

DIFICULTADES Y ERRORES EN RELACIÓN CON LA VARIABLE ESTADÍSTICA Y
SUS ESCALAS DE MEDICIÓN EN ESTUDIANTES DE SEXTO SEMESTRE DE LA
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

JAIVER EVELIO HERNÁNDEZ MONTOYA
DIEGO ALEJANDRO ÁLVAREZ LOZADA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BOGOTÁ D.C., 2017

DIFICULTADES Y ERRORES EN RELACIÓN CON LA VARIABLE ESTADÍSTICA Y
SUS ESCALAS DE MEDICIÓN EN ESTUDIANTES DE SEXTO SEMESTRE DE LA
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

JAIVER EVELIO HERNÁNDEZ MONTOYA

C.C 1.033.762.851 Cód. 2012240040

DIEGO ALEJANDRO ÁLVAREZ LOZADA

C.C 1.020.796.694 Cód. 2012240006

Trabajo de Grado para optar al título de
Licenciados en Matemáticas

Modalidad

Interés personal de los estudiantes

Directora

INGRITH ÁLVAREZ ALFONSO

Magister en Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BOGOTÁ D.C, 2017

RESUMEN ANÁLITICO EN EDUCACIÓN – RAE

1. Información general	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca central
Título del documento	Dificultades y errores en relación con la variable estadística y sus escalas de medición en estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional
Autor(es)	Álvarez Lozada, Diego Alejandro; Hernández Montoya, Jaiver Evelio.
Director	Álvarez Alfonso, Ingrith.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 100p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	VARIABLE ESTADÍSTICA, ESCALAS DE MEDICIÓN, MAESTROS DE MATEMÁTICAS EN FORMACIÓN, ERRORES Y DIFICULTADES, IMPLICACIONES.
2. Descripción	
<p>El trabajo de grado se desencadena a partir de la inquietud acerca de si errores presentados por maestros en formación en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, inciden en el proceso de enseñanza que desarrollan estos durante la práctica pedagógica (prácticas iniciales).</p> <p>Se orienta la estructura del trabajo iniciando con el marco teórico donde se estudian aspectos relacionados con el objeto de indagación (marco estadístico, errores y dificultades e implicaciones), seguido a esto se propone la metodología y los distintos instrumentos que se utilizaron para el desarrollo del trabajo y, finalmente se presentan los resultados, donde reportan los errores y dificultades presentes en los maestros en formación; se analizan las propuestas de enseñanza (planeaciones) diseñadas por los mismos, con el fin de verificar que los errores encontrados inciden de manera directa en el proceso de enseñanza que estos llevarán a cabo.</p>	
3. Fuentes	
<p>Abrate, R., Pochulu, M. & Vargas, J. (2006). Errores y dificultades en Matemática. Análisis de causas y sugerencias de trabajo. (p.11). Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de Villa María.</p> <p>Batanero, C., Godino, J., Green, D., Holmes, P. & Vallecillos, A. (9 de julio de 2006). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. <i>Internation Journal of Mathematics Education in Science and Technology</i>, 25(4), p.527-547</p> <p>Batanero, c. & Godino, J. (2002). Estadística y su didáctica para maestros: Proyecto Edumat maestros. Granada: Universidad de Granada, España,</p> <p>Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Conferencia Inaugural de Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires, Argentina. Obtenido el 20 de junio de 2004 en http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf</p> <p>Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola. Universidade do Minho, 2009, Braga, Portugal.</p> <p>Covarrubias, P. & Piña, M. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje. <i>Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)</i>, vol. 34 (1), p.66-67</p> <p>Estrada, A., Batanero, C. & Fortuny, J. M. (2004). Un estudio sobre conocimientos de estadística elemental en profesores en formación. <i>Educación Matemática</i>, 16, p.89-112. Recuperado de: http://www.redalyc.org/pdf/405/40516104.pdf</p> <p>Fernández, F., Andrade, L. & Álvarez, I. (en prensa). <i>Informe final proyecto de investigación Panorama de la investigación en Educación Estocástica</i>. [DMA-412-15]. Proyecto de investigación financiado por el CIUP-UPN.</p> <p>Godino, J. (2004). Didáctica de la matemática para maestros. Proyecto Edumat-Maestros. Universidad de Granada. España. Recuperado de http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/</p> <p>Méndez, M. & Valero, N. (2014). Experimento de enseñanza para la superación de algunas dificultades y</p>	

errores referidos a la variable estadística y sus escalas de medición. Trabajo de grado para optar al título de magister en educación matemática. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.

Ministerio de Educación Nacional Republica de Colombia [MEN]. (1998). Lineamientos Curriculares Matemáticas. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia [MEN]. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potencias el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2015). Derechos Básicos de aprendizaje en Matemáticas. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional Republica de Colombia [MEN]. (30 de marzo de 2016). Decreto Único Reglamentario del Sector Educación para reglamentar la Jornada Única en los establecimientos educativos oficiales y el Programa para la Implementación de la Jornada Única y el Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Media. [Decreto N° 501]. DO: 49.829.

Radatz, H. C. (1980). Student errors in the mathematical learning: a survey. For the Learning of Mathematics, 1(1), 16-20.

Sánchez, J., Sarmiento, A. & Seijas, J. (s.f). Los errores como motivación para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. XII jornadas Asepuma. Ciudad de México. México.

Sarmiento, B. & Fernández, F. (2013). Estadística Descriptiva, Introducción al análisis de datos. Ediciones de la U. Bogotá D.C.

Serres, Y. (2007). El rol de las prácticas en la formación de Docentes en Matemática. Trabajo de grado para optar por el título de Doctorado en Matemática Educativa. Instituto politécnico Nacional. México D.F

Villalobos, J. (15 de abril de 2011). Reflexión en torno a la gestión de aula y a la mejora en los procesos de enseñanza y aprendizajes. *Revista Iberoamericana de Educación*. 55(3), p.1.

4. Contenidos

Se estudian las directrices nacionales propuestas por el Ministerio de Educación colombiano en relación con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos a partir de lo que se propone para la enseñanza del objeto estadístico de estudio, seguido del marco de referencia estadístico fundamentado por lo expuesto por Sarmiento y Fernández (2013) donde se hace claridad acerca de los conceptos variable estadística, tipos de variables, tipos de representación, escalas de medición y medidas de tendencia central. Se identifican los errores y las dificultades de los maestros en formación en relación con el objeto estadístico de estudio, a la luz de lo propuesto por Radats (1980), Godino (2004) y otros autores trabajan con errores y dificultades en matemáticas. Finalizando con el estudio de documentos afines con las incidencias de la enseñanza de los maestros en formación, con el fin de estructurar el marco teórico que fundamenta el análisis de la información recolectada. En la segunda parte del documento se da a conocer el marco metodológico para la construcción del trabajo, presentando las etapas de desarrollo de la investigación; los instrumentos de recolección de la información implementados con los Maestros en Formación [MenF] de la Licenciatura en Matemáticas y la forma en que se analiza la información acopiada, con el propósito de reconocer los posibles errores y dificultades presentados en la muestra de estudio. Finalmente se presentan los resultados de la información recolectada a través de los instrumentos de este reporte, identificando implicaciones entre el conocimiento del profesor y los procesos de enseñanza de los maestros en formación en relación con la variable estadística y sus escalas de medición. Y se presentan las conclusiones respectivas del trabajo realizado.

5. Metodología

La muestra de estudio para el desarrollo del presente trabajo son maestros en formación inicial de la Universidad Pedagógica Nacional pertenecientes a la Licenciatura en Matemáticas, con los cuales se aplica una actividad diagnóstico dividida en dos pruebas escritas, que permite la identificación de errores y dificultades en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, lo cual dará indicios de si los errores y dificultades presentados por los maestros en formación también se presentan en las propuestas de enseñanza que estos pretenden llevar a las aulas, dentro de las actividades propias de la práctica inicial del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística (2016-2, Grupo 1). Se busca, seguido a esto, proponer actividades para superar los errores y las dificultades encontradas anteriormente a través de tareas adaptadas a partir de lo propuesto por Méndez y Valero (2014), para nuevamente estudiar las propuestas de enseñanza ya corregidas por parte de los maestros en formación, finalizando con el análisis de dichas

propuestas e identificando posibles implicaciones de los errores y las dificultades presentados por los maestros en formación en relación con el objeto de estudio en sus propuestas de enseñanza, para el aula de la educación básica.

6. Conclusiones

En relación al primer objetivo específico encaminado a examinar los errores y dificultades que presentan los maestros en formación en relación con el objeto de indagación, se identifican los errores previstos desde la teoría, en todos los grupos de maestros en formación a los cuales se les hizo seguimiento, y por ende las dificultades asociadas a dichos errores; evidenciando con esto que los maestros en formación tienen nociones escasas o nulas en relación a variable estadística y sus escalas de medición. Surgen además tres errores no previstos desde el marco de referencia, uno en relación con la no identificación de variables estadísticas, otro con la asignación de la naturaleza cualitativa o cuantitativa a situaciones donde no existen variables estadísticas, y un tercero con la asignación de la característica continua o discreta a variables estadísticas de naturaleza cualitativa. Los errores emergentes se relacionan directamente con la dificultad referida a la confusión entre nociones de variable estadística. Por esto fue posible suponer que los errores presentados por los maestros en formación en el diagnóstico también se presentan en el diseño de sus propuestas de enseñanza.

Fue posible suponer que los errores presentados por los maestros en formación en el diagnóstico también se presentan en el diseño de sus propuestas de enseñanza, que es parte de la pregunta problema planteada para esta indagación a la cual se le da respuesta a continuación. Por tanto, se propuso entonces diversas estrategias para recolectar información acerca de los errores que los maestros en formación presentan en relación con el objeto de estudio, ratificando a partir del análisis de las propuestas de enseñanza (primera versión) que la respuesta a la pregunta problema es afirmativa, ya que se evidencian la mayoría de errores previstos desde la teoría y emergentes, en dichas propuestas de enseñanza, por esto, si estos maestros en formación implementan las actividades diseñadas en la primera versión, implicaría de manera directa una enseñanza errónea.

Los maestros en formación presentan errores, los cuales se ven reflejados en sus propuestas de enseñanza, proponiendo actividades en la cuales hay presencia de errores y falencias en relación a los conceptos, propiedades y procesos, relacionados con la variable estadística y sus escalas de medición. Atendiendo al segundo objetivo específico, se reconocen las posibles implicaciones y procesos erróneos que pueden llevar al aula escolar los maestros en formación, asumiendo implicación como, el proceso de aprendizaje erróneo que se producirá en el aula de educación básica, teniendo en cuenta que, los errores que presentan los maestros en formación se ponen en manifiesto en las actividades que proponen para la enseñanza del objeto estadístico.

Finalmente se recomienda la continuación de esta indagación, ya que, mediante la adaptación e implementación de las actividades planteadas, se pueden desarrollar procesos de enseñanza e investigación en poblaciones distintas, por ejemplo, maestros en ejercicio, estudiantes de maestría o especialización, maestros en formación en un distinto contexto sociocultural, lo que permite cuestionar y procurar mejorar la formación Estadística que se da en las distintas aulas y contextos.

Elaborado por:	Álvarez Lozada Diego Alejandro Hernández Montoya Jaiver Evelio
Revisado por:	Álvarez Alfonso Ingrith

Fecha de Elaboración del Resumen	10	05	2017
----------------------------------	----	----	------

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	10
1. JUSTIFICACIÓN	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo general.....	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. MARCO DE REFERENCIA.....	16
3.1 Marco estadístico	16
3.1.1. Variable estadística	16
3.1.2. Escalas de medición	17
3.1.3. Tipos de representación de datos	18
3.1.4. Medidas de tendencia central [MTC].....	19
3.2. Errores y dificultades	21
3.2.1. Errores: variable estadística y sus escalas de medición.	22
3.2.2. Dificultades.	23
3.3. Implicaciones en la enseñanza de los maestros en formación	25
4. MARCO METODOLÓGICO	27
4.1. Etapas de desarrollo de la indagación.....	27
4.2. Descripción de los participantes	28
4.3. Instrumentos de recolección de la información	29
4.4. Estrategia de análisis de las propuestas de enseñanza	29
5. RESULTADOS	41
5.1. Análisis Prueba Diagnóstico Parte I	43
5.2. Análisis Prueba Diagnóstico (Parte II)	49
5.3. Propuestas de enseñanza antes de la superación.....	55
5.4. Superación de errores.....	61
5.4.1. Actividad de superación de errores (Parte I).....	61
5.4.2. Actividad de superación de errores (Parte II).....	65
5.5. Propuestas de enseñanza después de la superación	68
6. CONCLUSIONES	73
ANEXOS	79

TABLAS

	pág.
Tabla 1. Representaciones gráficas según la naturaleza de la variable estadística.....	18
Tabla 2. Errores asociados a la variable estadística y sus escalas de medición	23
Tabla 3. Dificultades relacionadas con los errores del objeto de estudio.....	24
Tabla 4. Prueba Diagnóstico Parte I: Descripción y propósitos	30
Tabla 5. Prueba Diagnóstico Parte II: Descripción y propósitos.....	31
Tabla 6. Errores emergentes en relación con variable estadística y escalas de medición. ...	33
Tabla 7. Tareas de Superación I: Descripción y propósitos	34
Tabla 8. Tareas de Superación II: Descripción y propósitos	36
Tabla 9. Tareas para superación de errores vs Errores y dificultades a superar.....	38
Tabla 10. Aplicación de instrumentos de recolección de la información.....	41
Tabla 11. Análisis Prueba Diagnóstico (Parte II).....	49
Tabla 12. Errores y dificultades presentadas por cada grupo en la Prueba Diagnóstico.....	54
Tabla 13. Análisis planeaciones primera versión.	55
Tabla 14. Descripción y análisis: Actividad de superación de errores (Parte I).....	62
Tabla 15. Descripción y análisis: Actividad de superación de errores (Parte II).	65
Tabla 16. Análisis planeaciones segunda versión.	68
Tabla 17. Estudio de propuestas de enseñanza versiones I y II.....	72
Tabla 18. Errores evidenciados durante el proceso de indagación.....	74
Tabla 19. Implicaciones que sobre el aprendizaje tiene la enseñanza.....	75

GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Tipos de variable, escalas de medición, representación gráfica y MTC	21
Gráfico 2. Etapas de recolección de información.....	40
Gráfico 3. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 1	44
Gráfico 4. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 2	45
Gráfico 5. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 3.	45
Gráfico 6. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 4.	46
Gráfico 7. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 5.	46
Gráfico 8. Cantidad de respuestas erróneas por grupo vs errores emergentes	47

ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Estudio de las directrices nacionales en relación con el objeto de estudio.....	79
ANEXO B. Prueba Diagnóstico Parte I	84
ANEXO C. Prueba Diagnóstico Parte II	88
ANEXO D. Tareas de superación de errores Parte I	91
ANEXO E. Tareas de superación de errores Parte II	95
ANEXO F. Tareas propuestas que no evidencian insumos para la investigación.....	99

INTRODUCCIÓN

Según Batanero (2009) “la investigación en educación estadística está mostrando que muchos futuros profesores mantienen inconscientemente una variedad de dificultades y errores sobre la estadística que podrían transmitir a sus estudiantes” (p.5); esta idea lleva a proponer el presente trabajo dentro de la Línea de Educación Estadística del Departamento de Matemáticas la Universidad Pedagógica Nacional, ya que esta se encarga de la formación en Estadística y Didáctica de la misma, de futuros Licenciados en Matemáticas.

Surge el interés de realizar un estudio en relación con las incidencias de los errores y las dificultades presentadas por maestros en formación de la Licenciatura en Matemáticas en relación con la variable estadística y sus escalas de medición al momento de abordar dicho objeto a través de las actividades relacionadas con su práctica pedagógica específicamente la práctica inicial del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística (periodo académico 2016- 2, Grupo 1).

Se orienta la estructura conceptual del marco teórico, presentando inicialmente el marco estadístico expuesto por Sarmiento y Fernández (2013) que formaliza los conceptos estadísticos a trabajar en la indagación; y para el caso de los errores y las dificultades se asume lo expuesto principalmente por Méndez y Valero (2014), por Radatz (1980), Godino (2014) y Abrate, Pochulu y Vargas (2006), Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (2006); además de documentos afines con las incidencias de los procesos enseñanza que llevan a cabo los maestros en formación en el aula escolar, con el fin de estructurar el marco teórico que fundamenta el análisis de la información recolectada.

En la segunda parte del documento se da a conocer el marco metodológico para el desarrollo del trabajo, presentando las etapas de la investigación, los instrumentos de recolección de la información, las actividades de superación de errores y dificultades, implementados con los Maestros en Formación [MenF] de la Licenciatura en Matemáticas, y las estrategias de análisis de la información obtenida.

Finalmente se presentan el análisis y las conclusiones de la información recolectada, para identificar implicaciones entre el conocimiento del maestro en formación y los procesos de enseñanza que ejecuta el mismo, en relación a la variable estadística y sus escalas de medición.

1. JUSTIFICACIÓN

Es común que durante la formación inicial de docentes se presenten errores y dificultades al momento de estudiar e interiorizar algún objeto (concepto, proceso, etc.) y es durante el desarrollo de la práctica pedagógica, que se pueden manifestar dichos errores en el momento de la enseñanza, lo que hace poner en consideración si los errores del maestro tienen implicaciones directas, en los procesos de enseñanza que posteriormente llevan a cabo dichos maestros, en el aula de matemáticas.

Es importante entonces identificar lo que debería saber cualquier ciudadano egresado de la educación básica, según lo establecido en las directrices nacionales respecto a variable estadística y sus escalas de medición, asunto que se expone de manera amplia en el Anexo A. Desde esta revisión, lo dicho en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas y Derechos Básicos de Aprendizaje permite establecer relación entre la variable estadística y sus escalas de medición con otros conceptos que inmersos en un estudio estadístico, por ejemplo, dependiendo de la naturaleza de la variable estadística se usa un determinado gráfico, se calculan ciertas medidas de tendencia central, se realizan inferencias a partir de la naturaleza de la variable estadística y sus escalas de medición (estándar de grado noveno); y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas por su parte, sugieren orientar el trabajo docente, esto en relación con los procesos de enseñanza, al indicar la importancia de tener en cuenta las dificultades y los errores que se presentan en relación con los conceptos a trabajar (MEN, 1998).

A partir de lo anterior es clara la importancia de estudiar los errores y las dificultades en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje, en este caso para el proceso de enseñanza que pretenden llevar a cabo los docentes en formación a través de sus propuestas, quienes ha cursado el espacio académico Estadística y han iniciado Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, dentro del cual deben realizar la práctica pedagógica en relación con el objeto de estudio.

Por todo lo anterior es trascendental identificar los errores desde la formación inicial en los futuros maestros de matemáticas (muestra de estudio), antes de que los conceptos, sean trabajados en el aula escolar; ya que según Fernández, Andrade y Álvarez (en prensa) se ha identificado que:

[...] el conocimiento de contenido de los docentes, impactan de forma directa y explícita la calidad de la enseñanza y el aprendizaje [en este caso] de la estadística, tal y como se puede evidenciar en las tesis de Rouan (2001), Hassad (2007), Madden (2008) y Bifi (2014). No hay duda de que la formación del profesor es un elemento decisivo para una enseñanza de calidad, lo que implica que es necesario ahondar, a través de investigaciones con los docentes en formación y en ejercicio sobre su conocimiento estadístico de contenido.

En general, tal y como lo afirma Noll (2007) citado por Fernández, Andrade y Álvarez (en prensa), la escasez de investigaciones sobre los instructores [docentes, tutores, etc.] sugiere un área abierta para investigar y que tiene necesidad de fundamentación, lo que motiva a desarrollar la presente propuesta en el marco de la formación inicial de profesores de matemáticas en la línea de Educación Estadística y de manera puntual en lo relacionado con el objeto: variable estadística y escalas de medición.

Durante el desarrollo del curso de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística (llevado a cabo en el 2015-2) y a partir de actividades realizadas en él, surge el interés de profundizar en el trabajo presentado por Méndez y Valero (2014) en su tesis para optar al título de Magíster en Docencia de la Matemática del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Con base en esto nace la inquietud de saber si los errores y dificultades reportados en dicho trabajo de grado en el cual, la muestra de estudio son estudiantes de noveno grado de educación básica colombiana, se evidencian de igual manera en maestros en formación de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

Por lo que surge la idea de indagar sobre la incidencia de los errores y dificultades que presentan los maestros en formación en el momento de realizar su práctica pedagógica (práctica inicial), a partir de la siguiente pregunta:

¿Inciden los errores y dificultades presentados por maestros en formación de la Licenciatura en Matemáticas, en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, al momento de trabajar este concepto en el aula de educación básica?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Identificar posibles incidencias de los errores y dificultades que presentan los maestros de matemáticas en formación inicial, en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, en la enseñanza de este objeto cuando es llevado al aula de la educación básica.

2.2. Objetivos específicos

- Examinar los errores y dificultades relacionados con la variable estadística y sus escalas de medición en maestros en formación inicial de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Reconocer implicaciones entre el conocimiento de contenido de los maestros en formación y los procesos de enseñanza que estos pueden llegar a implementar en el aula en relación con la variable estadística y sus escalas de medición.

3. MARCO DE REFERENCIA

Este capítulo presenta el marco de referencia en relación con el objeto estadístico de estudio: variable estadística y sus escalas de medición. Iniciando con el estudio conceptual de la variable estadística y sus escalas de medición desde la propuesta de Sarmiento y Fernández (2013); continuando con una descripción de los errores y dificultades en torno al objeto de estudio y los conceptos relacionados a él. Se finaliza con las implicaciones de la enseñanza impartida por maestros en formación durante su práctica inicial, ya que según Serres (2007) la formación de docentes hace parte fundamental en el aprendizaje de los estudiantes y para mejorar los aprendizajes de los estudiantes es importante mejorar la formación de los docentes.

Con base en estas secciones se estructura el marco de referencia, fundamental para la propuesta y desarrollo del marco metodológico y la formulación de las conclusiones.

3.1 Marco estadístico

El presente apartado está referido a los conceptos estadísticos relacionados con la variable estadística y sus escalas de medición, utilizando como referencia lo expuesto por Sarmiento y Fernández (2013).

3.1.1. Variable estadística

Sarmiento y Fernández (2013) definen la variable estadística como una característica cuantitativa o cualitativa que se mide o se observa en una población. De estos autores se tiene que para clasificar la variable en estadística se deben hacer dos distinciones:

Desde lo continuo y discreto, se dice que una variable es continua si toma cualquiera de sus valores en un intervalo de números reales; como, por ejemplo, la estatura de los estudiantes de una escuela sería variable de tipo continuo. Ahora cuando se pueden contar los valores

que toma una variable o solo toma valores enteros esta variable es discreta; por ejemplo, el diámetro de las llantas de 10 automóviles y la edad de cierto grupo de estudiantes.

Desde lo cuantitativo y cualitativo es fácil identificar una variable de tipo cualitativa, ya que toma valores como atributos o cualidades, como, por ejemplo, el color de cabello de cierta muestra de personas, a diferencia de la variable cuantitativa que toma valores numéricos y representan cantidades con las que se pueden realizar operaciones y comparaciones.

3.1.2. Escalas de medición

En cuanto a los niveles o escalas de medición para una variable estadística, se encuentran cuatro: nominal, ordinal, de intervalo y de razón.

Nivel de medición nominal, es aquel en el que solo se puede manifestar una relación de pertenencia a las categorías o valores que puede asumir la variable. Es clave recalcar que, entre los valores de una variable con escala nominal, no se puede establecer ninguna jerarquía. Por ejemplo, el color de cabello de un grupo de personas, la cual es una variable cualitativa con escala nominal, ya que el color de cabello en las personas es un atributo o cualidad característica del mismo y no se puede establecer un orden entre el color de cabello.

