y la gente mas joven o mucho mas joven no escucha esa emicora ,porque no les gusta las noticias ,en cambio la gente mas joven escucha la mega porque es una emicora de musica moderna

seria señores y abuelos escuchen las radios con una edad entre 30 o 40 por que son mas frecuente a saber sobre la política y música

El país, y las personas que viven en pueblos o ciudades pequeñas.

Las personas que escuchan radio ya que hay otras las cuales no lo hacen

la poblacion somos nosotros y la muestra son los datos que hay en la tabla

la población podría ser personas de 25 o 40 años y la muestra seria personas un poco de 30 ya que no muchas personas jovenes escuchan radios de noticias

Personas mayores y personas encuestadas en la calle  
O simplemente preguntaron en las empresas cuantas personas los escuchaban diariamente

c) ¿Qué puedes decir del contexto del que provienen los datos?

9 respuestas

Que este se refiere a la cantidad de población que escuchaban las emisoras puestas en la grafica en el año 2018 dando a demostrar el tipo de población que la escucha y los intereses que tiene cada persona al escuchar una estación de radio

No sé que poner acá porque no entendí.

yo creo que el contexto seria , las personas entre los 40 a los 70 años ,ya que creo que el 50 % de las respuestas son de gente de la ciudad de bogota y el otro 50% es de la ciudad de medellin porque son las dos ciudades mas grandes de colombia