Nivel de medición ordinal, en este se distinguen los diferentes valores de la variable logrando jerarquizar o dar un orden entre dichos valores, de tal modo que cualquiera de ellos es mayor que el precedente y menor que el que le sigue. Sin embargo, la distancia entre un valor y otro no queda definida, sino que es indeterminada. Como por ejemplo el rango o nivel de los policías colombianos. (1 General, 2 Coronel, 3 capitán, 4 sargento, 5 cabo), la cual es una variable cualitativa con escala ordinal, ya que en los rangos la distancia de un valor a otro no está definida.

Nivel de medición de intervalo, según Sarmiento y Fernández (2013):

Es aquel que además de poseer la equivalencia de categorías y el ordenamiento interno entre ellas, tiene la característica de que la distancia entre dos resultados cualesquiera está claramente determinada. La diferencia entre dos mediciones tiene sentido y permite comparar las unidades estudiadas. (p.21).

Esta escala, además de las características nombradas anteriormente, cuenta con unidad de medida y un cero relativo que no representa ausencia de la característica. Un ejemplo de esto son las escalas para medir la temperatura, la cual es una variable cualitativa medida con escala de intervalo, ya que la temperatura de Guatemala es 30°C en promedio y la de Colombia es de 25°C en promedio, y además de poder ordenarlas, se pueden comparar diciendo que la temperatura promedio de Guatemala es 5°C mayor que la temperatura promedio de Colombia, y su unidad de medida son los grados Celsius.

Nivele de medición de razón, se caracteriza por conservar las propiedades de las anteriores escalas, pero el cero pasa de ser relativo a ser un valor cero que tiene un sentido real, (cero absoluto), con lo que permite realizar varias operaciones matemáticas entre las mediciones. Por ejemplo, la cantidad de goles anotados por Lionel Messi y Cristiano Ronaldo en la temporada 2015-2016, es una variable cuantitativa con escala de razón, ya que es posible decir que Messi anotó la tercera parte de los goles anotados por Cristiano Ronaldo o dado el caso de no haber anotaciones existe ausencia de la característica observada.

3.1.3. Tipos de representación de datos

Los tipos de representación en estadística están ligados al tipo de variable ya sea de naturaleza, cualitativa o cuantitativa (discreta o continua), y se pueden agrupar los tipos de representación gráfica según la Tabla 1.

Tabla 1. Representaciones gráficas según la naturaleza de la variable estadística

Variable Estadística		
Cualitativa	Cuantitativa	
	Discreta	Continua
Diagrama circular Diagrama de tallo	Diagrama de barras	Histograma

Diagrama de caja Diagrama de Barras	Diagrama de columnas Diagrama de puntos Diagrama circular Diagrama de dispersión Diagrama de caja y bigotes Diagrama de tallo y hojas	Polígono de Frecuencias Diagrama Circular Diagrama de barras Diagrama de líneas Diagrama de tallo y hojas
--	--	---

Teniendo en cuenta la Tabla 1 se evidencia la importancia de reconocer la naturaleza de la variable estadística para así seleccionar el tipo de gráfico que se adapta mejor a esta, por tanto, no sería adecuado representar una variable de naturaleza cuantitativa-continua mediante un gráfico de barras o un diagrama de puntos, ya que en estos no es posible ver la continuidad de la variable en estudio; del mismo modo no sería correcto representar mediante un histograma o un gráfico de líneas una variable estadística de naturaleza cuantitativa-discreta dado que en esta no existe la continuidad que se pretende representar en estos tipos de gráficos. Esto hace parte fundamental del estudio realizado en el presente trabajo, resaltando que el gráfico adecuado siempre depende de la variable estadística en estudio y su naturaleza.

3.1.4. Medidas de tendencia central [MTC]

A continuación, se presentan las medidas de tendencia central utilizadas en Estadística y su relación con el objeto de estudio.

Media aritmética. Esta es la más conocida y utilizada, tal vez por la facilidad para ser calculada, es una medida de gran estabilidad en el muestreo. Su principal desventaja es la de ser alterada fácilmente por datos atípicos. La media aritmética es el número obtenido al dividir la suma de todos los datos entre el número total de observaciones.

Teniendo en cuenta los tipos de variable y sus escalas de medición, esta es una MTC que solo puede ser calculada para datos de naturaleza cuantitativa, dado que si fuera una variable cualitativa no se podrían realizar operaciones algebraicas entre los datos obtenidos en el estudio estadístico, por ejemplo, calcular la media en la variable color de cabello

cuyos valores son: negro, rojo, azul, amarillo, castaño; no es posible ya que no es viable sumar y dividir estas características.

Mediana. Para obtener la mediana de un conjunto de datos es de suma importancia poder tener una jerarquía y de esta manera organizar los datos para así poder identificar el dato de la mitad, como su nombre lo dice es el valor que divide el conjunto en dos partes iguales. Para el cálculo de la mediana se contemplan dos casos; cuando el número de datos es par y cuando es impar, para cuando el número de datos es impar encontrar la mediana es trivial, ordenar los datos y ubicar el correspondiente a la mitad; ahora para datos pares tendríamos que ordenarlos tomar los valores de la mitad y realizar operaciones algebraicas entre ellos, esto significa que la mediana es una MTC que solo puede ser encontrada para variables con naturaleza cuantitativa, dado que es la única con la que podríamos realizar operaciones algebraicas.

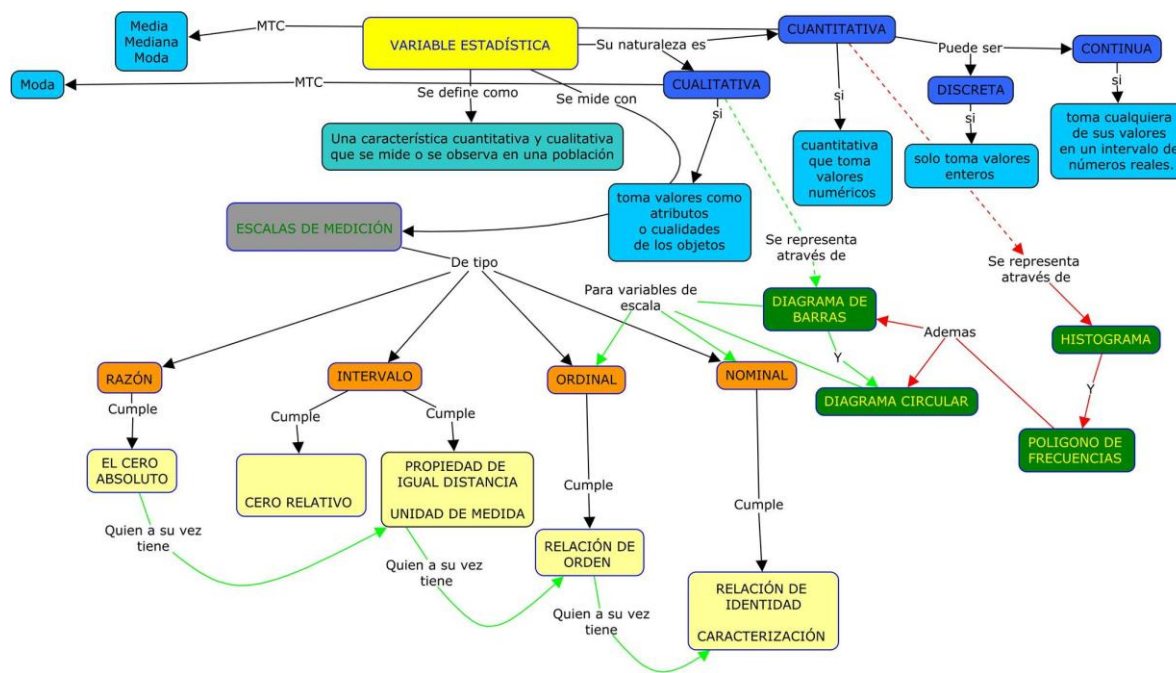
Moda. Esta se define como el valor de la variable que más se repite, esta MTC no exige realizar operaciones algebraicas, por tanto, se puede verificar fácilmente que se puede utilizar para variables de naturaleza cualitativa y cuantitativa.

Como conclusión de esta sección, resulta importante para el desarrollo de esta indagación el anterior estudio conceptual, pues sirve para dar respuesta a cuestionamientos tales como: ¿Qué es la variable estadística y sus escalas de medición?, ¿Qué tipos de escalas existen?, ¿Cómo se relacionan?, ¿Qué tipo de representación corresponde al tipo de variable? ¿Qué medidas de tendencia central se pueden calcular según el tipo de variable estadística inmersa en el estudio estadístico?

Resulta importante para el desarrollo de esta indagación el anterior estudio conceptual, pues sirve para dar respuesta a cuestionamientos tales como: ¿Qué es la variable estadística y sus escalas de medición?, ¿Qué tipos de escalas existen?, ¿Cómo se relacionan?, ¿Qué tipo de representación corresponde al tipo de variable? ¿Qué medidas de tendencia central se pueden calcular según el tipo de variable estadística inmersa en el estudio estadístico?

Sintetizando el estudio reportado en las anteriores líneas de los conceptos matemáticos en relación con la variable estadística se presenta a través de la Ilustración 1 las relaciones entre el tipo de variable estadística, la escala de medición, los tipos de representación y las medidas de tendencia central.

Gráfico 1. Tipos de variable, escalas de medición, representación gráfica y MTC



3.2. Errores y dificultades

Teniendo en cuenta el estudio de las directrices (Anexo A) para el desarrollo del pensamiento aleatorio en la educación colombiana, como lo menciona el MEN (1998) los docentes deberán crear situaciones problema que permitan al alumno explorar, construir y propiciar gradualmente el desarrollo de niveles de formalización y abstracción, además de establecer contextos que generen conflicto cognitivo teniendo en cuenta dificultades que se llegasen a presentar. Además del estudio de dichos conceptos en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, es necesario atender los errores y dificultades que se pueden llegar a presentar en relación con este objeto de estudio.

Como lo menciona Abrate, Pochulu y Vargas (2006) el correcto aprendizaje de la matemática es un objetivo de los procesos de enseñanza de la misma, y es claro que las tareas propuestas se deben considerar por parte de los maestros al momento de su implementación, a su vez no se debe olvidar de la identificación de errores y dificultades que se presenten a través de dichas tareas, teniendo en cuenta el conocimiento de conceptos previos por parte de los estudiantes, esto hace parte esencial del proceso de enseñanza. Es importante tener claridad de cómo dichas tareas contribuyen en el proceso de aprendizaje y cómo los errores y dificultades implican en el mismo proceso de construcción de conocimiento estadístico en los estudiantes. Es importante indagar los errores y las dificultades y sus posibles implicaciones en este caso en la formación de profesores de matemáticas y como esto afecta el proceso de enseñanza que estos pretenden llevar al aula.

Teniendo en cuenta lo anterior es importante generar claridad acerca de lo que es un error y una dificultad, asumiendo a Godino (2004) se entiende el error como la realización de una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la instrucción matemática escolar, es decir es uso incorrecto de conceptos, procesos o actitudes en tareas o temas en matemáticas. La dificultad de manera más global es el mayor o menor grado de acierto del estudiante ante una tarea o tema de estudio, lo cual indica que ante la repetitividad de errores por parte de los estudiantes se manifestaran dificultades. De este modo se infiere que los errores y las dificultades tienen una estrecha relación al momento de trabajar conceptos matemáticos. Por lo cual se procede a indagar acerca de los errores y dificultades en relación con el objeto de estudio de la presente indagación, la variable estadística y escalas de medición.

3.2.1. Errores: variable estadística y sus escalas de medición.

A la luz de la anterior definición, Méndez y Valero (2014) acopian un conjunto de errores relacionados con la variable estadística y con los conceptos asociados a este objeto, como lo son: las medidas de tendencia central y sistemas de representaciones asociados al tipo de variable. Estos errores se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2. Errores asociados a la variable estadística y sus escalas de medición

Código	ERRORES
E1	Confundir conceptos como: caso, variable, frecuencia.
E2	Confundir dato con variable.
E3	Confusión entre frecuencia y valor de la variable.
E4	Clasificación incorrecta de la variable estadística considerando la naturaleza de los datos
E5	No identificar la escala de medición en la cual se encuentra la variable de un estudio estadístico.
E6	No logra establecer la relación entre el tipo de variable y el tipo de gráfico, es decir que no logra reconocer que no son adecuados todos los gráficos para un mismo tipo de variable.
E7	No diferenciar entre los rectángulos de un gráfico de barras y del histograma.
E8	Calcular la media y la mediana en datos cualitativos.
E9	No relacionar la naturaleza de los datos con el análisis que puede hacerse a través de las medidas de tendencia central.

Tomado de Méndez y Valero (2014)

Con base en lo anterior es posible identificar que los errores tienen mayor relación con la confusión de conceptos estadísticos como lo son variable, frecuencia, datos, valor de la variable, y los tipos de representación gráfica adecuados y asociados principalmente con la naturaleza de la variable estadística, ya que no todos los tipos de gráficos son adecuados para todo tipo de variables estadísticas; y las medidas de tendencia central que se pueden calcular van ligadas a la naturaleza de la variable estadística inmersa en el estudio.

Tal como afirma Sánchez, Sarmiento y Seijas (s.f) la identificación y caracterización de estos errores es importante, ya que sirven como punto de partida para investigaciones en el terreno de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, debido a que el análisis de errores se concibe como una estrategia de investigación para clarificar cuestiones en relación con el aprendizaje matemático, además de ser un recurso que motiva como punto de partida para la exploración matemática (Radatz 1980).

3.2.2. Dificultades.

Atendiendo a lo que expone Godino (2004) acerca de lo que es una dificultad, se enmarcan tres principales dificultades y los errores asociados a ellas, en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, expuesto a través de la Tabla 3.

Tabla 3. Dificultades relacionadas con los errores del objeto de estudio

DIFICULTADES	ERRORES ASOCIADOS A LAS DIFICULTADES
<p>D1 Confusión de nociones en torno a la variable Estadística.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Confundir conceptos como: caso, variable, frecuencia. <ul style="list-style-type: none"> • Confundir dato con variable estadística. • Confundir entre frecuencia y valor de la variable estadística. • Clasificar incorrectamente la variable estadística considerando la naturaleza de los datos. • No identificar la escala de medición en la cual se encuentra la variable de un estudio estadístico.
<p>D2 Elección incorrecta del tipo de gráfico de acuerdo con la variable estadística involucrada y la escala en la cual se encuentra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No establecer la relación entre el tipo de variable y el tipo de gráfico, es decir que no logra reconocer que no son adecuados todos los gráficos para un mismo tipo de variable. • No diferenciar los rectángulos de un gráfico de barras y del histograma.
<p>D3 No correspondencia entre el tipo de Variable Estadística y las medidas de tendencia central empleadas en análisis Estadísticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular la media y la mediana en datos cualitativos nominales. • No relacionar la naturaleza de los datos con el análisis que puede hacerse a través de las Medidas de tendencia central.

Tomado de Méndez y Valero 2014

A través de la anterior tabla y retomando lo expuesto por Godino (2004), se tiene que la repetitividad de errores, tales como: la confusión, el uso incorrecto de procesos o actitudes al momento de trabajar con variables estadísticas, el no identificar la naturaleza o la escala de medición, el hacer una elección incorrecta de los tipos de gráficos o el uso inadecuado de las medidas de tendencia central; generan dificultades asociadas a los mismos.

Con base en lo anterior, y según Batanero, Godino, Green, Holmes y Vallecillos (2006) los errores y dificultades no se presentan de manera aleatoria o impredecible, pues es posible encontrar con frecuencia patrones de errores que presentan los estudiantes en el momento de realizar tareas propuestas tales como cuestionarios o planeaciones, lo cual implica un proceso erróneo de aprendizaje que a su vez podrá afectar los procesos de enseñanza impartidos por los maestros en formación durante su práctica pedagógica.

3.3. Implicaciones en la enseñanza de los maestros en formación

Atendiendo a los errores reportados en la literatura respecto al objeto de estudio y lo que proponen las directrices nacionales acerca de dicho objeto, es pertinente para el desarrollo del presente trabajo ahondar acerca de las implicaciones que tienen los errores y dificultades que se evidencia en los maestros en formación, al momento de llevar el objeto variable estadística y escalas de medición, al aula. Por ello, atendiendo a lo que menciona Serres (2007) sobre que la formación de los docentes hace parte fundamental en el aprendizaje de los estudiantes, es importante que para mejorar los aprendizajes de los estudiantes (en este caso de la educación básica y media) la formación de sus docentes sea adecuada; con el fin de que los maestros en formación al momento de la enseñanza en el aula, en lo posible, no cometan errores ni presenten dificultades en el manejo de los conceptos estadísticos. Por otro lado, Serres (2007) dice que para que los docentes de matemáticas fijen su atención en los conocimientos didácticos, deben primero estar seguros de su conocimiento matemático, por lo cual deben tener una correcta formación matemática dentro de su proceso de aprendizaje. Por ejemplo, si un maestro en formación calcula la media y la mediana en un conjunto de datos donde la variable tiene naturaleza cualitativa, medida con escala nominal, presenta los Errores E8 y E9 (Tabla 2) y esto posiblemente se vea reflejado en el proceso de enseñanza que llevará a cabo en el aula. Así, atendiendo a lo que menciona Fernández, Andrade y Álvarez (2016), el conocimiento de contenido de los docentes, impacta de forma directa y explícita la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes; siguiendo el ejemplo anterior los estudiantes a cargo de este maestro en formación, podrían llegar a presentar los mismos errores (E8 y E9).

Con base en lo anterior y dado que esta indagación se centra en los maestros en formación, los errores que estos presentan y si los mismos se replican al momento de diseñar planeaciones, tareas, actividades para el aula, y cómo estas inciden en el aprendizaje de los estudiantes; es importante que los maestros en formación diseñen dentro de sus planeaciones, actividades que reflejen el conocimiento a través de distintas estrategias metodológicas, lo que generará un aprendizaje significativo en sus estudiantes, esto implica que no se transmitan errores y dificultades por parte del docente a sus estudiantes

(Villalobos, 2011). Como lo menciona Covarrubias y Piña (2004) una cualidad importante que deben tener los maestros, debe ser el manejo y su conocimiento adecuado de los conceptos y así como todo lo relacionado con la adquisición, transmisión y apropiación de dicho conocimiento.

Teniendo en cuenta que los reportes en cuanto a las incidencias, influencias etc., que sobre la enseñanza tiene el aprendizaje, es escasa, (lo cual se puede plantear para futuras investigaciones), se concibe la siguiente hipótesis que será evaluada teniendo en cuenta los resultados arrojados en esta indagación.

El conocimiento erróneo de los maestros afecta de manera directa en el proceso de enseñanza de los estudiantes de educación básica, en lo que refiere a variable estadística y escalas de medición.

4. MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se expone la metodología con la cual se desarrolla la indagación. Inicialmente se presenta una explicación de las etapas de la indagación; seguido a esto una descripción de la muestra de estudio, maestros en formación de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional; continuando con la exposición de los instrumentos de recolección de la información y la forma como estos fueron implementados, tanto para el diagnóstico como para la superación de errores por parte de los maestros en formación, así como la estrategia de análisis para estudiar las propuestas de los maestros en formación para la enseñanza de la variable estadística y sus escalas de medición.

4.1. Etapas de desarrollo de la indagación

El desarrollo de esta indagación se realiza a partir de 3 etapas. La primera etapa inicia con la adaptación e implementación de un diagnóstico, cuyo objetivo es identificar los errores cometidos por los maestros en formación en relación con la variable estadística y sus escalas de medición. Dicho diagnóstico se estructura en dos pruebas; en la primera se busca identificar los errores E4, E5, E8 y E9 y en la segunda los errores E1, E2, E3, E6 y E7. Dado que para la identificación de los errores no era necesario un orden específico se diseñan las pruebas eligiendo actividades de manera aleatoria, a partir la propuesta de Méndez y Valero (2014).

A partir del reconocimiento de los errores cometidos por los maestros en formación, la segunda etapa consiste en implementar tareas para la superación dichos errores, a través de la intervención en las horas de clase del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística (Grupo 01, semestre 2016-2). El primer conjunto de tareas tiene como objetivo superar los errores E1, E2, E4 y E5, y el segundo busca superar los errores E3, E6, E7, E8 y E9. Todo esto se desarrolla a través de la socialización y la realimentación de las actividades propuestas en las tareas.

Como última etapa se acopian las propuestas de enseñanza que diseñan los maestros en formación en relación con el objeto de estudio, en versiones diferentes, una antes y otra después de haber desarrollado las tareas de superación de errores, para a partir de dichas planeaciones identificar las posibles implicaciones que sobre la enseñanza tiene el aprendizaje de los maestros en formación.

4.2. Descripción de los participantes

El estudio se desarrolla con un grupo de maestros en formación de la Universidad Pedagógica Nacional, pertenecientes a la Licenciatura en Matemáticas, los cuales en su mayoría manifiestan estar en sexto semestre y para el momento de este trabajo se encontraban cursando el espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística (Grupo 01, 2016-2) a cargo de la docente Ingrith Álvarez Alfonso.

Se asumen que los maestros en formación han abordado temas de Estadística (v.g. variable estadística, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, regresión lineal simple), ya que según el plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas, han visto el espacio académico Estadística y para poder estar cursando Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, espacio en el cual deben realizar una práctica pedagógica que es parte de un proceso de prácticas enmarcadas en la línea de la formación pedagógica (práctica inicial) de la Licenciatura en Matemática, las cuales se llevan a cabo a través de distintos espacios académicos del plan de estudio.

Por lo anterior se espera que los maestros en formación tengan conceptos claros o nociones adecuadas acerca de los conceptos variable estadística y escalas de medición dado que deben realizar la práctica inicial del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística a partir de este objeto de estudio, teniendo en cuenta que en ésta los maestros en formación deben formar grupos de trabajo para el diseño de sus propuestas de enseñanza, estos grupos (10 parejas aproximadamente) serán el objeto de observación para esta indagación.

4.3. Instrumentos de recolección de la información

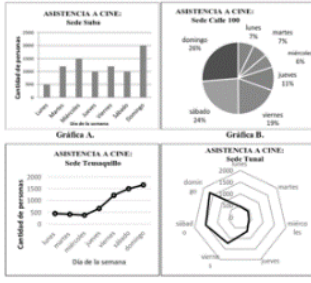
Para la recolección de la información se implementa un diagnóstico a través de dos pruebas construidas a partir de la propuesta de Méndez y Valero (2014), las cuales tiene como objetivo principal identificar, reconocer o verificar los posibles errores y dificultades que cometen los maestros en formación, asociados a la variable estadística y sus escalas de medición, teniendo en cuenta que ellos ya deberían contar con las nociones estadísticas referentes al objeto de estudio, debido a su formación académica en la escuela y en la Universidad atendiendo al semestre en que se ubican. Se implementan las pruebas en dos sesiones de clase (2 horas cada una) donde los maestros en formación de manera individual desarrollan las tareas propuestas en dichas pruebas. Lo encontrado se analiza a la luz de los referentes teóricos asumidos en esta indagación, lo cual da indicio para suponer cuáles serán los errores que posiblemente se presentan en las propuestas de enseñanza que proponen los maestros en formación para el desarrollo de su práctica. A partir de lo anterior se expone en las Tabla 4 y Tabla 5 los propósitos y la descripción de los ítems de la prueba diagnóstico (Anexo B y Anexo C, respectivamente).

Tabla 4. Prueba Diagnóstico Parte I: Descripción y propósitos

Ítem	Descripción	Propósito	Ejemplo																																
1	Se presentan 10 enunciados donde el maestro en formación deberá identificar si hay variable estadística, de ser así identificar la naturaleza de la misma.	Identificar si el maestro en formación reconoce y clasifica diferentes variables estadísticas según su naturaleza (cualitativa o cuantitativa) y asigna la característica continua o discreta a variables cuantitativas. Clasificar a los maestros en formación en relación con el error E4.	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Marque con una X</th> <th colspan="2">Variable</th> <th rowspan="2">Cualitativa</th> <th rowspan="2">Cuantitativa</th> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Si</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La edad mínima para votar por primera vez</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>El número de llamadas que realiza Jairo desde su celular en un mes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Marque con una X	Variable		Cualitativa	Cuantitativa	No	Si	La edad mínima para votar por primera vez					El número de llamadas que realiza Jairo desde su celular en un mes																			
Marque con una X	Variable		Cualitativa		Cuantitativa																														
	No	Si																																	
La edad mínima para votar por primera vez																																			
El número de llamadas que realiza Jairo desde su celular en un mes																																			
2	Se presentan 6 situaciones donde los maestros en formación deberán identificar la variable estadística inmersa en cada situación, la naturaleza de la misma y su escala de medición.	Observar si los maestros en formación reconocen diferentes variables estadísticas implícitas en estudios estadísticos, identificando su naturaleza (cualitativa o cuantitativa) y la escala de medición correspondiente, con el fin de identificar si comenten los errores E4 y E5.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Variable estadística</th> <th>Cualitativa o cuantitativa</th> <th>Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El gerente de ventas de un supermercado organiza un estudio para determinar la marca de aceite usado en la cocina. Tal estudio se lleva a cabo en la zona norte de Bogotá y se realiza con 180 familias de clase media</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>La temperatura promedio de las regiones colombianas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Variable estadística	Cualitativa o cuantitativa	Escala	El gerente de ventas de un supermercado organiza un estudio para determinar la marca de aceite usado en la cocina. Tal estudio se lleva a cabo en la zona norte de Bogotá y se realiza con 180 familias de clase media				La temperatura promedio de las regiones colombianas				En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.																			
	Variable estadística	Cualitativa o cuantitativa	Escala																																
El gerente de ventas de un supermercado organiza un estudio para determinar la marca de aceite usado en la cocina. Tal estudio se lleva a cabo en la zona norte de Bogotá y se realiza con 180 familias de clase media																																			
La temperatura promedio de las regiones colombianas																																			
En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.																																			
3	Se presentan 4 situaciones donde se debe identificar la variable estadística inmersa en cada situación, su naturaleza y la escala de medición. Deberá relacionar los tipos de gráficos adecuados y las MTC que se pueden encontrar según el conjunto de datos estudiado.	Identificar si se reconoce la variable estadística inmersa en los estudios presentados, su naturaleza, la escala de medición correspondiente y si se analiza la información presentada teniendo en cuenta el tipo de variable estadística involucrada y la escala de medición, dependiendo de ello ver la relación que establecen con los tipos de gráficos. Evidenciar si se relaciona la naturaleza de los datos con el análisis que puede hacerse de ellos, a través de las medidas de tendencia central, esto con el fin de identificar si comenten los errores E4, E5, E8, E9.	<p>d) Al realizar una encuesta en un curso de educación básica de un colegio de la ciudad de Bogotá, acerca de las edades de lo estudiantes, se obtienen los siguientes datos:</p> <p>15 16 18 14 15 15 14 15 15 14 16 15 14 14 15 16 17 15 15 18 14 15 15 15 14 15 14 16 15 14 14 15 16 17 15 17 16 17</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Variable estadística</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Naturaleza de la variable</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Escala de medición</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Tipos de gráficos</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>MTC</td> <td>Si</td> <td>No</td> <td>¿Por qué?</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Moda</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mediana</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Variable estadística				Naturaleza de la variable				Escala de medición				Tipos de gráficos				MTC	Si	No	¿Por qué?	Media				Moda				Mediana			
Variable estadística																																			
Naturaleza de la variable																																			
Escala de medición																																			
Tipos de gráficos																																			
MTC	Si	No	¿Por qué?																																
Media																																			
Moda																																			
Mediana																																			

Tabla 5. Prueba Diagnóstico Parte II: Descripción y propósitos

Ítem	Descripción	Propósito	Ejemplo																										
1	Se presenta una situación donde el maestro en formación, deberá identificar la variable estadística inmersa.	Identificar si el maestro en formación confunde la variable estadística con la frecuencia, es decir verificar si se presenta el error E1.	<p>1. Se seleccionó una muestra de 705 conductores de colectivos de todo el país y se mostró el número de accidentes de tránsito que tuvieron durante 4 años. La Dirección nacional de Tránsito suministra la siguiente información:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>Nº de Accidentes</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>Nº de Conductores</td> <td>114</td><td>157</td><td>158</td><td>115</td><td>78</td><td>44</td><td>21</td><td>7</td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td> </tr> </table> <p>Teniendo en cuenta la información anterior, escoge de las opciones cuál corresponde a la variable de estudio tenida en cuenta:</p> <p>a. 705 conductores b. Número de Accidentes c. Número de Conductores d. 4 años</p>	Nº de Accidentes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Nº de Conductores	114	157	158	115	78	44	21	7	6	1	2	1
Nº de Accidentes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																	
Nº de Conductores	114	157	158	115	78	44	21	7	6	1	2	1																	
2	Se presenta una situación donde se deberá justificar si la afirmación hecha en relación con la situación, es correcta o incorrecta.	Verificar si hay confusión entre la variable estadística y los datos del estudio estadístico, para identificar a los maestros en formación que cometen el error E2.	<p>2. El profesor de la clase de estadística le presenta la siguiente situación a sus estudiantes, y les pide identificar cuál es la variable estadística involucrada.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Un objeto pequeño se pesó con un mismo instrumento, separadamente, por 9 estudiantes en una clase de física. Los pesos obtenidos por cada estudiante (en gramos) fueron: 6,2 6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,2 6,15 6,2</p> </div> <p>Julián dice a sus compañeros: <i>¡lo tengo! Las variables estadísticas son 6,2 6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,2 6,15 6,2 respectivamente.</i></p> <p>¿Qué piensas acerca de la afirmación de Julián?, ¿es correcta? _____</p> <p>¿Por qué?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																										
3	Se presenta una gráfica referente a un estudio estadístico donde el maestro en formación deberá identificar los valores de la variable.	Identificar si el maestro en formación confunde frecuencia con los valores de la variable estadística, es decir verificar el error E3.	<p>3. Se selecciona una muestra de 4949 pacientes y se quiere estudiar el hábito de fumar de las personas que ingresan al hospital La Samaritana, la siguiente gráfica muestra los resultados:</p> <div style="text-align: center; margin: 10px auto;"> <table style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: none;">Antiguo fumador 1193 / 24%</td> <td style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div> </td> <td style="border: none; text-align: right; vertical-align: middle;">No fumador 2106 / 43%</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: right; vertical-align: middle;">Fumador 1640 / 33%</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table> </div> <p>Adaptado de https://www.fisitema.com/tube/investiga/graficos/graficos.asp#Figure1</p>	Antiguo fumador 1193 / 24%	<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div>	No fumador 2106 / 43%	Fumador 1640 / 33%																						
Antiguo fumador 1193 / 24%	<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div>	No fumador 2106 / 43%																											
Fumador 1640 / 33%																													

4	Se presenta una situación donde el maestro en formación deberá escoger el o los tipos de gráficos menos adecuados para presentar la información suministrada.	Identificar si los maestros en formación hacen relación entre la naturaleza de la variable y el tipo de gráfico (error E6).	<p>4. <i>Situación.</i> El Gerente de "CINECO Bogotá", pide a cada coordinador de las sedes: Suba, Calle 100, Teusaquillo y Tunal, que presenten un informe sobre la asistencia a las salas de cine, en la semana del 7 al 13 de abril para realizar una proyección del personal de apoyo que requieren cada una de las sucursales. Estas son las gráficas que presentaron los coordinadores:</p> 																			
5	Se presenta una situación enmarcada en un aula donde los maestros en formación deberán corroborar si la afirmación realizada por un estudiante sobre el gráfico adecuado, histograma o gráfico de barras, es verdadera o falsa,	Identificar si los maestros en formación establecen relación entre el gráfico de barras y el histograma (error E7).	<p>5. Durante una clase de estadística el profesor plantea cuatro situaciones para dos estudiantes. Señale cuál es el gráfico más adecuado: <i>Gráfico de barras o Histograma.</i></p> <p>Observa las respuestas de los estudiantes y responde quien tiene la razón.</p> <table border="1" data-bbox="1052 743 1780 1005"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Situación</th> <th colspan="3">¿Gráfico de barras o histograma?</th> </tr> <tr> <th>Estudiante 1</th> <th>Estudiante 2</th> <th>¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000; entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Situación	¿Gráfico de barras o histograma?			Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras		Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000; entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma		Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	
Situación	¿Gráfico de barras o histograma?																					
	Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?																			
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras																				
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000; entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma																				
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma																				

Posterior al diagnóstico y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en él, se implementa una serie de tareas (desarrolladas en dos sesiones) con el fin de superar, en los maestros en formación, los errores y por ende las dificultades asociadas a los mismos (Tabla 3); para que así los maestros en formación consigan refinar sus propuestas de enseñanza, esperando que los errores y dificultades sean superados o su repetitividad, para el caso de los errores, sea mínima.

Con base en los resultados de la Prueba Diagnóstico (Parte I) surge una serie de errores que no estaban previstos desde el marco de referencia, los cuales están ligados específicamente con la D1 en relación con la confusión de nociones en torno a la variable estadística, los cuales se consideran importantes para el desarrollo de la presente indagación y se anexan a los errores previstos como insumo para el análisis. Los errores emergentes se reportan en la Tabla 6.

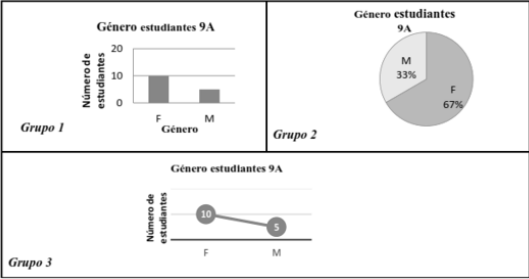
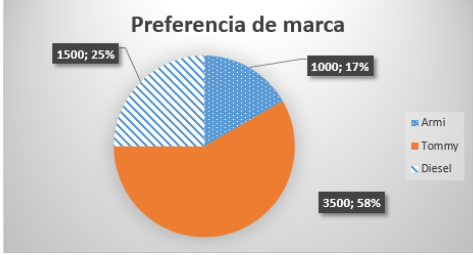
Tabla 6. Errores emergentes en relación con variable estadística y escalas de medición.

Código	Errores emergentes
EA	No identifica la variable estadística inmersa en situaciones o estudios estadísticos
EB	Asignar la naturaleza (cualitativa o cuantitativa) a una situación donde no existe variable estadística
EC	Asignar la característica de continuo o discreto a una variable estadística de naturaleza cualitativa

Teniendo en cuenta lo anterior se diseñan tareas a implementar con los maestros en formación, las cuales se describen en las Tablas 7 y 8, cuyo propósito principal es generar conciencia respecto a la existencia de dichos errores, e intentar superarlos a partir de la solución de inquietudes y discusión de cuestiones mediante el proceso de socialización de las respuestas dadas por ellos, en relación con la secuencia de tareas propuesta. La versión en extenso de estas tareas se puede ver en los Anexos D y E.

3	Se presentan dos situaciones donde el maestro en formación debe encontrar los errores presentados en ellas además de justificar su elección.	Reconocer en una variable estadística su respectiva naturaleza, para superar el error E4.	<p>Al clasificar las variables de cada una de las siguientes situaciones se cometieron algunos errores. ¿Cuáles son esos errores? Explica tu elección</p> <p>Situación 1: El almacén “Pague menos” al hacer un inventario registró los siguientes resultados:</p> <table border="1" data-bbox="1123 316 1732 389"> <tr> <td>talla de la camiseta</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de camisetas</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>10</td> </tr> </table> <p><i>Variable estudiada:</i> Talla de la camiseta <i>Tipo de variable:</i> Cuantitativa- <u>continua</u></p> <p>Error _____</p> <table border="1" data-bbox="1123 511 1732 584"> <tr> <td>Tipo de prenda</td> <td>Camisas</td> <td>Pantalones</td> <td>Chaquetas</td> <td>Faldas</td> <td>Blusas</td> <td>Corbatas</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de prendas</td> <td>92</td> <td>54</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> </table> <p><i>Variable estudiada:</i> Cantidad de prendas <i>Tipo de variable:</i> Cuantitativa – discreta</p>	talla de la camiseta	6	8	10	12	14	16	Cantidad de camisetas	15	20	25	10	12	10	Tipo de prenda	Camisas	Pantalones	Chaquetas	Faldas	Blusas	Corbatas	Cantidad de prendas	92	54	20	15	15	10																																			
talla de la camiseta	6	8	10	12	14	16																																																												
Cantidad de camisetas	15	20	25	10	12	10																																																												
Tipo de prenda	Camisas	Pantalones	Chaquetas	Faldas	Blusas	Corbatas																																																												
Cantidad de prendas	92	54	20	15	15	10																																																												
4	Se presenta una afirmación donde se asegura que la variable estadística se puede medir a través de la escala de razón. El maestro en formación deberá reconocer la unidad de la variable para verificar la veracidad de la afirmación hecha.	Identificar si el maestro en formación reconoce la escala de medición y la unidad de medida para el caso de la escala de razón con el fin de Superar el error E5.	<p>La variable estadística “Número de veces que se acciona la palanca de una máquina “tragamonedas” puede ser medida a través de la escala de razón. En este caso ¿cuál sería su unidad?</p> <p>Tu elección</p> <p>I. No tiene, porque no tiene una unidad como el metro. II. Sí es de razón, pero no tiene unidad. III. Sí tiene, y su unidad es cada vez que se acciona.</p> <p>¿Por qué?</p> <p>_____</p>																																																															
5	Se presenta una situación y el maestro en formación debe identificar las variables estadísticas consideradas en la misma, clasificarlas según su naturaleza y decir cuál es su escala de medición; además de responder preguntas en relación con las escalas de medición.	Identificar si el maestro en formación reconoce la variable estadística, su naturaleza y su escala de medición, con el fin de superar los errores E1, E4, E5, EA y EC.	<p>Situación: En un colegio se está haciendo un estudio para determinar cómo es el estudiante típico de cada curso. El director de grupo del curso 9A para esta tarea tiene en cuenta además del nivel académico, otras características del estudiante. El profesor escoge una muestra de 15 estudiantes del total de integrantes del curso, realiza una encuesta y los datos que obtiene son los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="1050 1104 1795 1357"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Género</th> <th>Promedio del nivel de desempeño en las asignaturas</th> <th>Talla de calzado</th> <th>Estatura (m)</th> <th>Dinero semanal dado por los padres (pesos)</th> <th>Edad (años)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>F</td> <td>Superior</td> <td>36</td> <td>1,62</td> <td>15 000</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>F</td> <td>Básico</td> <td>35</td> <td>1,54</td> <td>45 000</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>F</td> <td>Bajo</td> <td>37</td> <td>1,63</td> <td>10 300</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>M</td> <td>Muy superior</td> <td>40</td> <td>1,70</td> <td>50 000</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>F</td> <td>Superior</td> <td>36</td> <td>1,65</td> <td>12 000</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>F</td> <td>Básico</td> <td>36</td> <td>1,66</td> <td>12 500</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>F</td> <td>Superior</td> <td>35</td> <td>1,50</td> <td>10 650</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>M</td> <td>Básico</td> <td>30</td> <td>1,74</td> <td>20 000</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	#	Género	Promedio del nivel de desempeño en las asignaturas	Talla de calzado	Estatura (m)	Dinero semanal dado por los padres (pesos)	Edad (años)	1	F	Superior	36	1,62	15 000	15	2	F	Básico	35	1,54	45 000	14	3	F	Bajo	37	1,63	10 300	16	4	M	Muy superior	40	1,70	50 000	15	5	F	Superior	36	1,65	12 000	14	6	F	Básico	36	1,66	12 500	16	7	F	Superior	35	1,50	10 650	14	8	M	Básico	30	1,74	20 000	16
#	Género	Promedio del nivel de desempeño en las asignaturas	Talla de calzado	Estatura (m)	Dinero semanal dado por los padres (pesos)	Edad (años)																																																												
1	F	Superior	36	1,62	15 000	15																																																												
2	F	Básico	35	1,54	45 000	14																																																												
3	F	Bajo	37	1,63	10 300	16																																																												
4	M	Muy superior	40	1,70	50 000	15																																																												
5	F	Superior	36	1,65	12 000	14																																																												
6	F	Básico	36	1,66	12 500	16																																																												
7	F	Superior	35	1,50	10 650	14																																																												
8	M	Básico	30	1,74	20 000	16																																																												

Tabla 8. Tareas de Superación II: Descripción y propósitos

Ítem	Descripción	Propósito	Ejemplo												
1	Se presentan una situación donde se debe justificar la afirmación hecha en ella y mencionar los tipos de gráficos utilizados.	Identificar que no todos los tipos de gráfico son adecuados para representar la información de ciertas variables estadísticas teniendo en cuenta su naturaleza con el fin de superar el error E6.	<p>El profesor pide a sus estudiantes presentar en un gráfico estadístico la información de los datos referidos a la variable estadística cualitativa "género" medida en escala nominal. Tres grupos presentaron los siguientes gráficos estadísticos:</p>  <p>Grupo 1: Gráfico de barras que muestra el número de estudiantes por género. El eje Y es 'Número de estudiantes' (0-20) y el eje X es 'Género' (F, M). F tiene 10 estudiantes, M tiene 5.</p> <p>Grupo 2: Gráfico de sectores que muestra la proporción de estudiantes por género. El eje radial es 'Género estudiantes 9A'. M representa 33% y F representa 67%.</p> <p>Grupo 3: Gráfico de líneas que muestra el número de estudiantes por género. El eje Y es 'Número de estudiantes' (0-20) y el eje X es 'Género' (F, M). F tiene 10 estudiantes, M tiene 5.</p> <p>a. Al revisar los gráficos, el profesor indica que el presentado por el grupo 3 no es apropiado, sin dar explicación. ¿Cuál puede ser la razón para que no sea correcto este gráfico?</p>												
2	Se presenta una situación donde se muestra un estudio en relación con la marca de ropa preferida. El maestro en formación deberá identificar los valores de la variable estadística.	Reconocer la variable estadística y sus respectivos valores, para a partir de esto superar el error E3.	<p>Se selecciona una muestra aleatoria de 6000 personas que transitan por la zona T, donde se quiere observar la preferencia por 3 marcas de ropa, el siguiente gráfico muestra los resultados del estudio:</p>  <p>Preferencia de marca</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Marca</th> <th>Valor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Armi</td> <td>1500</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Tommy</td> <td>3500</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>Diesel</td> <td>1000</td> <td>17%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Teniendo en cuenta la información presentada en el gráfico anterior, selecciona cual consideras que son los valores de la variable <i>preferencia de marca</i>:</p> <p>a) 1500 1000 3500</p>	Marca	Valor	Porcentaje	Armi	1500	25%	Tommy	3500	58%	Diesel	1000	17%
Marca	Valor	Porcentaje													
Armi	1500	25%													
Tommy	3500	58%													
Diesel	1000	17%													

3	Se presenta una situación de aula, donde el maestro en formación debe identificar cuál de los estudiantes de la situación tiene razón, en relación con el gráfico adecuado, Histograma y gráfico de barras, para representar una situación estadística.	Identificar en qué situaciones es adecuado el uso ya sea del gráfico de barras o del histograma teniendo en cuenta la variable estadística y su naturaleza con el fin de superar el error E7.	<p>5. Durante una clase de estadística el profesor plantea cuatro situaciones para dos estudiantes. Señale cuál es el gráfico más adecuado: Gráfico de barras o Histograma.</p> <p>Observa las respuestas de los estudiantes y responde quien tiene la razón.</p> <table border="1" data-bbox="1123 341 1764 568"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Situación</th> <th colspan="3">¿Gráfico de barras o histograma?</th> </tr> <tr> <th>Estudiante 1</th> <th>Estudiante 2</th> <th>¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000, entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Situación	¿Gráfico de barras o histograma?			Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras		Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000, entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma		Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma			
Situación	¿Gráfico de barras o histograma?																							
	Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?																					
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras																						
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000, entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma																						
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma																						
4	Se presenta una situación donde se presenta la variable estadística, su naturaleza, sus valores y su escala. El maestro en formación debe responder una pregunta en relación con las medidas de tendencia central.	Reconocer y analizar a través de las medidas de tendencia central la información presentada en la situación, superando de este modo los errores E8 y E9.	<p>En un estudio sobre las redes sociales en Colombia se indaga acerca del primer sitio web que visitan los colombianos diariamente. Para ello se le pregunta a 150 personas, los resultados son los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="1144 657 1743 860"> <thead> <tr> <th>SITIO WEB</th> <th>Número de personas (Frecuencia Absoluta)</th> <th>Porcentaje (Frecuencia Relativa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Correo electrónico</td> <td>57</td> <td>17,81%</td> </tr> <tr> <td>2. Facebook</td> <td>94</td> <td>29,38%</td> </tr> <tr> <td>3. Sitios web de noticias</td> <td>21</td> <td>6,56%</td> </tr> <tr> <td>4. Sitio web de la compañía o intranet</td> <td>36</td> <td>11,25%</td> </tr> <tr> <td>5. Portal o buscador</td> <td>86</td> <td>26,88%</td> </tr> <tr> <td>6. Otros</td> <td>26</td> <td>8,12%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tomado de http://www.cancergov.co/documentos/PoliticasyBolet%C3%ADn%20Redes%20Sociales.pdf</p>	SITIO WEB	Número de personas (Frecuencia Absoluta)	Porcentaje (Frecuencia Relativa)	1. Correo electrónico	57	17,81%	2. Facebook	94	29,38%	3. Sitios web de noticias	21	6,56%	4. Sitio web de la compañía o intranet	36	11,25%	5. Portal o buscador	86	26,88%	6. Otros	26	8,12%
SITIO WEB	Número de personas (Frecuencia Absoluta)	Porcentaje (Frecuencia Relativa)																						
1. Correo electrónico	57	17,81%																						
2. Facebook	94	29,38%																						
3. Sitios web de noticias	21	6,56%																						
4. Sitio web de la compañía o intranet	36	11,25%																						
5. Portal o buscador	86	26,88%																						
6. Otros	26	8,12%																						
5	Se presenta una situación en un aula donde se debe identificar el error cometido en relación con la asignación de la característica (continuo o discreto) en variables estadísticas de naturaleza cualitativa.	Reconocer que no se le puede asignar la característica de continuo y discreto a variables estadísticas con naturaleza cualitativa, superando el error EC.	<p>Un profesor plantea una actividad a sus estudiantes donde deben identificar la variable estadística su naturaleza y asignarle la característica (continua o discreta) según el caso, el estudiante Fabián responde de la siguiente manera</p> <table border="1" data-bbox="1102 1006 1785 1289"> <thead> <tr> <th>Situación</th> <th>Variable estadística</th> <th>Naturaleza de la variable</th> <th>Continua o discreta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>En un salón de primaria se realiza un estudio sobre el color de ojos de los estudiantes.</td> <td>Color de ojos</td> <td>Cualitativa</td> <td>discreta</td> </tr> <tr> <td>En una prueba para entrar a las fuerzas militares se midió la estatura de los aspirantes.</td> <td>Estatura</td> <td>Cuantitativa</td> <td>Continua</td> </tr> <tr> <td>En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Situación	Variable estadística	Naturaleza de la variable	Continua o discreta	En un salón de primaria se realiza un estudio sobre el color de ojos de los estudiantes.	Color de ojos	Cualitativa	discreta	En una prueba para entrar a las fuerzas militares se midió la estatura de los aspirantes.	Estatura	Cuantitativa	Continua	En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les								
Situación	Variable estadística	Naturaleza de la variable	Continua o discreta																					
En un salón de primaria se realiza un estudio sobre el color de ojos de los estudiantes.	Color de ojos	Cualitativa	discreta																					
En una prueba para entrar a las fuerzas militares se midió la estatura de los aspirantes.	Estatura	Cuantitativa	Continua																					
En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les																								

Teniendo en cuenta la estructura y propósitos de cada una de las tareas, se presenta en la Tabla 9 la relación de los errores y las dificultades asociadas, que fueron abordados en cada una de ellas.

Tabla 9. Tareas para superación de errores vs Errores y dificultades a superar

Dificultad asociada	Error	Tareas # 1					Tareas # 2					
		Ejercicio										
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
D1	E1	X				X						
	E2		X									
	E3							X				
	E4			X		X						
	EA	X				X						
	EB	X										
	EC											X
D2	E5				X	X						
	E6						X					
D3	E7								X			
	E8									X		
	E9									X		

4.4. Estrategia de análisis de las propuestas de enseñanza

Después de implementar el diagnóstico y de realizar el análisis, reportando los respectivos errores y dificultades de los maestros en formación respecto al objeto de estudio, se espera llevar a cabo la revisión, en su primera versión, de las propuestas de enseñanza (planeaciones) en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, que serán implementadas en la semana de práctica inicial, en niveles de la educación básica secundaria (9º) y media (10º y 11º); con el fin de identificar si los errores cometidos por estos se evidencian de igual manera en sus propuestas, mediante un contraste entre dichas propuestas y el diagnóstico implementado. Dicho contraste se realiza teniendo en cuenta los siguientes elementos:

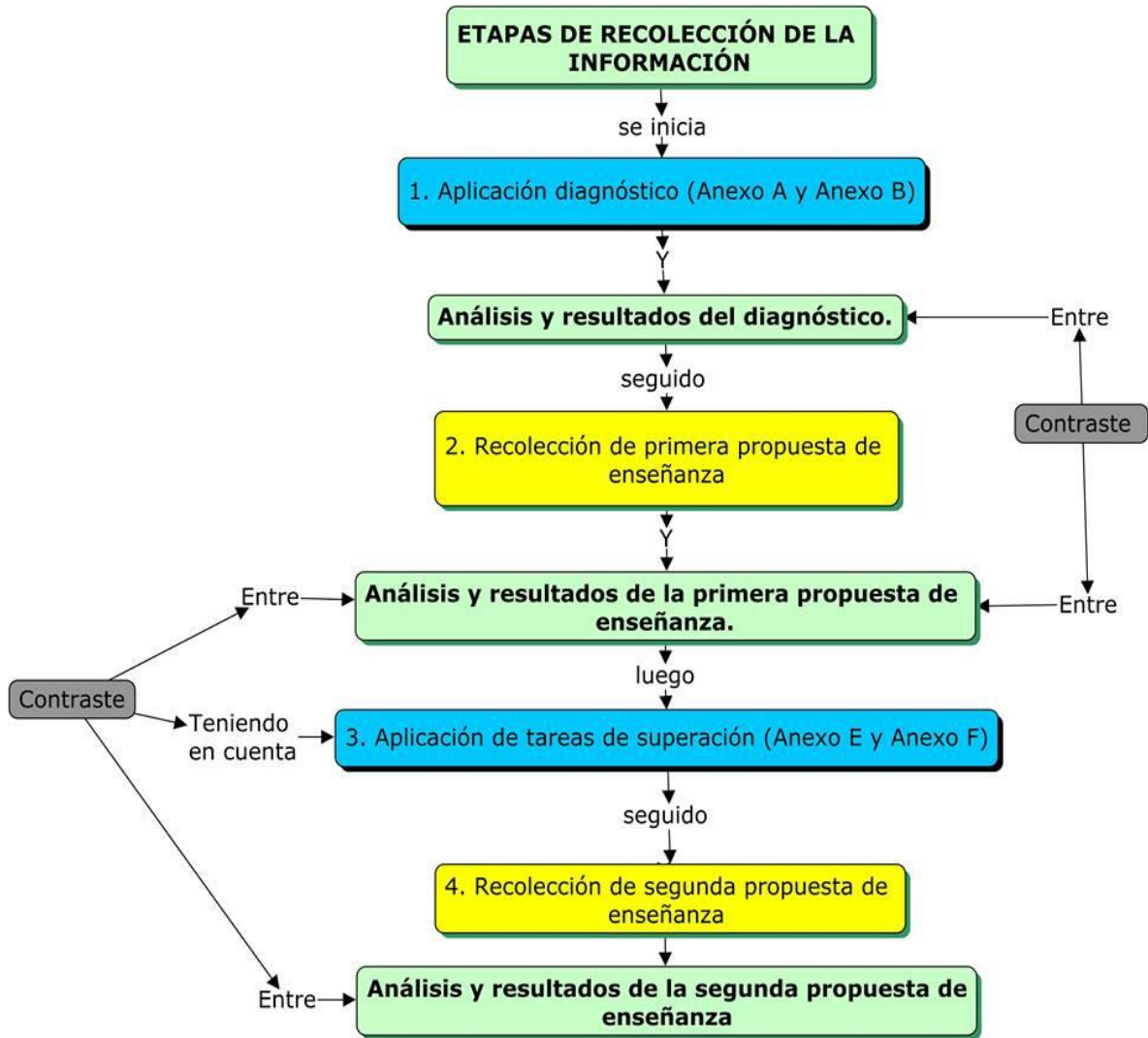
Tarea propuesta por los maestros en formación en la 1° versión de la planeación	Errores evidenciados en la planeación	Error evidenciado en el diagnóstico	Análisis

Dado que, seguido a la implementación y análisis del diagnóstico se realiza una actividad para la superación de errores y dificultades, los maestros en formación proceden a partir de dicho trabajo a reorientar y rediseñar sus propuestas de enseñanza, realizando una segunda entrega (segunda versión) de las mismas, en donde se espera que los maestros en formación no presenten o cometan errores en relación al objeto de estudio. Se lleva a cabo un análisis de estas planeaciones el cual se hace a través del contraste entre lo trabajado en las sesiones de superación de errores y las propuestas de enseñanza rediseñadas. Para lograr dicho contraste, se propone llevar a cabo un análisis a la luz de los siguientes elementos:

Tarea propuesta por los maestros en formación en la 2° versión de la planeación	OBSERVACIONES Reincidencia en error, superación, modificación o nuevo error	Análisis y contraste con 1° versión de la planeación

Se presenta a continuación el Gráfico 2 que resume las etapas de esta indagación en relación con el diagnóstico, la superación de errores y el estudio de las propuestas de enseñanza diseñadas por los maestros en formación.

Gráfico 2. Etapas de recolección de información



5. RESULTADOS

En este capítulo se reportan los resultados del análisis de la información acopiada a través de los instrumentos de recolección: Prueba Diagnóstico (Parte I y Parte II) y Tareas de superación de errores (Parte I y Parte II); finalizando con el análisis de las propuestas de enseñanza, para identificar posibles incidencias entre el conocimiento docente (maestros en formación inicial) y su puesta en marcha dentro del aula (planeaciones de clase).

En general se llevan a cabo cuatro sesiones de trabajo con los maestros en formación, las cuales se desarrollan según se reporta en la Tabla 10.

Tabla 10. Aplicación de instrumentos de recolección de la información

Sesión	Actividades	Fecha
1	Aplicación de Prueba diagnóstico Parte I	22 de septiembre
2	Realimentación Prueba diagnóstico Parte I Aplicación Prueba diagnóstico Parte II	27 de septiembre
3	Realimentación Prueba diagnóstico Parte II Aplicación Tareas de superación de errores Parte I	6 de octubre
4	Aplicación de Tareas de superación de errores Parte II	12 de octubre

Teniendo en cuenta la práctica pedagógica que realizan los 18 maestros en formación y los grupos conformados por ellos para el diseño de las propuestas de enseñanza, son recolectadas 10 planeaciones (9 en parejas y 1 individual), de las cuales, 3 no incluyen las respuestas de las tareas propuestas en sus talleres, la docente Ingrith Álvarez Alfonso, solicita a los maestros en formación que incluyan las respuesta a los talleres que ellos mismos plantean con el fin de poder identificar si estos tienen claros los conceptos y qué errores están cometiendo, en relación con el objeto de estudio abordado, por lo cual no proporcionan insumos para el análisis. En dos de las 10 planeaciones las preguntas diseñadas por los maestros en formación no permiten identificar aspectos relacionados con los errores y dificultades presentados en el diagnóstico, ya que en su mayoría los talleres se diseñan bajo la modalidad de instrucción, por ejemplo, solicitan a sus alumnos realizar encuestas, calcular frecuencias y responder preguntas que no permiten observar el razonamiento de los maestros en formación, esto se puede evidenciar en el Anexo F. Por lo

anterior, se decide realizar un seguimiento a los 5 grupos restantes, durante todo el proceso en esta indagación (4 en pareja y 1 individuo), teniendo en cuenta que dichos grupos cumplen los siguientes criterios:

- Los maestros en formación participaron en el proceso de diagnóstico (Parte I y II) y de las sesiones de superación de errores (Parte I y II)
- Las tareas propuestas (en las dos versiones de planeación) se entregan con sus respectivas respuestas.
- Las tareas diseñadas por los maestros en formación permiten ver errores y dificultades, en relación con el objeto de estudio.

La valoración para el análisis de la Prueba Diagnóstico Parte I se desarrolla de manera cuantitativa, esto es, realizando el conteo de la cantidad de respuestas erróneas versus la cantidad de preguntas, por cada uno de los integrantes del grupo, y luego se unifican estas cantidades para los grupos que desarrollan su planeación en pareja. Para el caso de la Prueba Diagnóstico Parte II, teniendo en cuenta que cada pregunta está relacionada explícitamente con un error, y que se diseñó con opciones de respuesta únicas, no es pertinente realizar una valoración cuantitativa, por ende, se decide realizar un análisis de manera cualitativa.

Se continua con el análisis de lo desarrollado por los maestros en formación durante las sesiones de superación de errores (Parte I y II), teniendo en cuenta que estas se trabajaron en parejas formadas aleatoriamente y que la respectiva socialización se realizó de manera general, con todos los maestros en formación que hacían parte del espacio académico. El análisis de dichas tareas se desarrolla de manera cualitativa, basados en las participaciones, dudas y aportes que se dieron durante el desarrollo de las sesiones, y en lo evidenciado en el reporte escrito que completaron los maestros en formación.

Finalmente se realiza el análisis de las propuestas de enseñanza (en sus dos versiones) diseñadas por los maestros en formación; dicho análisis se desarrolla con los 5 grupos a los

que se les hace seguimiento durante esta indagación, y se desarrolla en dos partes; la primera, antes de implementar las sesiones de superación de errores, y la segunda después de dichas sesiones. Se analizan las respuestas que proporcionan los maestros en formación a las actividades propuestas, identificando en la primera entrega los errores que presentan y contrastando con los errores evidenciados en el diagnóstico. Para la segunda entrega, se verifica si los errores presentados en la primera versión de la propuesta de enseñanza, se repiten, se presentan nuevos o si estos fueron superados.

5.1. Análisis Prueba Diagnóstico Parte I

Se aplica la Prueba Diagnóstico Parte I (Anexo B) a un grupo de 18 maestros en formación quienes cometen errores a lo largo de toda la prueba, aproximadamente los errores surgen en más del 40% de las tareas propuestas, lo que permite afirmar que estos errores son considerables, debido a que se presume una fuerte formación estadística en el espacio académico asumido como prerrequisito, por lo cual se supondría que los maestros en formación no deberían cometer errores en un concepto fundamental como lo es variable estadística y sus escalas de medición.

En relación a la contabilización de la cantidad de respuestas erróneas y teniendo en cuenta que el seguimiento se hace a los grupos que diseñan las planeaciones, se procede a unificar las respectivas preguntas y la cantidad de respuestas erróneas para el caso de los grupos que trabajan en pareja, es decir, por ejemplo, para la identificación del error E4 de la Prueba Diagnóstico (Parte I) para el cual se plantean 20 preguntas asociadas a dicho error, los dos maestros en formación responden erróneamente a 10 y 14 preguntas respectivamente, al unificar dichas cantidades es, 24 respuestas erróneas de 40 preguntas propuestas (20 para cada maestro en formación) para la identificación de dicho error. De igual modo se contabiliza la cantidad de respuestas erróneas para los demás errores. Se procede a continuación a realizar el respectivo seguimiento a los 5 grupos, siendo que los grupos del 1 al 4 están conformados por dos maestros en formación y el grupo 5 se compone por una sola persona.

Análisis Grupo 1.

Los dos maestros en formación responden erróneamente 23% de las 40 preguntas asociadas al error E4, por lo cual es posible afirmar que este grupo clasifica correctamente variables estadísticas según su naturaleza. Para el E5 los maestros en formación cometen 13 errores en las 20 preguntas asociadas lo que representa más del 50% de respuestas erróneas por lo cual los maestros en formación no asignan correctamente las escalas de medición asociadas a variables estadísticas. En relación con el E8 donde responden erróneamente en las 8 preguntas asociadas a dicho error, es posible afirmar que los maestros en formación calculan la media y la mediana en datos cualitativos, es decir no relacionan las MTC con la naturaleza de la variable estadística. En el E9 los maestros en formación responden erróneamente 38% de las 32 preguntas asociadas a dicho error, por lo cual se afirma que los maestros en formación no realizan un correcto análisis de la información con base en las MTC y la naturaleza de la variable estadística. Se espera por lo tanto que este grupo de maestros en formación cometa en sus planeaciones los errores E5, E8, E9.

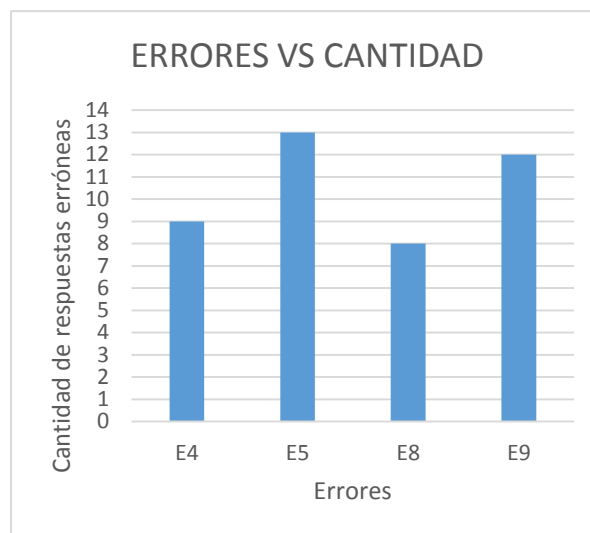


Gráfico 3. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 1

Análisis Grupo 2.

En este grupo, para el caso del E4 los maestros en formación responden incorrectamente 14 de las 40 preguntas, por lo cual se puede afirmar que no clasifican correctamente variables estadísticas teniendo en cuenta su naturaleza.

En relación con el E5 los maestros en formación responden erróneamente 15 de las 20 preguntas relacionadas con dicho error, por lo cual se puede afirmar que no asignan las

escalas de medición asociadas a variables estadísticas. En relación al E8 los maestros en formación responden erróneamente 6 de las 8 preguntas ligadas a este error, por lo cual es posible afirmar que calculan la media y la mediana en datos cualitativos, asunto que es equívoco. Para el E9 responden equivocadamente 12 de las 32 preguntas asociadas a dicho error, se afirma que los maestros en formación no realizan un correcto análisis de la información.

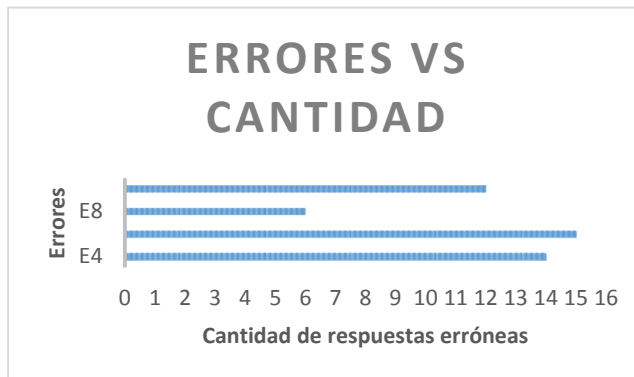


Gráfico 4. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 2

Análisis Grupo 3.

Este grupo, para el E4 responden erróneamente al 28% de las 40 preguntas por lo cual es posible afirmar que los maestros en formación clasifican incorrectamente variables estadísticas según su naturaleza. En relación con el E5 los maestros en formación responden erróneamente a 15 de las 20 preguntas asociadas con este error, por lo cual se afirma que no asignan correctamente las escalas de medición asociadas a variables estadísticas. Para el caso del E8 los maestros en formación responden equivocadamente al 4 de las 8 preguntas por lo que es viable afirmar que los maestros en formación calculan la media y la mediana en datos cualitativos, lo cual es un error. En relación con el E9 donde los maestros en formación responden erróneamente a 33% de las 32 preguntas se observa que los maestros en formación no realizan un correcto análisis de

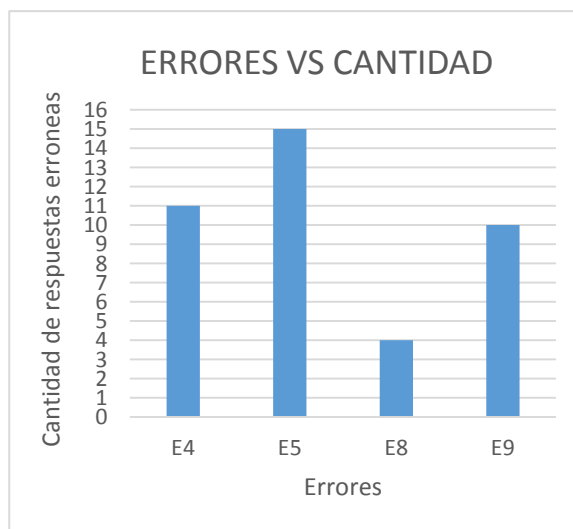


Gráfico 5. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 3.

la información. Se espera así que este grupo presente en sus propuestas de enseñanza los errores E4, E5, E8 y E9.

Análisis Grupo 4.

En este grupo, en relación con el E4 los maestros en formación responden erróneamente 6 de las 40 preguntas asociadas, por lo cual se puede afirmar que clasifican correctamente variables estadísticas teniendo en cuenta su naturaleza. Para el caso del E5, responden equivocadamente a 75% de las 20 preguntas, por lo cual se afirma que los maestros en formación no asignan las escalas de medición asociadas a variables estadísticas. Para el E8 los maestros en formación responden erróneamente 1 de las 8 preguntas ligadas a este error por lo cual es posible afirmar que no presentan este error. En relación con el E9 responden equivocadamente 22% de las 32 preguntas asociadas por lo que no cometen este error.

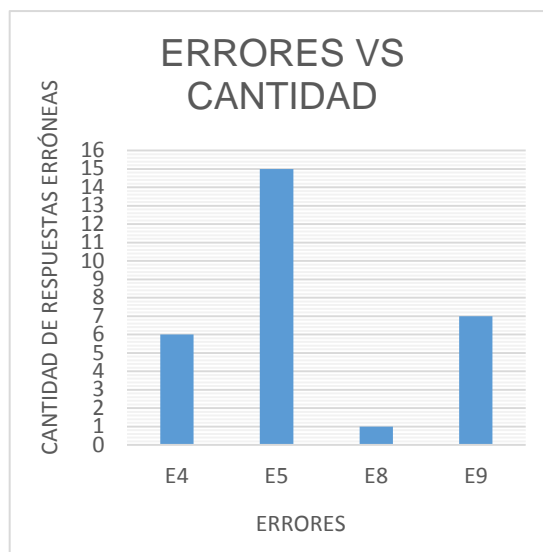


Gráfico 6. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 4.

Análisis Grupo 5.

Este estudiante, para el caso del E4 responde equivocadamente a 10 de las 20 preguntas relacionadas con este error, por lo cual es viable afirmar que el estudiante no clasifica correctamente variables estadísticas según su naturaleza. En las preguntas

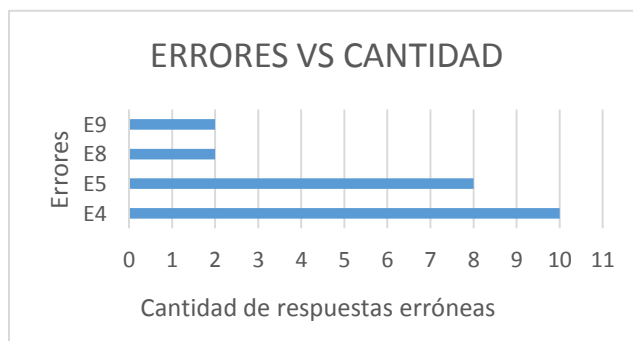


Gráfico 7. Cantidad de respuestas erróneas vs Error, Grupo 5.

relacionadas con el E5 el estudiante responde erróneamente en el 80% de las 8 preguntas, por lo cual el maestro en formación no asigna correctamente las escalas de medición asociadas a variables estadísticas. En relación con el E8 se responde erróneamente a 2 de las 4 preguntas asociadas a este error, por lo cual, que el estudiante calcula la media y la mediana de datos cualitativos, no reconociendo la variable estadística inmersa en el estudio. Para el caso del E9 el maestro en formación responde erróneamente al 13% de las 16 preguntas por lo cual se afirma que el estudiante realiza un correcto análisis de la información basado en las MTC y teniendo en cuenta la naturaleza de la variable estadística. Se espera así que este maestro en formación manifieste en su propuesta de enseñanza los errores E4, E5 y E8.

Una vez cotejados los datos recogidos, se logran evidenciar errores emergentes, tal y como se mencionó en la sección 4.3.

Para el caso del error EA en relación con la identificación de variables estadísticas inmersas en situaciones, los maestros en formación responden erróneamente a 3, 8, 1 y 3 (respectivamente para los grupos 1, 3, 4 y 5) de las 20 preguntas asociadas con dicho error; y el

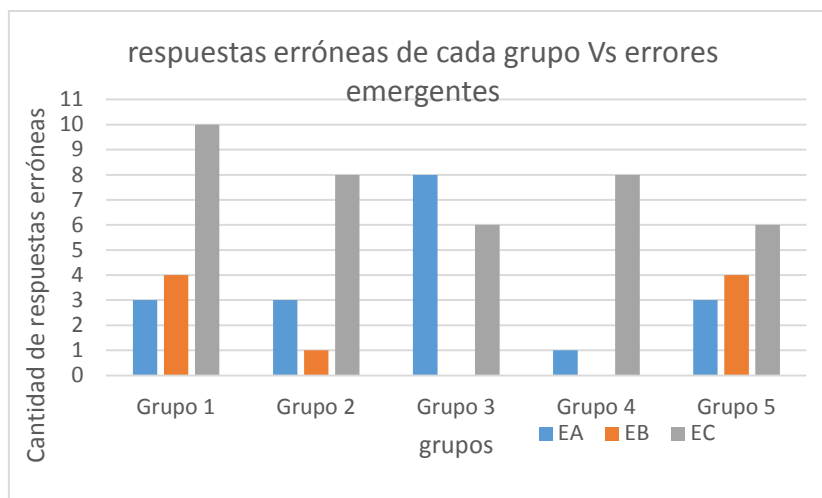


Gráfico 8. Cantidad de respuestas erróneas por grupo vs errores emergentes

grupo 2 para el cual se evalúa sobre 10 preguntas, responde erróneamente a 3 de las 10 preguntas, por lo tanto, es posible afirmar que los grupos 1, 2, 3 y 5 presentan el error EA. En relación con el EB asociado con la asignación de naturaleza (cualitativa o cuantitativa) a variables estadísticas inexistentes, el cual tiene 10 preguntas asociadas, es posible afirmar, basados en la cantidad de respuestas erróneas, que los grupos 1 y 5 responden erróneamente

a 4 de las preguntas asociadas, con lo cual permite afirmar que estos dos grupos presentan el error EB. Teniendo en cuenta el gráfico, es evidente que el EC es uno de los errores con más recurrencia en los maestros en formación, ya que los 5 grupos de maestros en formación asignan la característica continuo o discreto a variables con naturaleza cualitativa.

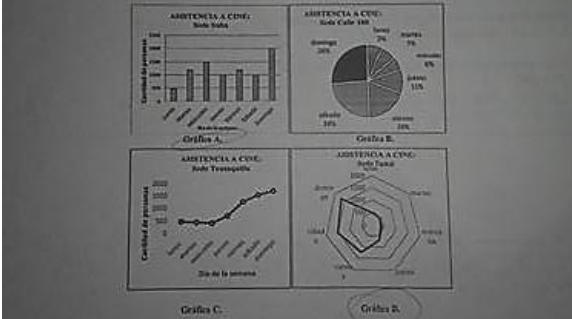
En esta primera sesión de diagnóstico además de verificar que, si se cometen los errores reportados en la teoría, surgen errores no previstos relacionados con la dificultad D1 en relación con confusión en torno a la variable estadística. De igual manera, dado que se presentaron en gran mayoría dichos errores, se espera que dentro de las propuestas de enseñanza los maestros en formación cometan los mismos, ya que es evidente la confusión por parte de los maestros de los conceptos relacionados con la variable estadística y escalas de medición.

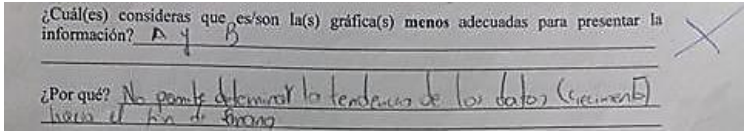
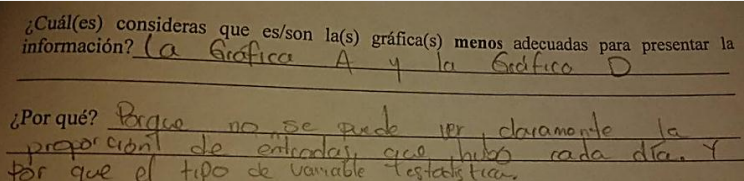
5.2. Análisis Prueba Diagnóstico (Parte II)

Se implementa la Prueba de Diagnóstico (Parte II) con los maestros en formación, donde se observa que cometen errores a lo largo de toda la prueba, los cuales se registran en la Tabla 11, en la cual se da evidencia de los errores cometidos por cada grupo de maestros en formación. La tabla está compuesta por 4 aspectos, el primero corresponde al error evidenciado en la prueba, el segundo a la explicación del error cometido, el tercero presenta una imagen que corresponde a la respuesta errónea de los maestros en formación, y por último se hace un análisis de la evidencia.

Tabla 11. Análisis Prueba Diagnóstico (Parte II)

Error	Explicación			Evidencia	Análisis de la evidencia																										
E1	Confunden la variable estadística con la frecuencia de la misma	Grupo 1		<p>1. Se seleccionó una muestra de 705 conductores de colectivos de todo el país y se mostró el número de accidentes de tránsito que tuvieron durante 4 años. La Dirección Nacional de Tránsito suministra la siguiente información:</p> <table border="1"> <tr> <td>Nº de Accidentes</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>Nº de Conductores</td> <td>114</td><td>157</td><td>158</td><td>115</td><td>78</td><td>44</td><td>21</td><td>7</td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td> </tr> </table> <p>Teniendo en cuenta la información anterior, escoge de las opciones cuál corresponde a la variable de estudio tomada en cuenta:</p> <p>a. 705 conductores <input checked="" type="radio"/> c. Número de Conductores b. Número de Accidentes d. 4 años</p>	Nº de Accidentes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Nº de Conductores	114	157	158	115	78	44	21	7	6	1	2	1	<p>Los maestros en formación responden afirmando que la variable estadística es el número de conductores, lo cual es erróneo ya que la variable estadística de dicha situación es el número de accidentes. Por ello se puede afirmar que confunden la frecuencia (número de conductores) con la variable estadística (número de accidentes).</p>
		Nº de Accidentes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																	
Nº de Conductores	114	157	158	115	78	44	21	7	6	1	2	1																			
Grupo 4		<p>1. Se seleccionó una muestra de 705 conductores de colectivos de todo el país y se mostró el número de accidentes de tránsito que tuvieron durante 4 años. La Dirección Nacional de Tránsito suministra la siguiente información:</p> <table border="1"> <tr> <td>Nº de Accidentes</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td> </tr> <tr> <td>Nº de Conductores</td> <td>114</td><td>157</td><td>158</td><td>115</td><td>78</td><td>44</td><td>21</td><td>7</td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td> </tr> </table> <p>Teniendo en cuenta la información anterior, escoge de las opciones cuál corresponde a la variable de estudio tomada en cuenta:</p> <p>a. 705 conductores <input checked="" type="radio"/> c. Número de Conductores b. Número de Accidentes d. 4 años</p>	Nº de Accidentes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Nº de Conductores	114	157	158	115	78	44	21	7	6	1	2	1			
Nº de Accidentes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																			
Nº de Conductores	114	157	158	115	78	44	21	7	6	1	2	1																			

E2	Confusión dato con variable estadística.	Grupo 1	<p>El profesor de la clase de estadística le presenta la siguiente situación a sus estudiantes, y les pide identificar cuál es la variable estadística involucrada.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Un objeto pequeño se pesó con un mismo instrumento, separadamente, por 9 estudiantes en una clase de física. Los pesos obtenidos por cada estudiante (en gramos) fueron:</p> <p style="text-align: center;">6,2 6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,2 6,15 6,2</p> </div> <p>Julián dice a sus compañeros: ¡lo tengo! La variable estadística es 6,2 6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,2 6,15 6,2 respectivamente.</p> <p>¿Qué piensas acerca de la afirmación de Julián?, ¿es correcta? <input checked="" type="checkbox"/> Sí</p> <p>¿Por qué? <u>lo que está diciendo es el peso del objeto y los valores dichos por Julián corresponden al peso que cada estudiante registró</u></p>	<p>Los maestros en formación afirman que la respuesta formulada si es correcta; por lo cual se puede decir que confunden dato con variable estadística, ya que la afirmación realizada en la situación no es correcta, el estudiante de la situación está confundiendo los datos con la variable estadística.</p>
E6	No establecen relación entre el tipo de gráfico y la naturaleza de la variable estadística presentada en la situación.	Grupo 2	<p>Situación. El gerente de "CINECO Bogotá", pide a cada coordinador de las sedes: Suba, Calle 100, Teusaquillo y Tunal, que presenten un informe sobre la asistencia a las salas de cine, en la semana del 7 al 13 de abril para realizar una proyección del personal de apoyo que requieren cada una de las sucursales. Estas son las gráficas que presentaron los coordinadores:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>¿Cuál(es) consideras que es/son la(s) gráfica(s) menos adecuadas para presentar la información? <u>Gráfica D.</u></p> <p>¿Por qué? <u>No permite encontrar la relación entre los asistentes a cine y el día que van. La gráfica D es muy confusa</u></p>	<p>Los maestros responden que la única gráfica inadecuada es la D, esto es un error ya que no identifican en su totalidad las gráficas que no representan adecuadamente la información, no establecen la relación entre el tipo de gráfico y la naturaleza de la variable estadística; ya que el gráfico B no permite ver características importantes de los datos, el gráfico C corresponde a una variable de naturaleza continua al igual que el gráfico D.</p>
		Grupo 3	<p>¿Cuál(es) consideras que es/son la(s) gráfica(s) menos adecuadas para presentar la información? <u>El diagrama de torta y la gráfica D</u></p> <p>¿Por qué? <u>El diagrama de torta por que no es una población total; además cada día entra gente diferente</u> <u>la grafica D por que la mayoría de personas no es familiarizadas</u></p> <p><small>Durante una clase de estadística el profesor plantea cuatro situaciones...</small></p>	<p>Los maestros responden que las gráficas inadecuadas son la gráfica B (torta) y la gráfica D, esto es un error ya que no identifican en su totalidad las gráficas que no representan adecuadamente la información, no establecen la relación entre el tipo de gráfico y la naturaleza de la variable estadística; ya que el gráfico C también es inadecuado y corresponde</p>

				a una variable de naturaleza continua.
		Grupo 4		Los maestros responden que las gráficas inadecuadas son la gráfica A) y la gráfica B, esto es un error ya que no identifican en su totalidad las gráficas que no representan adecuadamente la información, no establecen la relación entre el tipo de gráfico y la naturaleza de la variable estadística; ya que el gráfico C también es inadecuado y corresponde a una variable de naturaleza continua, además afirman que no es adecuada la gráfica A, la cual es la representación óptima para la información y corresponde apropiadamente a la naturaleza de la variable estadística.
		Grupo 5		Los maestros responden que las gráficas inadecuadas son la gráfica A y la gráfica D, esto es un error ya que no identifican en su totalidad las gráficas que no representan adecuadamente la información, no establecen la relación entre el tipo de gráfico y la naturaleza de la variable estadística; ya que el gráfico B no permite ver características importantes de los datos, el gráfico C también es inadecuado y corresponde a una variable de naturaleza continua, además afirman que no es adecuada la gráfica A, la cual es la representación óptima para la información y corresponde apropiadamente a la naturaleza de la variable estadística.

E7	No diferencian el gráfico de barras y el histograma	Grupo 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Situación</th> <th colspan="4">¿Gráfico de barras o Histograma?</th> </tr> <tr> <th>Estudiante 1</th> <th>Estudiante 2</th> <th>¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?</th> <th>Variable estadística que el estudiante observó en la situación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Porque permite visualizar de mejor forma, cual empresa obtuvo mayor y menor ingreso.</td> <td>Ingresos del mes de abril de cinco compañías</td> </tr> <tr> <td>Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td></td> <td>Ingresos en el mes de julio de varias empresas</td> </tr> <tr> <td>Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td></td> <td>Altura de 10 pinos</td> </tr> <tr> <td>Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td></td> <td>Edad de las 50 personas</td> </tr> <tr> <td>Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td></td> <td>Cantidad de árboles que tienen la misma altura</td> </tr> </tbody> </table>	Situación	¿Gráfico de barras o Histograma?				Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Variable estadística que el estudiante observó en la situación	Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	Porque permite visualizar de mejor forma, cual empresa obtuvo mayor y menor ingreso.	Ingresos del mes de abril de cinco compañías	Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma		Ingresos en el mes de julio de varias empresas	Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma		Altura de 10 pinos	Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras		Edad de las 50 personas	Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras		Cantidad de árboles que tienen la misma altura	Este grupo de maestros en formación responden erróneamente a cuatro de las situaciones presentadas por lo cual es posible aseverar que este grupo no diferencia el gráfico de barras y el histograma teniendo en cuenta la naturaleza de la variable estadística, ya que por ejemplo para el caso donde la variable estadística es la edad afirman que el gráfico adecuado es el histograma relacionándolo inadecuadamente teniendo en cuenta que la variable tiene naturaleza cualitativa.
		Situación	¿Gráfico de barras o Histograma?																																			
Estudiante 1	Estudiante 2		¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Variable estadística que el estudiante observó en la situación																																		
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	Porque permite visualizar de mejor forma, cual empresa obtuvo mayor y menor ingreso.	Ingresos del mes de abril de cinco compañías																																		
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma		Ingresos en el mes de julio de varias empresas																																		
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma		Altura de 10 pinos																																		
Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras		Edad de las 50 personas																																		
Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras		Cantidad de árboles que tienen la misma altura																																		
		Grupo 3	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Situación</th> <th colspan="4">¿Gráfico de barras o Histograma?</th> </tr> <tr> <th>Estudiante 1</th> <th>Estudiante 2</th> <th>¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?</th> <th>Variable estadística que el estudiante observó en la situación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Estudiante 2 porque van a mirar los ingresos de todas las empresas</td> <td>Cuantitativa discreta</td> </tr> <tr> <td>Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td>Porque lo mínimo que se puede ganar es 50 pesos y 50, 100, 150... 3.000.000 y siempre es una variable entera Estudiante 2</td> <td>Cuantitativa discreta</td> </tr> <tr> <td>Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Histograma</td> <td>Estudiante 1 porque van a comparar la mediana de</td> <td>Cuantitativa continua <small>todas las pines</small></td> </tr> <tr> <td>Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Estudiante 1 pueden medir por intervalos</td> <td>Cuantitativa discreta</td> </tr> <tr> <td>Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.</td> <td>Histograma</td> <td>Gráfico de barras</td> <td>Estudiante 1 pueden medir por intervalos</td> <td>Cuantitativa continua</td> </tr> </tbody> </table>	Situación	¿Gráfico de barras o Histograma?				Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Variable estadística que el estudiante observó en la situación	Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 2 porque van a mirar los ingresos de todas las empresas	Cuantitativa discreta	Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma	Porque lo mínimo que se puede ganar es 50 pesos y 50, 100, 150... 3.000.000 y siempre es una variable entera Estudiante 2	Cuantitativa discreta	Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	Estudiante 1 porque van a comparar la mediana de	Cuantitativa continua <small>todas las pines</small>	Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 1 pueden medir por intervalos	Cuantitativa discreta	Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 1 pueden medir por intervalos	Cuantitativa continua	Este grupo responde erróneamente a tres de las situaciones presentadas por lo cual es posible afirmar que este grupo no diferencia el gráfico de barras y el histograma teniendo en cuenta la naturaleza de la variable estadística, ya que por ejemplo para el caso donde la variable estadística son los ingresos de la compañía afirman que el gráfico adecuado es el de barras relacionándolo inadecuadamente teniendo en cuenta que la variable tiene naturaleza cuantitativa y sería mejor representar la información con el histograma.
Situación	¿Gráfico de barras o Histograma?																																					
	Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Variable estadística que el estudiante observó en la situación																																		
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 2 porque van a mirar los ingresos de todas las empresas	Cuantitativa discreta																																		
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma	Porque lo mínimo que se puede ganar es 50 pesos y 50, 100, 150... 3.000.000 y siempre es una variable entera Estudiante 2	Cuantitativa discreta																																		
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	Estudiante 1 porque van a comparar la mediana de	Cuantitativa continua <small>todas las pines</small>																																		
Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 1 pueden medir por intervalos	Cuantitativa discreta																																		
Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 1 pueden medir por intervalos	Cuantitativa continua																																		

Situación	¿Gráfico de barras o Histograma?			
	Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Variable estadística que el estudiante observó en la situación
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	Gráfico de barras que permite hacer una diferenciación	ingresos mes de abril
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000; entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma	Estudiante 2 ya que por los intervalos debe ir relacionados	ingresos mes de julio
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	Gráfico de barras ya que la altura no va en intervalos	Altura
Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras	Gráfico Histograma	edad
Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras	Histograma	Altura

Grupo 4

Este grupo responde erróneamente a tres de las situaciones presentadas por lo cual es posible afirmar que este grupo no diferencia el gráfico de barras y el histograma teniendo en cuenta la naturaleza de la variable estadística, ya que por ejemplo para el caso donde la variable estadística altura de los árboles afirman que el gráfico adecuado es el de barras relacionándolo inadecuadamente teniendo en cuenta que la variable tiene naturaleza cuantitativa y sería mejor representar la información con el histograma.

Situación	¿Gráfico de barras o Histograma?			
	Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?	Variable estadística que el estudiante observó en la situación
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 2 porque se pueden evidenciar mejor los valores	ingresos del mes de abril
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.000.000; entre 2.000.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma	Estudiante 2 porque se pueden evidenciar valores mediante intervalos.	ingresos en el mes de julio
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	Estudiante 1 se puede observar la información detallada	altura de 10 pinos
Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 1 porque son muchos datos	edad de 50 personas
Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante 1 porque se puede ver la información y compararla entre los intervalos.	altura de varios árboles

Grupo 5

Este grupo responde erróneamente a tres de las situaciones presentadas por lo cual es posible afirmar que este grupo no diferencia el gráfico de barras y el histograma teniendo en cuenta la naturaleza de la variable estadística, ya que por ejemplo para el caso donde la variable estadística son los ingresos de la compañía afirman que el gráfico adecuado es el de barras relacionándolo inadecuadamente teniendo en cuenta que la variable tiene naturaleza cuantitativa y sería mejor representar la información con el histograma.

Para el caso de la Prueba diagnóstica (Parte II), a diferencia de la primera parte del diagnóstico en esta, no se identifican errores emergentes, pero los maestros en formación cometen la mayoría de los errores previstos en dicha prueba. Se procede entonces a presentar en resumen los resultados obtenidos en las dos partes del diagnóstico implementado con los maestros en formación.

Teniendo en cuenta, el análisis de la prueba diagnóstica (Parte I y II) los grupos de maestros en formación cometen la mayoría de los errores previstos desde la teoría, además de los errores encontrados en la implementación de dicho diagnóstico; dado que como se menciona en apartados anteriores la repetitividad de errores es lo que genera dificultades, es posible a partir de los resultados, asociar las dificultades a cada grupo de maestros en formación teniendo cuenta que los errores previstos (E1, E2, E3, E4 y E5) y los errores emergentes (EA, EB y EC) están directamente relacionados con la dificultad D1, los errores E6 y E7 se relacionan con la dificultad D2 y finalmente la dificultad D3 se le relacionan los errores E8 y E9. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la Prueba Diagnóstica (parte I y II) y atendiendo al marco de referencia (sección 3.2.2) se asocian en la Tabla 12, las dificultades D1, D2 y D3 a los respectivos errores que cometen los grupos de maestros en formación.

Tabla 12. Errores y dificultades presentadas por cada grupo en la Prueba Diagnóstica.

	Errores Evidenciados				
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Diagnóstico Parte I	E4, E5, E8 y E9.	E4, E5 y E8.	E4, E5, E8 y E9.	E5.	E4, E5, E8 y E9.
Diagnóstico Parte II	E1, E2.	E6 y E7.	E6 y E7.	E1, E6 y E7.	E6 y E7.
Errores emergentes	EA, EB y EC.	EA y EC.	EA y EC.	EC.	EB y EC.
Dificultades asociadas	D1 y D3.	D1, D2 y D3.	D1, D2 y D3	D1 y D2	D1, D2 y D3.

A partir de la anterior identificación de errores y dificultades, se puede afirmar que los maestros en formación posiblemente presentaran dichos errores y dificultades en sus propuestas de enseñanza lo que implicará un proceso de enseñanza erróneo en el desarrollo de su práctica pedagógica.

Se procede a continuación a realizar el análisis de la primera entrega de las propuestas de enseñanza diseñadas por los maestros en formación en contraste con lo evidenciado la Prueba Diagnóstico.

5.3. Propuestas de enseñanza antes de la superación

En el marco del proceso de práctica que propone la Licenciatura en Matemáticas los estudiantes del curso de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística deben llevar al aula una propuesta de enseñanza en relación con la variable estadística y sus escalas de medición, de este modo se procede a hacer un seguimiento a través de la Tabla 13 a dichas propuestas antes de la superación de los errores evidenciados en el diagnóstico.

Tabla 13. Análisis planeaciones primera versión.

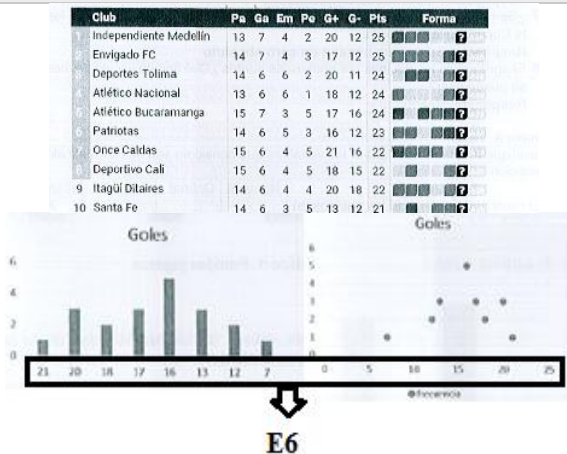
Tarea propuesta por los maestros en formación primera planeación	Errores evidenciados en la planeación	Errores evidenciados en el diagnóstico	Análisis																								
Grupo 1																											
<p>1. Marque con una X los datos que considere que son variables y los que no son variables:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dato</th> <th>Variable</th> <th>No variable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El número de goles en un partido entre Millonarios y Nacional</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>La talla de zapatos de James</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>El número de goles de un equipo en el mundial</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El número de etapas ganadas por un ciclista en el Tour de Francia</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Goles marcados por cada jugador de un equipo</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Equipos de la Liga Águila que empiezan por la letra A</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Altura de los jugadores de la Selección Colombia</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">E1, E2 EA</p>	Dato	Variable	No variable	El número de goles en un partido entre Millonarios y Nacional		X	La talla de zapatos de James		X	El número de goles de un equipo en el mundial	X		El número de etapas ganadas por un ciclista en el Tour de Francia	X		Goles marcados por cada jugador de un equipo	X		Equipos de la Liga Águila que empiezan por la letra A		X	Altura de los jugadores de la Selección Colombia	X		E1, E2 y EA	E1, E2, E5, E8, E9, EA, EC, EB.	Teniendo en cuenta la actividad, es posible afirmar que los maestros en formación confunden términos como caso, variable y dato, incurriendo en los errores E1 y E2. Teniendo en cuenta este ítem, a lo que los maestros en formación llaman dato, son casos o situaciones que no necesariamente son variables estadísticas.
Dato	Variable	No variable																									
El número de goles en un partido entre Millonarios y Nacional		X																									
La talla de zapatos de James		X																									
El número de goles de un equipo en el mundial	X																										
El número de etapas ganadas por un ciclista en el Tour de Francia	X																										
Goles marcados por cada jugador de un equipo	X																										
Equipos de la Liga Águila que empiezan por la letra A		X																									
Altura de los jugadores de la Selección Colombia	X																										

8. ¿Cómo sabe usted que una variable es cualitativa?
Respuesta: Porque se describen cosas no numéricas → E4
 9. ¿Cómo sabe usted que una variable es cuantitativa?
Respuesta: Porque se describen datos numéricos

E4

Los maestros en formación cometen el error EA afirmando que el “el número de goles en un partido de millonarios y nacional no es una variable estadística lo cual es incorrecto ya que dicha situación si corresponde a una variable de naturaleza cuantitativa dado que en cada partido entre estos dos equipos se pueden dar distintos marcadores.

Se evidencia al igual que en las actividades de superación que los maestros en formación tienen la noción errónea que si se presentan datos que involucren números, necesariamente la variable estadística es de naturaleza cuantitativa, como se ejemplificó con el caso de las tallas de camiseta que podrían ser de tipo numérico o con letras del alfabeto. Por lo cual estos maestros en formación cometen el error E4 al no clasificar correctamente las variables estadísticas teniendo en cuenta su naturaleza.



E6

Los maestros en formación no representan de manera adecuada la información en los gráficos estadísticos que proponen, se consideran inadecuadas, ya que no permiten ver la información correctamente, los valores de la variable no corresponden a información presentada en la tabla y las frecuencias no son claras, por tanto, es posible afirmar que los maestros en formación no asignan adecuadamente el gráfico a la variable estadística teniendo en cuenta su naturaleza.

Grupo 2											
<p>Diga, ¿cuál de los siguientes enunciados tiene relación con una variable estadística? Si su respuesta es afirmativa entonces diga, ¿Cuál es su naturaleza?, ¿cuál es la escala de medición?</p> <p>1. Calificación de 8 individuos de un grupo según su posición en rendimiento: 1 al de mayor rendimiento, 8 al de menor rendimiento.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>1. Cuasicuantitativa, nivel ordinal. En este caso, los valores asignados representan sólo un orden en el rendimiento de los 8 individuos. De dos individuos a los que se ha asignado números diferentes, puede decirse cuál de ellos presenta un mayor rendimiento, pero no cuánto mayor es el mismo.</p> </div> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">E4</p>	E4	E4, EB, EC, E5, E8, E9, E6 y E7.	<p>Los maestros en formación solicitan que, si en la situación presentada existe variable estadística, se identifique su naturaleza y su escala de medición. La respuesta proporcionada por los maestros en formación es incorrecta, afirmando que es cuasi cuantitativa utilizando el prefijo “cuasi” lo cual no existe dentro de la Estadística. Por tanto, esto permite afirmar que los maestros en formación confunden o clasifican la incorrectamente la variable estadística teniendo en cuenta el tipo de datos.</p>								
<p>1. Variable: Grado de acuerdo con la inclusión de Matemática en el CBC para la carrera de Psicología.</p> <p>2. Es una variable Cuasicuantitativa, sus valores indican un orden o jerarquía.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Nivel de medición Ordinal</p> </div> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">E5</p>	E5		<p>Además de cometer el E4 de nuevo, afirman que el grado de acuerdo, es una variable estadística de escala ordinal y dado el caso la respuesta correcta sería de escala nominal, por lo que es posible afirmar que los maestros en formación no asignan correctamente la escala de medición en la cual se encuentra una variable estadística.</p>								
Grupo 3											
<p>1. Marque con una x, cuál medida de tendencia central calcularía, dependiendo la variable, y por qué sí o por qué no.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 20%;">Moda</th> <th style="width: 20%;">Media</th> <th style="width: 20%;">Mediana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Problema 2 (Calificación del servicio)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>¿Por qué? Al ser cualitativa ordinal permite calcular la moda y la mediana</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">E8 y E9</p>		Moda	Media	Mediana	Problema 2 (Calificación del servicio)	X		X	E8 y E9.	E4, E5, EA, EC, E6, E7, E8 y E9.	<p>Los maestros en formación presentan errores relación con el uso incorrecto de las medidas de tendencia central, con lo cual se puede afirmar que los maestros en formación calculan la mediana para una variable con naturaleza cualitativa y esto conlleva a que no realicen un correcto análisis de la información a través de las medidas de tendencia central.</p>
	Moda	Media	Mediana								
Problema 2 (Calificación del servicio)	X		X								

Grupo 4

3. En la siguiente tabla se resume una encuesta obtenida de la población de Mosquera respecto a los estratos a los cuales pertenecen. Con base en la tabla responda:

Estrato socioeconómico	Cantidad de personas en ese estrato
0	0
1	4
2	7
3	5
4	3
Mayor o igual a 5	2

c) ¿Se puede describir la característica cuantitativamente? ¿Por qué?

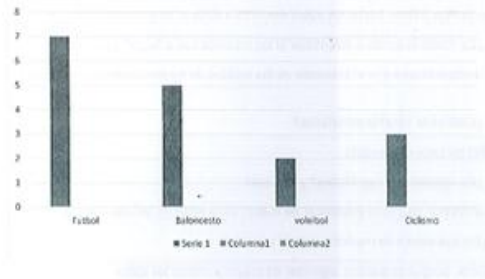
Sí, porque el estrato representa el cuánto de condiciones económicas favorables

→ E4

E4

EC, E5, E1, E6 y E7.

Se presenta una tabla de los estratos socioeconómicos de los estudiantes de cierta institución y en la respuesta a los cuestionamientos hechos afirman que es una variable con naturaleza cuantitativa lo cual es incorrecto, porqué los estratos socio económicos a pesar que son numéricos no representan cantidades, por lo cual es posible afirmar que los maestros en formación no clasifican correctamente la variable estadística teniendo en cuenta la naturaleza, por lo tanto, cometen el error E4.



Calcule con "Estadística Lite" las siguientes medidas (Como la aplicación no admite valores distintos a los numéricos, use 1 para futbol, 2 para baloncesto, 3 para ciclismo y 4 para voleibol.

Media: 1,6
 Moda: 1
 d. ¿Cuál es la variable estadística?
 Deporte que practica cada encuestado
 e. ¿Es cualitativa o cuantitativa? ¿Por qué?
 Cualitativa, porque responde a cuál es el deporte.
 f. ¿En qué escala de medición esta la variable?
 Nominal porque clasifica los datos en categorías.

E8

E8

En esta actividad los maestros en formación piden que se calcule la media y la moda de una situación en la cual la variable estadística tiene naturaleza cualitativa, la moda la calculan correctamente, afirmando que el deporte preferido es el futbol, pero afirmar que la media es 1,6 calculando la media en datos de una variable estadística con naturaleza cualitativa, incurriendo en el error E8.

Grupo 5

Actividad 1: marque con una X a la categoría que cada variable pertenece

VARIABLE	CUANTITATIVA	CUALITATIVA			
		Ordinal	Continua	Intervalo	Razón
Edad de los jugadores				X	
Edad de los jugadores		X			
Peso de los jugadores		X			
Lugar de nacimiento de los jugadores	X				
Club en el que juegan	X				

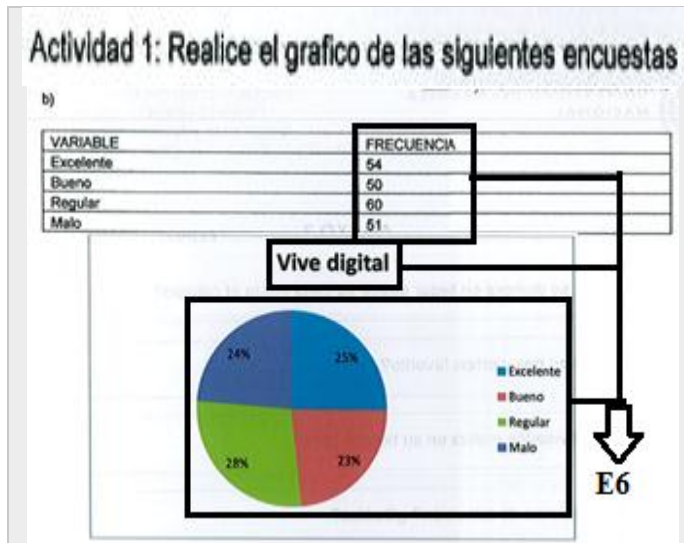
E4

E5

E4 y E5

E4, EC, E5, E8, EA, E6 y E7.

Se evidencia en primera instancia que no identifica la escala de medición en la cual se encuentra la variable de estudio, además de esto asume que las escalas de medición solo están asociadas a variables de naturaleza cualitativa, asigna naturaleza cuantitativa a variables estadísticas de naturaleza cualitativa, esto permite afirmar que el maestro no logra la identificación de la naturaleza de una variable estadística y de las características y propiedades de las escalas de medición, asociando así este ítem a los errores E4 y E5



E6

Los gráficos que propone el maestro en formación no son adecuados para la representación de los datos que se muestran en la situación, ya que, en la tabla de frecuencias confunde los valores de la variable con la variable estadística, la tabla no tiene título. Por lo cual es posible afirmar que comete el error E6 relacionado con la incorrecta relación entre la variable estadística y el gráfico estadístico adecuado para la misma.

Teniendo en cuenta el estudio de las propuestas de enseñanza en su primera versión, es posible ver que los maestros en formación proponen actividades en las cuales se evidencian errores conceptuales en relación con el objeto de estudio, de esta manera se identifican distintas nociones que tienen respecto a la variable estadística y sus escalas de medición y los conceptos que le asocian a la misma, las cuales se listan a continuación:

- Los casos o situaciones planteadas son asumidos como datos, es decir que la noción de dato no está asociada al contexto estadístico.
- Conciben la variable estadística de naturaleza cualitativa como algo que describe cosas no numéricas, dejando de lado la posibilidad de asignar códigos o etiquetas numéricas a variables estadísticas de naturaleza cualitativa como es el caso de las tallas de la ropa o los números de las camisetas de equipos deportivos.

- Asignan escalas de medición solo a las variables con naturaleza cualitativa, sin que las variables cuantitativas tengan la posibilidad de ser medidas.
- Utilizan terminología que no existe dentro del campo de la estadística, como es el caso de “variables cuasicuantitativas”.
- Calculan medidas de tendencia central como la media y mediana en variables cualitativas, develando que estas son asumidas solamente como una cantidad, y sin asociar el significado que contienen dentro del estudio y el contexto.

5.4. Superación de errores

Con base en los resultados arrojados diagnósticos y en el estudio de las propuestas de enseñanza primera versión, se proponen dos sesiones de intervención en el aula que pretenden aportar en la superación de los errores presentados por los maestros en formación (previstos y emergentes). Dado esto se aplican dos actividades en dos sesiones de clase de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, donde a través de la socialización y la evidencia escrita se intenta superar dichos errores lo cual será verificado en el estudio de las propuestas de enseñanza diseñadas por los maestros en formación, en su segunda versión.

5.4.1. Actividad de superación de errores (Parte I)

Esta actividad se desarrolla con el grupo de maestros en formación con los cuales se implementó el diagnóstico; se realiza la actividad en parejas, esto con el fin que a través de la cooperación entre ellos también discutan sus inquietudes y mediante la socialización logren identificar y reflexionar sobre su conocimiento acerca del objeto de estudio, el resultado de la actividad se presenta a continuación en la Tabla 14.

Tabla 14. Descripción y análisis: Actividad de superación de errores (Parte I).

Descripción y análisis de la actividad.	Evidencia.
<p>A través del ítem 1 de la actividad se pretende superar los errores E1, EA y EB, teniendo en cuenta la discusión entre los maestros en formación y la socialización realizada no se evidencian inquietudes o problemas en el momento de desarrollar dicho punto; al igual, realizando un contraste con lo encontrado en el diagnóstico en el cual pocos estudiantes cometían dichos, la discusión con sus compañeros aportó para solucionar las dudas presentes con respecto a los errores, se prevé entonces que estos errores no se presenten en las propuestas de enseñanza (segunda versión).</p>	
<p>En el ítem 2 cuyo propósito fue trabajar el E2, en general los maestros en formación responden en la socialización y en el reporte escrito correctamente, solamente se presentan dos casos donde los estudiantes responden de manera incorrecta como se evidencia en la imagen. Esta pareja de maestros en formación seguía confundiendo dato con la variable estadística inmersa en el estudio, a pesar que en el argumento indican que la variable estadística es la velocidad, indican que la afirmación hecha por la estudiante de la situación es correcta, lo cual evidencia la confusión entre dichos términos. Además, durante la socialización se observa, de igual modo que en el diagnóstico, la confusión entre el dato y los valores que puede tomar la variable estadística, por lo cual es necesario una aclaración por parte de los docentes a cargo de la actividad, este error podría presentarse en la propuesta de enseñanza de dicho grupo.</p>	

Para el ítem 3 de la prueba, cuyo propósito fue superar el error E4, dado que en el diagnóstico este fue uno de los errores con más recurrencia por parte de los maestros en formación, estos manifestaban como se evidencia en la imagen, por ejemplo, que como las tallas de camisetas son numéricas en este caso, la variable estadística sería de naturaleza cuantitativa, lo cual es incorrecto, ya que dichas tallas son representación de las medidas de las camisetas, al igual que las tallas marcadas en letra, fue necesario entonces poner en evidencia el error que se estaba cometiendo y desligar en los maestros en formación, de la idea, que si una variable estadística contiene números no necesariamente debe ser cuantitativa, cabe resaltar que esta fue una de las preguntas donde se presentó mayor confusión, poniendo en evidencia nuevamente los errores presentados en las propuestas de enseñanza (primera versión). Finalmente, al ver tanta confusión entre los maestros en formación es posible que este error sea recurrente en las propuestas de enseñanza.

En el caso del ítem 4 en el cual se pretende superar el error E5, como se evidenció a través del diagnóstico este al igual que el error E4 se presenta con regularidad en todos los maestros en formación. En el momento de la socialización y la evidencia escrita los maestros en formación manifiestan dificultad en la identificación y la asignación de la unidad de medida de la escala de medición, como se puede ver en la evidencia, esto hace que posiblemente este error se presente nuevamente en las propuestas de enseñanza (segunda versión).

Al clasificar las variables de cada una de las siguientes situaciones se cometieron algunos errores. ¿Cuáles son esos errores? Explica tu elección.

Situación 1: El almacén "Paguemenos" al hacer un inventario registró los siguientes resultados:

Talla de la camiseta	6	8	10	12	14	16
Cantidad de camisetas	15	20	25	10	12	10

Variable estudiada: Talla de la camiseta

Tipo de variable: Cuantitativa - Continua

Qualitativa

Error la variable estudiada, lo que varía es la cantidad de camisetas además es una variable cuantitativa - discreta

Tipo de prenda	Camisas	Pantalones	Chaquetas	Faldas	Blusas	Corbatas
Cantidad de prendas	92	54	20	15	15	10

Variable estudiada: Cantidad de prendas

Tipo de variable: Cualitativa - discreta

Error el tipo de variable, ya que al ser la variable estudiada una cantidad está asociada numéricamente por lo tanto es cuantitativa - discreta

I. No tiene, porque no tiene una unidad como el metro.

II. Sí es de razón, pero no tiene unidad.

III. Sí tiene, y su unidad es cada vez que se acciona.

-> cuantitativa discreta

¿Por qué?

Es una variable de razón en el cual el 0 cuenta

El ítem 5 de la actividad de nuevo pretende la superación de los errores E1, E4, E5, EA y EC, teniendo en cuenta que los maestros en formación ya estudiaron el tema y que a través de la socialización de los anteriores ítems se fueron trabajando las dudas o las inquietudes que se presentaban en relación a estos errores. En este ítem se procura solucionar las inquietudes presentadas en cuanto a estos errores, como se mencionó en los anteriores ítems para el caso de E4 y el E5 se prevé que se puedan presentar, los errores emergentes EA y EC parecen quedar superados, esperando que estos no se manifiesten en las propuestas de enseñanza (segunda versión).

En la siguiente tabla identifica las 6 variables estadísticas consideradas para caracterizar los estudiantes. Luego clasifícalas de acuerdo a la naturaleza de los datos y a la escala de medición.

Variable estadística	Naturaleza de la variable	¿Continua o discreta?	Escala de medición
Edad	Cuantitativa	No aplica	Nominal
Presencia de discapacidades	Cualitativa	No aplica	Ordinal
Talla de calzado	Cuantitativa	Discreta	Razón
Estatura	Cuantitativa	Continua	Intervalo
Curso cursado	Cuantitativa	Continua	Razón
Sexo	Cualitativa	Discreta	Razón

Pregunta I. En la variable estadística "estatura", considera los valores 1.60mts y 1.70mts. ¿Entre estos datos, existen o podrían existir valores de la variable estadística estatura?

Si

Si ahora se toman los valores 1.60 y 1.65, ¿habrá valores de la variable estadística "estatura" entre esos datos? Si. Ahora, entre 1.60 y 1.62. Si

¿Siempre que se tomen dos valores de la variable estadística estatura, existen valores que están entre esos datos? Justifica: Si se toman dos valores diferentes, Si.

Pregunta II. Teniendo en cuenta la variable estadística "talla de calzado" y sus posibles valores, ¿Tiene sentido decir que una persona calza 36.7?

No porque las tallas ya están establecidas o estandarizadas

Teniendo en cuenta las respuestas a las preguntas I y II ¿Cuál es la diferencia entre la variable estadística "talla de calzado" y la variable estadística "estatura"?

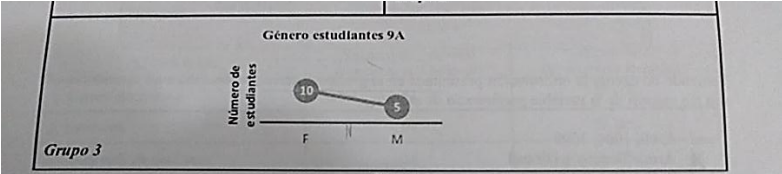
Que una variable es discreta y la otra continua

Teniendo en cuenta esta actividad de superación, se procuró a través de la socialización y discusión entre los grupos de maestros en formación que identifiquen y reflexionen a cerca de los errores evidenciados en la Prueba Diagnostico (Parte I y II). Se logra ver que los maestros en formación logran clarificar dudas en relación a los errores E1, EA, EB y EC esto no garantiza que se puedan presentar estos errores en las propuestas de enseñanza, pero se espera que no se presenten nuevamente, en caso contrario, para los errores E2, E4 y E5, se ve a través de la evidencia y socialización que los maestros en formación aun presentan inconvenientes y por tanto reinciden en dichos errores, entonces se pronostica que los errores se manifiesten nuevamente en las propuestas de enseñanza (segunda versión).

5.4.2. Actividad de superación de errores (Parte II)

La segunda actividad de superación de errores se realiza en la segunda sesión de clase de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, continuando con la metodología que se implementó en el desarrollo de la actividad número uno; los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 15.

Tabla 15. Descripción y análisis: Actividad de superación de errores (Parte II).

Descripción y análisis de la actividad.	Evidencia.
<p>El ítem 1 el cual tiene como propósito la superación del error E6, en contraste con el diagnóstico este error es común en todos los maestros en formación, durante la socialización y la evidencia escrita los maestros en formación realizan aseveraciones como <i>“los gráficos de línea no son adecuados para representar variables cualitativas porque no hay valores en la mitad”</i>, esta afirmación tiene ciertas falencias dado que una variable cuantitativa puede ser continua o discreta. Pero si es discreta no sería pertinente utilizar un gráfico de línea, esta confusión se genera ya que los estudiantes no identifican y asignan de manera adecuada un gráfico teniendo en cuenta la naturaleza de la variable, en este caso ser continua. Por tanto, este error se puede ver identificado en la segunda entrega de las propuestas, dado que se ve ciertas confusiones en los maestros en formación.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>a. Al revisar los gráficos, el profesor indica que el presentado por el Grupo 3 no es apropiado, más no da explicación. ¿Cuál puede(n) ser la(s) razón(es) para que no sea correcto este gráfico?</p> <p><i>No se diferencian los datos porque parece que hay un valor intermedio. las variables cualitativas no se pueden representar con un gráfico de líneas</i></p> <p>b. ¿Qué tipo de gráfico utilizó el grupo 1 y el grupo 2, respectivamente? ¿considera apropiados estos gráficos? ¿Por qué?</p> <p>Grupo 1. <i>Gráfico de Barras</i> ¿Apropiado? <i>Si, porque se muestran los frecuencias de los datos.</i></p>

Para el ítem 2 el cual trabaja el error E3, en contraste con el diagnóstico en el cual solamente una pareja de maestros en formación cometió el error en esta actividad y teniendo en cuenta la socialización y la evidencia escrita, en la cual ningún maestro en formación presentó inquietudes en cuanto a este ítem, por lo cual se espera que en las propuestas de enseñanza no se evidencie presencia del mismo.

Teniendo en cuenta la información presentada en el gráfico anterior, selecciona cual consideras que son los valores de la variable *preferencia de marca*:

- a) 1500, 1000, 3500
- b) Armi, Tommy e Diessel**
- c) 25%, 17% y 58%

El ítem 3 cuyo propósito es superar el error E7, como se evidencio en el diagnóstico más del 70% de los maestros en formación presentan el error, inicialmente en este caso para trabajar dicho error se propone el mismo ítem de la prueba diagnóstico con el fin de identificar si a través del trabajo en parejas y la socialización los estudiantes logran superarlo. Aquí se evidencia que los maestros en formación tienen claridad de la diferencia entre la continuidad que representa el histograma que en el caso de el gráfico de barras no es una cualidad que pueda representarse en él, por lo tanto, el error no espera ser evidenciado en la segunda entrega de las propuestas de enseñanza.

Descripción del ítem	Gráfico de barras	Histograma	Justificación
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	Estudiante #1, porque este histograma no permite comparar la frecuencia de los datos.
Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante #1, porque la variable es cuantitativa (continua).
Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante #2, porque nos permite comparar las frecuencias de los datos.
Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante #2, porque nos permite comparar las frecuencias de los datos.
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	Estudiante #2, porque nos permite comparar las frecuencias de los datos.

El ítem 4 el cual busca superar los errores E8 y E9, en contraste con el diagnóstico en el cual el 95 % de los maestros en formación presentaron el error, se puede afirmar que mediante el trabajo realizado a lo largo de las dos actividades de superación de errores los maestros en formación superan los inconvenientes o inquietudes en relación con la naturaleza de los datos, por lo cual teniendo en cuenta la socialización y el reporte escrito los estudiantes hacen un correcto análisis de los datos presentados a través de las medidas de tendencia central, identificando que dada la naturaleza cualitativa de una variable estadística no es posible calcular la media y la mediana en dichos datos. Por lo tanto, es posible afirmar

... información, complete la siguiente tabla:

a) Variable estadística	Sitios web
b) Valores de la Variable	raifca e, facebook, noticias, internet, buscando, otros
c) Naturaleza de la variable	Cualitativa
d) Escala de medición	Nominal

De las siguientes afirmaciones indique V o F y justifique su respuesta:

a) La mediana de los anteriores datos es "Sitios web de noticias". F. Justificación: Porque los valores de la variable no se pueden ordenar.

<p>que estos errores que eran recurrentes en los maestros en formación, fueron abordados y se espera que no se presenten en la segunda propuesta de enseñanza.</p>	<p>b) La media en los anteriores datos es posible hallarla sumando las frecuencias absolutas y dividiendo entre 6. <u>F</u>. Justificación: <u>No se puede hallar la media de las frecuencias de naturaleza cualitativas</u></p> <p>c) No es posible encontrar la media, puesto que los valores de la variable no son numéricos. <u>✓</u>. Justificación: <u>No tiene sentido hallarla</u></p> <p>d) El sitio web más utilizado por los colombianos diariamente es Facebook, que corresponde a la moda. <u>✓</u>. Justificación: <u>Porque es el dato que más se repite</u></p>								
<p>El ítem 5 de esta actividad cuyo propósito fue superar el error EC, los maestros en formación al ya estudiar y haber trabajado este error implícitamente a lo largo de las actividades propuestas no presentan mayor problema en el desarrollo y socialización del mismo por lo cual se considera que puede no evidenciarse en las propuestas de enseñanza (segunda versión).</p>	<table border="1" data-bbox="997 594 1753 836"> <tr> <td data-bbox="997 594 1260 673">En una prueba para entrar a las fuerzas militares se midió la estatura de los aspirantes.</td> <td data-bbox="1260 594 1449 673">Estatura ✓</td> <td data-bbox="1449 594 1606 673">Cuantitativa ✓</td> <td data-bbox="1606 594 1753 673">Continua ✓</td> </tr> <tr> <td data-bbox="997 673 1260 836">En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.</td> <td data-bbox="1260 673 1449 836">Rango ✓</td> <td data-bbox="1449 673 1606 836">Cualitativa ✓</td> <td data-bbox="1606 673 1753 836">Continua ✓</td> </tr> </table> <p>¿Qué piensas de las respuestas planteadas por Fabián? ¿Son correctas? <u>No todas</u> De no serlo, ¿cuál es el error que comete Fabián? <u>Faltan reconocer cuál es la variable y la naturaleza de esta pero no reconocer que la característica de discreción continua está asociado a una variable cuantitativa.</u></p>	En una prueba para entrar a las fuerzas militares se midió la estatura de los aspirantes.	Estatura ✓	Cuantitativa ✓	Continua ✓	En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.	Rango ✓	Cualitativa ✓	Continua ✓
En una prueba para entrar a las fuerzas militares se midió la estatura de los aspirantes.	Estatura ✓	Cuantitativa ✓	Continua ✓						
En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.	Rango ✓	Cualitativa ✓	Continua ✓						

Del mismo modo que en la actividad de superación (Parte I), se encaminó a través de la socialización y discusión entre los grupos de maestros en formación en pro de la identificación y reconocimiento de los errores que se cometían. Se logra notar que los maestros en formación clarifican los inconvenientes en relación a los errores E3, E7, E8 y E9, sin embargo, esto no certifica que se lleguen a manifestar dichos errores en las propuestas de enseñanza, en caso contrario, para el error E6, se ve a través de la evidencia y socialización que los maestros en formación aun presentan problemas y por ende reinciden en dicho error, se predice que este error se presente en las propuestas de enseñanza (segunda versión).

5.5. Propuestas de enseñanza después de la superación

Se dará revisión a las propuestas de enseñanza segunda versión, las cuales fueron reestructuradas y entregadas nuevamente por los maestros en formación. Se presenta la Tabla 16 donde se analiza la información obtenida en la segunda entrega de las propuestas de enseñanza y se contrasta con la información obtenida en la primera versión de la misma, teniendo en cuenta que, se realizaron dos actividades para la superación de los errores identificados en los maestros en formación. Durante el estudio de la segunda versión de las propuestas de enseñanza se evidencian en general cuatro aspectos importantes, el primero, la reincidencia en errores ya presentados en la primera versión de las propuestas, el segundo la superación de los errores por parte de los maestros en formación, es decir no presentan actividades donde se evidencien los errores cometidos en la primera versión, el tercero, los maestros en formación deciden modificar la totalidad de actividades presentadas en la primera versión y finalmente, los maestros en formación proponen actividades donde se evidencian errores que no se cotejaron en el diagnóstico, no tampoco se presentaron en la primera versión de las propuestas de enseñanza,.

Tabla 16. Análisis planeaciones segunda versión.

Tarea propuesta por los maestros en formación segunda planeación	Reincidencia en error, superación, modificación o nuevo error.	Análisis y contraste con planeación 1																								
Grupo 1																										
<p style="text-align: center;">TALLER 1</p> <p style="text-align: center;">1. Marque con una X si en los enunciados se evidencia una variable o un dato:</p> <table border="1" data-bbox="346 1153 913 1388"> <thead> <tr> <th>Enunciado</th> <th>Variable</th> <th>Dato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El número de goles a favor de Millonarios en el partido del sábado 15 de octubre del 2018</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>La talla de zapatos del jugador de la Selección Colombia James Rodríguez</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>El tipo de deporte que le gusta a los estudiantes del curso 901 de la Institución Antonio Nariño</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El número de puntos en la clasificación de todos los equipos que juegan en la Liga Águila</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El tipo de música más escuchado por los estudiantes del curso 901 de la Institución Antonio Nariño</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>El número de cédula del jugador Juan Guillermo Cuadrado</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>La cantidad de jóvenes que se inscriben a los cursos que ofrece</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Enunciado	Variable	Dato	El número de goles a favor de Millonarios en el partido del sábado 15 de octubre del 2018		X	La talla de zapatos del jugador de la Selección Colombia James Rodríguez		X	El tipo de deporte que le gusta a los estudiantes del curso 901 de la Institución Antonio Nariño	X		El número de puntos en la clasificación de todos los equipos que juegan en la Liga Águila	X		El tipo de música más escuchado por los estudiantes del curso 901 de la Institución Antonio Nariño		X	El número de cédula del jugador Juan Guillermo Cuadrado		X	La cantidad de jóvenes que se inscriben a los cursos que ofrece	X		Superación	Se puede evidenciar que este grupo logró superar los errores E1, E2 y EA que se presentaron en la primera propuesta, los cuales tenían relación con la confusión entre dato, variable y caso.
Enunciado	Variable	Dato																								
El número de goles a favor de Millonarios en el partido del sábado 15 de octubre del 2018		X																								
La talla de zapatos del jugador de la Selección Colombia James Rodríguez		X																								
El tipo de deporte que le gusta a los estudiantes del curso 901 de la Institución Antonio Nariño	X																									
El número de puntos en la clasificación de todos los equipos que juegan en la Liga Águila	X																									
El tipo de música más escuchado por los estudiantes del curso 901 de la Institución Antonio Nariño		X																								
El número de cédula del jugador Juan Guillermo Cuadrado		X																								
La cantidad de jóvenes que se inscriben a los cursos que ofrece	X																									

8. ¿Cómo sabe usted que es una variable cualitativa?

Respuesta: Se sabe que una variable es de naturaleza cualitativa cuando se clasifica un conjunto de datos según una característica no cuantificable.

9. ¿Cómo sabe usted que es una variable cuantitativa?

Respuesta: Se sabe que una variable es de naturaleza cuantitativa cuando se clasifica un conjunto de datos según una característica numérica.

Superación.

Superan el E4, identificando las características y propiedades de las variables de naturaleza cuantitativa y cualitativa.

16. De la siguiente tabla y los siguientes gráficos ¿Cuál gráfico no es adecuado para representar el conjunto de datos?

Partidos	Equipos
15	8
14	9
13	2
12	1

TABLA 1. Adaptado por David Beltrán y Camila Fernández para el espacio académico de Enseñanza de la Estadística y fue tomado de http://es.fcstats.com/tabla_primera_division_colombia_84_1.php



Modificación y Reincidencia en E6.

Reinciden en el E6 cometido en la primera versión de las propuestas de enseñanza, deciden modificar los gráficos propuestos, pero no logran superar el error, ya que la variable estadística inmersa en el problema es de naturaleza cuantitativa discreta y los gráficos elegidos por los maestros en formación no son adecuados, porque en el gráfico A no se presenta la información acertadamente, para el caso del gráfico B, presentan la información en un gráfico de línea el cual se utiliza para representar información de variables cuantitativas continuas y teniendo en cuenta la naturaleza de la variable en estudio esto es un error.

Grupo 2

Pregunta 3.

a. ¿Cuál es la variable estadística y su naturaleza?

Variable estadística: Edad en (años).
Naturaleza: Cuantitativa discreta.

b. ¿Cuál es la escala de medición?

Razón.

c. ¿Qué tipo de gráfico estadístico es el apropiado, histograma ó diagrama de barras?
Diagrama de barras.

Modificación y superación.

Los maestros en formación modifican la totalidad de su propuesta, planteando actividades instruccionales donde no permiten evidenciar gran cantidad de elementos, sin embargo, se identifica que logran superar el error E4 y E5 corrigiendo errores en el concepto de “cuasi cuantitativo” e identificando la escala de medición adecuada para la variable estadística.

Grupo 3

Variable estadística inmersa en la situación	Medidas de tendencia central					
	Moda	x	Media		Mediana	
Problema 1 (Pasatiempos de los estudiantes)	¿Por qué? Porque se puede hallar el dato que más se repite.		¿Por qué? Porque no tiene sentido hallarle la media a valores cualitativos ya que son cualidades no numéricas.		¿Por qué? Porque no tiene sentido hallarle la mediana a valores cualitativos ya que cualidades no numéricas.	
Problema 2 (Calidad en el servicio de la cafetería)	¿Por qué? Porque se puede hallar el dato que más se repite.		¿Por qué? Porque no tiene sentido hallarle la media a valores cualitativos ya que son cualidades no numéricas.		¿Por qué? Porque no tiene sentido hallarle la mediana a valores cualitativos ya que son cualidades no numéricas.	
Problema 3 (Calificaciones de los estudiantes)	¿Por qué? Porque se puede hallar el dato que más se repite.	x	¿Por qué? Se puede hallar el dato de la mitad en todos los casos a datos cuantitativos y tiene un	x	¿Por qué? Se puede hallar el promedio de datos cuantitativos y tiene un significado coherente.	x

Superación.

Como se logra evidenciar, este grupo ya no afirma que es posible calcular la media y la mediana de variables estadísticas de naturaleza cualitativa superando así los errores E8 y E9.

Grupo 4

➤ En el municipio de Mosquera se midió la altura de los árboles que hacen presencia en el parque central la de Mosquera los datos obtenidos se consignaron en la siguiente tabla:

Altura del árbol en metros	[0-5]	[5-10]	[10,15]	[15,20]	[20,25]
N° de árboles	5	3	6	4	2

Variable estadística: Altura

Naturaleza de la variable: Cuantitativa, discreta

⇒ E4

Escala de medición: De intervalo ¿Por qué? La distancia entre dos valores de la variable está determinada

Modificación/reincidencia en E4.

Este grupo decidió rediseñar toda su propuesta de enseñanza, cambiando así todo lo analizado anteriormente; sin embargo, en su nueva propuesta se encuentra aún presente el error E4, ya que, afirman que la naturaleza de la variable estadística altura es cuantitativa discreta, lo cual es un error porque la naturaleza de la variable altura es cuantitativa continua.

Variable	No		Si		Cualitativa	Cuantitativa
	X		X			
La edad mínima para poder votar	X					
El número de llamadas que se pueden hacer de una determinada línea durante un mes			X			X
El número de clases de matemáticas que recibe usted este año	X					X
La máxima calificación que puede obtener un alumno en una evaluación de educación física, calificado sobre 50			X			X
La atención que dan las personas a la atención recibida en un restaurante X			X		X	
El número de hijos que tiene una familia colombiana cualquiera			X			X
La cantidad de goles anotados en la Champions League 2013-2014	X					
En una encuesta a un grupo de estudiantes se les preguntó, ¿cuál era su medio de transporte para llegar a la escuela?, las respuestas fueron: Bicicleta, bus, taxi, ruta escolar.			X		X	
Deporte favorito en la institución educativa Antonio Nariño de Mosquera. Las respuestas que se obtuvieron de los estudiantes fueron: fútbol, voleibol, basquetbol y ciclismo.			X		X	

EA

EB

Modificación y nuevos errores EA y EB

Los maestros en formación modifican la actividad propuesta, pero presentan errores que no fueron evidenciados en la primera versión, pero si cotejados en el diagnóstico, se puede ver que cometen el error EA ya que afirman que la máxima calificación que puede obtener un alumno en una evaluación calificada sobre 50 es una variable estadística, lo que evidente mente es erróneo, para el caso del error EB se presenta en el mismo ítem, donde asignan naturaleza (cuantitativa) a una situación donde no existe variable estadística.

Grupo 5

Actividad 1: Marque con una X a la categoría que cada variable pertenece

VARIABLE	CUANTITATIVA		CUALITATIVA	
	Nominal	Ordinal	Intervalo	Razón
Estatura de los jugadores				X
Edad de los jugadores				X
Peso de los jugadores				X
Lugar de nacimiento de los jugadores		X		
Club en el que juegan		X		

E4

E5

Reincidencia en E4 y E5

Los maestros en formación reinciden en los errores E4 y E5 como se puede evidenciar, ya que, en el caso del E4, asignan naturaleza cuantitativa a las variables estadísticas lugar de nacimiento y club deportivo de jugadores, en el caso de las variables estatura, edad y peso asignan naturaleza cualitativa, lo cual evidentemente es un error. Para el E5 los maestros en formación establecen una relación incorrecta entre la naturaleza y la escala de medición de una variable estadística, plantean un esquema donde una variable estadística con naturaleza cualitativa puede tener escala de medición de intervalo y razón lo cual estadísticamente es un error.

En las actividades propuestas por los maestros en formación se evidencia que no hay presencia de la gran parte de los errores identificados inicialmente, sin embargo, en algunos casos se presenta reincidencia, y además surgen errores que no se habían identificado en la prueba diagnóstica, ni manifestado en la primera versión de las propuestas de enseñanza. Se puede ver entonces que algunos de los grupos de maestros en formación siguen manteniendo nociones erróneas en relación con el objeto de estudio, como lo es, afirmar que a una variable estadística de naturaleza cuantitativa se le puede asignar únicamente las escalas de medición nominal y ordinal, para el caso de las variables estadísticas con naturaleza cualitativa solo se le pueden asignar escalas de medición de intervalo y de razón.

Finalmente se presentan los resultados obtenidos en la Tabla 17 del estudio de las dos versiones de las propuestas de enseñanza.

Tabla 17. Estudio de propuestas de enseñanza versiones I y II.

Grupo	Propuesta de enseñanza Primera versión	Propuesta de enseñanza Segunda versión
	Errores evidenciados	
Grupo 1	E1, E2, EA, E4 y E6.	E6.
Grupo 2	E4 y E5.	-
Grupo 3	E8 y E9.	-
Grupo 4	E4 y E8.	E4, EA y EB.
Grupo 5	E4, E5 y E6.	E4 y E5.

Como se evidencia en la tabla anterior se logran superar los errores identificados en las propuestas de enseñanza primera versión, este es el caso de los Grupos 2 y 3 que no presentan errores en la segunda versión, sin embargo, los Grupos 1, 4 y 5 reinciden en algunos de los errores diagnosticados (E6, E4 y E5) y únicamente en uno de los grupos (Grupo 4) se evidencia la presencia de nuevos errores (EA y EB).

6. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones sobre el desarrollo y los resultados obtenidos mediante la indagación, la cual centró su interés en identificar los errores y dificultades en relación con la variable estadística y escalas de medición que presentan los maestros en formación y cómo estos redundan en el proceso de enseñanza llevado a cabo en su práctica pedagógica. La presentación de dichas conclusiones se realiza a partir de los objetivos propuestos.

En relación al primer objetivo específico encaminado a examinar los errores y dificultades que presentan los maestros en formación en relación con el objeto de indagación, se identifican los errores previstos desde la teoría, en todos los grupos de maestros en formación a los cuales se les hizo seguimiento, y por ende las dificultades asociadas a dichos errores; evidenciando con esto que los maestros en formación presentan confusiones relación a variable estadística y sus escalas de medición. Surgen además tres errores no previstos desde el marco de referencia, uno en relación con la no identificación de variables estadísticas, otro con la asignación de la naturaleza cualitativa o cuantitativa a situaciones donde no existen variables estadísticas, y un tercero con la asignación de la característica continua o discreta a variables estadísticas de naturaleza cualitativa. Los errores emergentes se relacionan directamente con la dificultad referida a la confusión entre nociones de variable estadística. Todo lo anterior, fue puesto en evidencia a través de la Tabla 12 (sección 5) donde se resumió la información obtenida en el proceso de diagnóstico.

Por lo anterior fue posible suponer que los errores presentados por los maestros en formación en el diagnóstico también se presentan en el diseño de sus propuestas de enseñanza, que es parte de la pregunta problema planteada para esta indagación a la cual se le da respuesta a continuación. Por tanto, se propuso entonces diversas estrategias para recolectar información acerca de los errores que los maestros en formación presentan en relación con el objeto de estudio. Se ratifica a partir del análisis de las propuestas de enseñanza (primera versión) que la respuesta a la pregunta problema es afirmativa, ya que

se evidencian la mayoría de errores previstos desde la teoría y emergentes, en dichas propuestas de enseñanza, por esto, si estos maestros en formación implementan las actividades diseñadas en la primera versión, implicaría de manera directa una enseñanza errónea.

Lo anterior se puede afirmar ya que en el 90% de los grupos, los errores diagnosticados se manifestaron también en las propuestas de enseñanza (primera versión). Después de las dos sesiones de superación de errores, para la segunda versión de dichas propuestas, un 30% de los errores que fueron evidentes en la primera versión siguen presentándose en algunos de los grupos; los demás grupos evidencian errores que a pesar de que fueron diagnosticados y no se presentaron en la primera versión de las propuestas de enseñanza, se ponen en manifiesto en la segunda versión de la misma. Finalmente, en uno de los grupos se presentan errores en la segunda versión, que no fueron identificados en el diagnóstico y además no se manifestaron en la primera entrega de las propuestas de enseñanza.

Es viable entonces, atendiendo al segundo objetivo específico, reconocer las posibles implicaciones y procesos erróneos que pueden llevar al aula escolar los maestros en formación, asumiendo implicación como, el proceso de aprendizaje erróneo que se producirá en el aula de educación básica, teniendo en cuenta que, los errores que presentan los maestros en formación se ponen en manifiesto en las actividades que proponen para la enseñanza del objeto estadístico. Por tanto, se presenta en la Tabla 18 todo el seguimiento realizado durante esta indagación.

Tabla 18. Errores evidenciados durante el proceso de indagación.

Grupo	Prueba diagnóstico (Parte I y II)	Propuesta de enseñanza Primera versión	Superación de errores	Propuesta de enseñanza Segunda versión
Grupo 1	E1, E2, E5, E8, E9, EA, EB y EC.	E1, E2, EA, E4 y E6.	E4 y E6.	E6.
Grupo 2	E4, E5, E8, E9, EA y EC.	E4 y E5.	-	-
Grupo 3	E4, E5, E6, E7, E8, EA Y EC.	E8 y E9.	-	-
Grupo 4	E1, E5, E6, E7 Y EC.	E4 y E8.	E4, y E5.	E4, EA y EB.

Grupo 5	E4, E5, E6, E7, E8, E9 EB y EC.	E4, E5 y E6.	E4, E5 y E6.	E4 y E5.
----------------	---------------------------------	--------------	--------------	----------

Teniendo en cuenta lo anterior y basados en los resultados obtenidos en el estudio de las propuestas de enseñanza primera y segunda versión, se plantean en la Tabla 19 una serie de implicaciones que sobre el aprendizaje tiene la enseñanza de la variable estadística y escalas de medición, donde se presenta la implicación y el porcentaje de grupos en los cuales se identifican dichas implicaciones, tanto en la primera versión de las propuestas de enseñanza como en la segunda versión.

Tabla 19. Implicaciones que sobre el aprendizaje tiene la enseñanza.

Implicación	Explicación	
	Propuesta de enseñanza primera versión	Propuesta de enseñanza segunda versión
<i>Si los maestros en formación presentan errores, estos se pondrán en manifiesto en la propuesta de enseñanza que se llevará a cabo.</i>	En el 100% de los grupos se presenta esta implicación.	En el 20% de los grupos se presenta esta implicación.
<i>Los maestros en formación no presentan errores, pero estos se ponen en manifiesto en la propuesta de enseñanza que se llevará a cabo.</i>	En el 60% de los grupos se presenta esta implicación.	En el 40% de los grupos se presenta esta implicación.
<i>Los maestros en formación presentan errores, pero estos no se ponen en manifiesto en la propuesta de enseñanza que se llevará a cabo.</i>	En el 100% de los grupos se presenta esta implicación.	En el 80% de los grupos se presenta esta implicación.

Las anteriores implicaciones, en relación al conocimiento de contenido de los maestros en formación, en términos de Serres (2007) y de Fernández, Andrade y Álvarez (2016), permiten afirmar que el conocimiento erróneo de los maestros en formación afecta de manera directa, a través de actividades en las cuales los maestros en formación ponen en manifiesto dicho conocimiento erróneo (atendiendo a Villalobos, 2011), el aprendizaje que

se propicia en el aula de la educación básica. Asimismo, se evidencian que a pesar de que los maestros en formación no exhiban errores, estos se hacen presentes en sus planeaciones de clase lo que implicara en el proceso de enseñanza y aprendizaje a llevarse a cabo. Finalmente, como se evidencia, es posible que los maestros en formación a pesar que presenten errores, estos no se pongan en manifiesto en las actividades planteadas dentro de sus planeaciones de clase, lo cual no implicara de ninguna manera el proceso de enseñanza y aprendizaje que se llevara en el aula escolar.

Para finalizar esta indagación, se proponen algunas recomendaciones; en cuanto a la adaptación de las pruebas aquí presentadas, se recomienda seguir la secuencia que se propone, ya que, permite la identificación y superación de errores en relación a la variable estadística y escalas de medición; también es recomendable tener en cuenta los tiempos de trabajo, el nivel académico y por ende la formación estadística previa de la muestra en estudio, adaptando según sea el caso, algunas de las preguntas de los instrumentos y actividades aquí planteadas, esto con el fin de que la identificación y superación de los errores sea más mucho más eficaz.

En cuanto a la implementación, para el caso de la superación de errores y dificultades, tomar la mayor cantidad de evidencia escrita y verbal de los aportes, inquietudes y afirmaciones que realice la muestra en estudio, esto con el fin tener más sustento en los procesos de organización y análisis de la información obtenida, de esta manera podrá ser más evidente si los errores y dificultades fueron o no superados.

Finalmente se recomienda la continuación de esta indagación, ya que, mediante la adaptación e implementación de las actividades planteadas, se pueden desarrollar procesos de enseñanza e investigación en poblaciones distintas, por ejemplo, maestros en ejercicio, estudiantes de maestría o especialización, maestros en formación en un distinto contexto sociocultural, lo que permite cuestionar y procurar mejorar la formación Estadística que se da en las distintas aulas y contextos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrate, R., Pochulu, M. & Vargas, J. (2006). Errores y dificultades en Matemática Análisis de causas y sugerencias de trabajo. (p.11). Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de Villa María.
- Batanero, c. & Godino, J. (2002). Estadística y su didáctica para maestros: Proyecto Edumat maestros. Granada: Universidad de Granada, España,
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Conferencia Inaugural de Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Buenos Aires, Argentina. Obtenido el 20 de junio de 2004 en <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CULTURA.pdf>
- Batanero, C., Godino J., Green D., Holmes P. & Vallecillos A. (9 de julio de 2006). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *Internation Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), p.527-547
- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. *II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola. Universidade do Minho, 2009*, Braga, Portugal.
- Covarrubias, P. & Piña, M. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), vol. 34 (1), p.66-67.
- Estrada, A., Batanero, C. & Fortuny, J. M. (2004). Un estudio sobre conocimientos de estadística elemental en profesores en formación. *Educación Matemática*, 16, p. 89-112. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/405/40516104.pdf>
- Fernández, F., Andrade, L. & Álvarez, I. (2016). *Informe final proyecto de investigación Panorama de la investigación en Educación Estocástica*. Proyecto de investigación financiado por el CIUP-UPN.
- Godino, J. (2004). Didáctica de la matemática para maestros. Proyecto Edumat-Maestros. Universidad de Granada. España. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Méndez, M. & Valero, N. (2014). Experimento de enseñanza para la superación de algunas dificultades y errores referidos a la variable estadística y sus escalas de medición.

- Trabajo de grado para optar al título de magister en educación matemática. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). Lineamientos Curriculares Matemáticas. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio. 102
- Ministerio de Educación Nacional República de Colombia [MEN]. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potencias el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional Republica de Colombia [MEN]. (30 de marzo de 2016). Decreto Único Reglamentario del Sector Educación para reglamentar la Jornada Única en los establecimientos educativos oficiales y el Programa para la Implementación de la Jornada Única y el Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Media. [Decreto N° 501]. DO: 49.829.
- Radatz, H. C. (1980). Student errors in the mathematical learning: a survey. *For the Learning of Mathematics*, 1(1), 16-20.
- Sanchez, J., Sarmiento, A. & Seijas, J. (s.f). Los errores como motivación para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *XII jornadas Asepuma*. Ciudad de México. México.
- Sarmiento, B. & Fernández, F. (2013). Estadística Descriptiva, Introducción al análisis de datos. Ediciones de la U. Bogotá D.C.
- Serres, Y. (2007). El rol de las prácticas en la formación de Docentes en Matemática. Trabajo de grado para optar por el título de Doctorado en Matemática Educativa. Instituto politécnico Nacional. México D.F
- Villalobos, J. (15 de abril de 2011). Reflexión en torno a la gestión de aula y a la mejora en los procesos de enseñanza y aprendizajes. *Revista Iberoamericana de Educación*. 55(3), p.1.

ANEXOS

ANEXO A. Estudio de las directrices nacionales en relación con el objeto de estudio.

Directrices nacionales: pensamiento aleatorio y sistemas de datos

Con base en el Decreto 501 del año 2016 expedido por el Ministerio de Educación Nacional, las instituciones educativas y por ende los maestros en ejercicio y los futuros maestros deberán articular sus propuestas educativas a través de los documentos curriculares que direccionan la educación nacional y que han sido emitidos por el Ministerio de Educación Nacional. A partir de esto es importante un estudio acerca de las directrices nacionales en relación con el *Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos*, teniendo en cuenta que Batanero (2002) afirma:

[...que] aunque [en] los currículos de Educación Primaria y Secundaria incluyen la Estadística, los profesores suelen dejar este tema para el final del programa y con frecuencia lo omiten. Los alumnos llegan a la universidad sin los conocimientos básicos y es preciso comenzar el programa repitiendo los contenidos de estadística descriptiva y cálculo de probabilidades que debieran haber asimilado en la escuela. (p.10).

A partir de lo anterior es conveniente indagar, si lo propuesto en las directrices nacionales se refleja en el conocimiento de los maestros en formación en relación con los conceptos, procesos y actitudes relacionados con la Estadística; lo que posteriormente, se asume deberían enseñar en el aula de matemáticas.

En los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (MEN, 1998), en relación con el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, se sugiere desarrollar los conceptos estocásticos a partir de exploraciones enriquecedoras para los estudiantes que involucran el decidir acerca de la pertinencia de la información necesaria, la forma de recogerla, de representarla y de interpretarla, para de este modo generar hipótesis. Teniendo en cuenta lo

anterior se indica que “cuando se habla de datos, es importante una reflexión sobre su naturaleza” (MEN, 1998, p.47); esto apoya la idea de abordar lo relacionado con la naturaleza de los objetos (en este caso la variable estadística y sus escalas de medición). La información reportada en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas resulta escasa para el desarrollo de esta indagación, ya que se enfatiza principalmente en la variable aleatoria, encaminada hacia la probabilidad, lo cual no se relaciona de manera directa con el objeto y objetivo del presente trabajo, por lo que se procede a indagar acerca de las ideas reportadas en los Estándares Básicos en Competencias Matemáticas (MEN, 2006) en relación con el objeto de estudio.

En el caso de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, para el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, se propone una serie de estándares organizados en conjuntos de grados, que al ser analizados evidencian relación con la variable estadística y sus escalas de medición. Relaciones que se presentan en la siguiente tabla:

Conjunto de grados	Estándares asociados al objeto de estudio	Relación con la variable estadística y sus escalas de medición
De primero a tercero: <i>Al terminar tercer grado...</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas. • Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar. 	Nociones de: Variable cualitativa (cualidad de los objetos) y tipo de representación (tablas).
Cuarto a quinto: <i>Al terminar quinto grado...</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). • Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos. • Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (Pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). 	Tipo de variable estadística para elegir el tipo de representación gráfica adecuada para representar e interpretar los datos.
Sexto a Séptimo: <i>Al terminar séptimo grado...</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación. <ul style="list-style-type: none"> • Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares). • Uso medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar comportamiento de un conjunto de datos. 	Tipos de representación gráfica teniendo en cuenta la naturaleza de la variable estadística (cualitativa o cuantitativa). Reconocer la variable estadística y su naturaleza para determinar si es posible calcular la media, la mediana y la moda y su significado dentro de la situación estudiada.
Octavo y noveno: <i>Al</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciono y uso algunos métodos estadísticos 	Conocer la naturaleza de la

<i>terminar noveno grado...</i>	adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón).	variable estadística y la escala de medición en la que se presenta. Para seleccionar los métodos estadísticos acertados para realizar los estudios estadísticos.
Décimo y Undécimo: <i>al terminar undécimo Grado</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación. • Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar. 	Conocer la variable estadística, su naturaleza y la escala de medición para interpretar, comparar y refutar la información a la que se accede por diferentes medios.

Para poder clasificar y organizar datos se requiere identificar la naturaleza de la variable estadística que está inmersa en el estudio; ahora para la representación de estos en tablas, es necesario, además de lo anterior, diferenciar entre los valores que toma la variable, los datos y la frecuencia. En relación con el reconocimiento de un conjunto de datos y su representación es crucial tener clara la naturaleza de la variable estadística inmersa en la situación de estudio, además de la frecuencia, los posibles valores que puede tomar la variable, y tener en cuenta que no todos los tipos de representación gráfica son adecuados para todos los tipos de variables estadística. El uso de las medidas de tendencia central se relaciona principalmente con la naturaleza de la variable estadística debido a que no es posible calcular la media y la mediana en datos con naturaleza cualitativa, lo que, para el caso de los datos con naturaleza cuantitativa, si es viable. En el momento de seleccionar métodos estadísticos que permitan una interpretación, comparación y refutación de la información, es necesario conocer la variable estadística y su naturaleza, para así asignar su respectiva escala de medición y dar sentido a los datos dentro de los respectivos contextos.

Como se observa, estos estándares tratan asuntos de la variable estadística y sus escalas de medición, como por ejemplo el tratamiento de las medidas de tendencia central, la recolección, representación, clasificación y organización los datos, comparación de gráficos a partir de las medidas de tendencia central, y la interpretación e inferencias de la información extraída de los datos donde es necesario un conocimiento de la variable estadística con la que se trabaja, su naturaleza y la escala de medición relacionada a ella y el contexto en que es trabajada.

En la misma línea de analizar las directrices nacionales, a continuación, se presentan los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas (MEN, 2016) que tienen relación con la variable estadística y sus escalas de medición, representando los conceptos relacionados con el objeto de estudio.

Grados	Derechos básicos de aprendizaje asociados al objeto de estudio	Relación con la variable estadística y sus escalas de medición
Para grado primero	No. 5. Reconoce características en objetos.	Capacidad de diferenciar entre el objeto/sujeto, observado y la característica a observar, y que ésta sea observable o medible.
Para grado segundo	No. 12. Representa de forma gráfica grupos de objetos.	Capacidad de ver con pictogramas para representar frecuencias sin importar la variable estadística y su naturaleza.
Para grado tercero	No. 12. Interpreta y representa datos dados de diferentes maneras.	Se debe tener en cuenta la naturaleza de la variable estadística, de este modo será posible la interpretación y escogencia del tipo de representación gráfica adecuada para el tipo de datos estudiados.
Para grado Cuarto	No. 16. Entiende unos datos representados de cierta forma y los representa de otra.	A partir de la naturaleza de la variable estadística asociada a un conjunto de datos es posible representar de diversas maneras (gráfica, tabular, etc.) la información extraída a partir de dichos datos.
Para grado Quinto	No. 15. Calcula el promedio (la media), e identifica la moda en un conjunto de datos.	Para el cálculo de las medidas de tendencia central es importante la identificación de la naturaleza de la variable estadística inmersa en la situación. (cuantitativa- media, mediana y moda; cualitativa- moda)
Para grado Sexto	No. 17. Relaciona información proveniente de distintas fuentes de datos.	
Para grado Séptimo	No. 10. Comprende que algunos conjuntos de datos pueden representarse con histogramas y que distintos intervalos producen distintas representaciones. No. 12. Comprende cómo la distribución de los datos afecta la media (promedio), la mediana y la moda.	A partir de las nociones de frecuencias es posible realizar los intervalos para la realización de histogramas, teniendo en cuenta que la naturaleza de la variable estadística en este caso puede ser cuantitativa y además continua, es decir, medida en intervalo o razón, lo cual también es importante para el cálculo de las medidas de tendencia central y los distintos
Para grado Octavo	No. 17. Calcula la media de datos agrupados e identifica la mediana y la moda. No. 18. Comprende que distintas representaciones de los mismos datos se prestan	

	para diversas interpretaciones.	tipos de representación gráfica.
Para grado Noveno	No. 17. Reconoce los conceptos de distribución y asimetría de un conjunto de datos y reconoce las relaciones entre la media, mediana y moda en relación con la distribución en casos sencillos. No. 18. Realiza inferencias simples a partir de información estadística de distintas fuentes.	El reconocimiento de características de los datos presentados, utilizando las medidas de tendencia central.
Para grado Décimo	Los Derechos Básicos para estos cursos están enfatizados en la probabilidad que no es el objeto de estudio en esta investigación.	No aplica.
Para grado Undécimo		

Es posible evidenciar que los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas [DBA] enfatizan principalmente en los tipos de representación y las medidas de tendencia central, ya sea realizando comparaciones, interpretaciones y relaciones entre uno o más conjuntos de datos, para lo cual es necesario reconocer la variable estadística inmersa en las situaciones presentadas, su naturaleza (cualitativa o cuantitativa) y la escala de medición correspondiente a la variable, esto permitirá la correcta interpretación, comparación o relación en dichos datos así como el cálculo de las medidas de tendencia central que se puedan hallar, dependiendo de la naturaleza de la variable. Desde esta mirada se observa que los DBA no hacen alusión directa al objeto de estudio de este trabajo, lo que puede indicar que el documento no reconoce la importancia de la variable estadística y sus escalas de medición a la hora de abordar los demás objetos de estudio propios del pensamiento aleatorio y que desconoce sus implicaciones/relaciones en los demás conceptos y procesos de un estudio estadístico.

ANEXO B. Prueba Diagnóstico Parte I

Nombre: _____ : Semestre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD

1. Determine en cada caso, si se trata o no de una variable estadística, en caso de serlo clasifíquela en cualitativa o cuantitativa, continua o discreta.

Marque con una X	Variable		Cualitativa	Cuantitativa	Continua	Discreta
	No	Si				
La edad mínima para votar por primera vez						
El número de llamadas que realiza Jairo desde su celular en un mes						
La posición en el campo de fútbol de 10 jugadores seleccionados al azar de los equipos de la Dimayor						
La máxima calificación que puede tener un alumno en un parcial, calificado de 0 a 10						
El color de cabello que tienen 20 estudiantes de un colegio de Bogotá seleccionados al azar de un colegio de Bogotá						
La cantidad de hermanos que usted tiene						
El tiempo que se gasta usted desde su casa hasta la Universidad Pedagógica Nacional sede calle 72						
La calificación que dan los estudiantes a los docentes del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional						
La edad máxima para pensionarse en Colombia actualmente						
El número de goles anotados por Ronaldo en el mundial de 2002						

2. En cada situación determine la variable estadística a estudiar, su naturaleza (cualitativa o cuantitativa) y su escala de medición (nominal, ordinal, de intervalo, de razón).

	Variable estadística	Cualitativa o cuantitativa	Escala
El gerente de ventas de un supermercado organiza un estudio para determinar la marca de aceite usado en la cocina. Tal estudio se lleva a cabo en la zona norte de Bogotá y se realiza con 180 familias de clase media			
La temperatura promedio de las regiones colombianas			
En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.			
La calificación de 35 parciales donde las notas van de 0 a 100			
En un estudio sobre las diferentes dimensiones de los apartamentos de la ciudad de Medellín, se toman como muestra tres proyectos aprobados en diferentes estratos sociales.			
En un estudio sobre la cantidad de mascotas que tienen en su casa los estudiantes de veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia, se selecciona una muestra representativa de cada curso y se aplica la encuesta.			

3. Para cada situación complete la tabla indicando cuál es la naturaleza de la variable (cualitativa o cuantitativa). Señale cuales medidas de tendencia central (media, mediana y moda) son posibles de hallar. Indique los tipos de gráficos que se pueden usar para representar la información referida a cada estudio en relación con la variable estadística.

a) La tabla muestra el nivel de desempeño en un grupo de estudiantes de grado noveno en la asignatura de Estadística.

Nivel de desempeño	Número de estudiantes
Muy superior	2
Superior	10
Alto	7
Medio	16
Bajo	10

Variable estadística	

Naturaleza de la variable			
Escala de medición			
Tipos de gráficos			
MTC	Si	No	¿Por qué?
Media		X	
Moda	X		
Mediana	X		

b) En almacén Sport Bike hacen un inventario de las camisetas existentes en bodega de acuerdo a los nombres de los ciclistas más populares.

Nombre	Número de camisetas
Nairo	80
Chaves	55
Puma	24
Uran	46
Valverde	64

Variable estadística			
Naturaleza de la variable			
Escala de medición			
Tipos de gráficos			
MTC	Si	No	¿Por qué?
Media			
Moda			
Mediana			

c) En un puesto de control de tránsito en una autopista, se midió la velocidad con la que se movilizan los vehículos y se obtienen los siguientes datos:

Velocidad (km/h)	Número de vehículos
[100,110)	15
[110,120)	35

[120,130)	20
[130,140]	10

Variable estadística			
Naturaleza de la variable			
Escala de medición			
Tipos de gráficos			
MTC	Si	No	¿Por qué?
Media			
Moda			
Mediana			

d) Al realizar una encuesta en un curso de educación básica de un colegio de la ciudad de Bogotá, acerca de las edades de los estudiantes, se obtienen los siguientes datos:

15 16 18 14 15 15 14 15 15 14 16 15 14 14 15 16 17 15 15
18 14 15 15 15 14 15 14 16 15 14 14 15 16 17 15 17 16 17

Variable estadística			
Naturaleza de la variable			
Escala de medición			
Tipos de gráficos			
MTC	Si	No	¿Por qué?
Media			
Moda			
Mediana			

ANEXO C. Prueba Diagnóstico Parte II

Nombre: _____ Semestre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD

1. Se seleccionó una muestra de 705 conductores de colectivos de todo el país y se mostró el número de accidentes de tránsito que tuvieron durante 4 años. La Dirección Nacional de Tránsito suministra la siguiente información:

Nº de Accidentes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nº de Conductores	114	157	158	115	78	44	21	7	6	1	2	1

Teniendo en cuenta la información anterior, escoge de las opciones cuál corresponde a la variable de estudio tenida en cuenta:

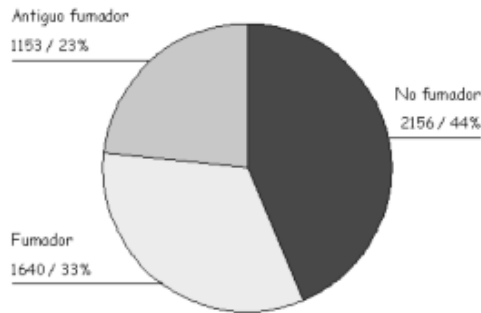
- a. 705 conductores
 - b. Número de Accidentes
 - c. Número de Conductores
 - d. 4 años
2. El profesor de la clase de estadística les presenta la siguiente situación a sus estudiantes, y les pide identificar cuál es la variable estadística involucrada.

Un objeto pequeño se pesó con un mismo instrumento, separadamente, por 9 estudiantes en una clase de física. Los pesos obtenidos por cada estudiante (en gramos) fueron:
6,2 6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,2 6,15 6,2

Julián dice a sus compañeros: *¡lo tengo! La variable estadística es 6,2 6,0 6,0 15,3 6,1 6,3 6,2 6,15 6,2 respectivamente.*

¿Qué piensas acerca de la afirmación de Julián?, ¿es correcta? _____
¿Por qué?

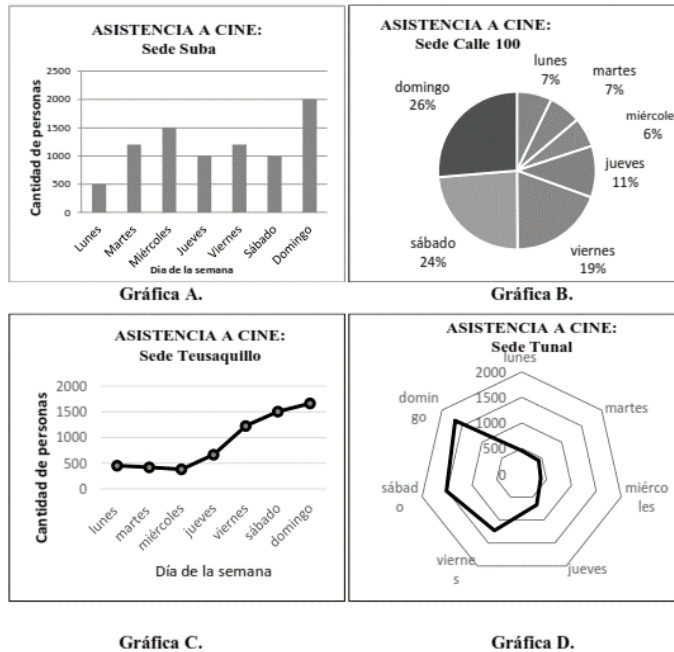
3. Se selecciona una muestra de 4949 pacientes y se quiere estudiar el hábito de fumar de las personas que ingresan al hospital La Samaritana, la siguiente gráfica muestra los resultados:



Adaptado de <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.asp#Figura 1>

Teniendo en cuenta la anterior información, escoge, de las opciones, los valores de la variable “*Hábito de fumar*” considerada en el estudio:

- a. 1153, 2156 y 1640 personas
 - b. 23%, 44% y 33% de la muestra
 - c. Antiguo fumador, No fumador y Fumador
4. **Situación.** El gerente de “*CINECO Bogotá*”, pide a cada coordinador de las sedes: Suba, Calle 100, Teusaquillo y Tunal, que presenten un informe sobre la asistencia a las salas de cine, en la semana del 7 al 13 de abril para realizar una proyección del personal de apoyo que requieren cada una de las sucursales. Estas son las gráficas que presentaron los coordinadores:



¿Cuál(es) consideras que es/son la(s) gráfica(s) **menos** adecuadas para presentar la información? _____

¿Por qué? _____

5. Durante una clase de estadística el profesor plantea cuatro situaciones para dos estudiantes. **Señale cuál es el gráfico más adecuado: Gráfico de barras o Histograma.**

Observa las respuestas de los estudiantes y responde quien tiene la razón.

Situación	¿Gráfico de barras o histograma?		
	Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma	
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	
Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras	
Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad. Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.	Histograma	Gráfico de barras	

ANEXO D. Tareas de superación de errores Parte I

Nombre: _____ Semestre: _____ Fecha: _____

¹ACTIVIDAD

1. En la situación identifica cuál es la variable estadística estudiada y clasifícala según su naturaleza. Luego responde las preguntas.

Situación: En una encuesta se pregunta a 16 visitantes del Parque del Café, cuál es la impresión que han obtenido de su viaje, su profesión. Las preguntas y las opciones de respuesta son las siguientes:

Pregunta I: La impresión que ha tenido de su viaje ha sido:

- a. Muy buena.
- b. Normal.
- c. Mala.
- d. Buena

Variable estadística estudiada: _____

Naturaleza de la variable estadística: _____

¿Es posible ordenar los valores que toma la variable estadística estudiada? _____

¿Por qué?

Pregunta II: ¿Cuál es su categoría profesional?:

- a. Profesional.
- b. Directivo o empresario.
- c. Administrador.
- d. Trabajador manual
- e. Trabajador autónomo.
- f. Funcionario.
- g. Jubilado.
- h. Estudiante.
- i. Otras

Variable estadística estudiada: _____

Naturaleza de la variable estadística: _____

¿Es posible ordenar los valores que toma la variable estadística estudiada? _____

¿Por qué?

2. El profesor de física le presenta la siguiente situación a sus estudiantes y les pide identificar la variable estadística involucrada en la situación.

¹ Tareas tomadas y adaptadas de Méndez, M. & Valero, N. (2014). Experimento de enseñanza para la superación de algunas dificultades y errores referidos a la variable estadística y sus escalas de medición. Trabajo de grado para optar al título de magister en educación matemática. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.

Un objeto es lanzado por 8 estudiantes individualmente con cierta velocidad en Km/h, medida por el docente. Las velocidades reportadas fueron:

12 Km/h 15,5 Km/h 11,6 Km/h 15,3 Km/h 17,1 Km/h 10,3 Km/h 16,2 Km/h
9,5 Km/h 19,2 Km/h

Erika dice a sus compañeros ¡ya se! La variable estadística es 12 Km/h 15,5 Km/h 11,6 Km/h 15,3 Km/h 17,1 Km/h 10,3 Km/h 16,2 Km/h 9,5 Km/h 19,2 Km/h

Que piensas de la afirmación hecha por Erika ¿Es correcta? _____

¿Por qué? _____

3. Al clasificar las variables de cada una de las siguientes situaciones se cometieron algunos errores. ¿Cuáles son esos errores? Explica tu elección

Situación 1: El almacén “Paguemenos” al hacer un inventario registró los siguientes resultados:

Talla de la camiseta	6	8	10	12	14	16
Cantidad de camisetas	15	20	25	10	12	10

Variable estudiada: Talla de la camiseta

Tipo de variable: Cuantitativa- continua

Error _____

Tipo de prenda	Camisas	Pantalones	Chaquetas	Faldas	Blusas	Corbatas
Cantidad de prendas	92	54	20	15	15	10

Variable estudiada: Cantidad de prendas

Tipo de variable: Cualitativa – discreta

Error _____

4. La variable estadística “Número de veces que se acciona la palanca de una máquina “tragamonedas” puede ser medida a través de la escala de razón. En este caso ¿cuál sería su unidad?

Tu elección

I. No tiene, porque no tiene una unidad como el metro.

II. Sí es de razón, pero no tiene unidad.

III. Sí tiene, y su unidad es cada vez que se acciona.

¿Por qué?

5. **Situación:** En un colegio se está haciendo un estudio para determinar cómo es el estudiante típico de cada curso. El director de grupo del curso 9A para esta tarea tiene en cuenta además del nivel académico, otras características del estudiante. El profesor escoge una muestra de 15 estudiantes del total de integrantes del curso, realiza una encuesta y los datos que obtiene son los siguientes:

#	Género	Promedio del nivel de desempeño en las asignaturas	Talla de calzado	Estatura (m)	Dinero semanal dado por los padres (pesos)	Edad (años)
1	F	Superior	36	1,62	15 000	15
2	F	Básico	35	1,54	45 000	14
3	F	Bajo	37	1,63	10 300	16
4	M	Muy superior	40	1,70	50 000	15
5	F	Superior	36	1,65	12 000	14
6	F	Básico	36	1,66	12 500	16
7	F	Superior	35	1,50	10 650	14
8	M	Básico	39	1,74	20 000	16
9	M	Bajo	39	1,71	15 200	15
10	F	Muy superior	36	1,64	30 000	14
11	F	Básico	38	1,65	12 000	14
12	M	Bajo	40	1,70	15 000	16
13	F	Básico	35	1,59	20 700	15
14	M	Bajo	40	1,72	10 000	15
15	F	Bajo	37	1,66	30 000	15

En la siguiente tabla identifica las 6 variables estadísticas consideradas para caracterizar los estudiantes. Luego clasificalas de acuerdo a la naturaleza de los datos y a la escala de medición.

Variable estadística	Naturaleza de la variable	¿Continua o discreta?	o	Escala de medición

Pregunta I. En la variable estadística “*estatura*”, considera los valores 1.60mts y 1.70mts., ¿Entre estos datos, existen o podrían existir valores de la variable estadística estatura?

Si ahora se toman los valores 1.60 y 1.65, ¿habrá valores de la variable estadística “*estatura*” entre esos datos? _____ Ahora, entre 1.60 y 1.62. _____

¿Siempre que se tomen dos valores de la variable estadística estatura, existen valores que están entre esos dos datos? Justifica: _____

Pregunta II. Teniendo en cuenta la variable estadística “*talla de calzado*” y sus posibles valores, ¿Tiene sentido decir que una persona calza 36?

Teniendo en cuenta las respuestas a las preguntas I y II ¿Cuál es la diferencia entre la variable estadística “*talla de calzado*” y la variable estadística “*estatura*”?

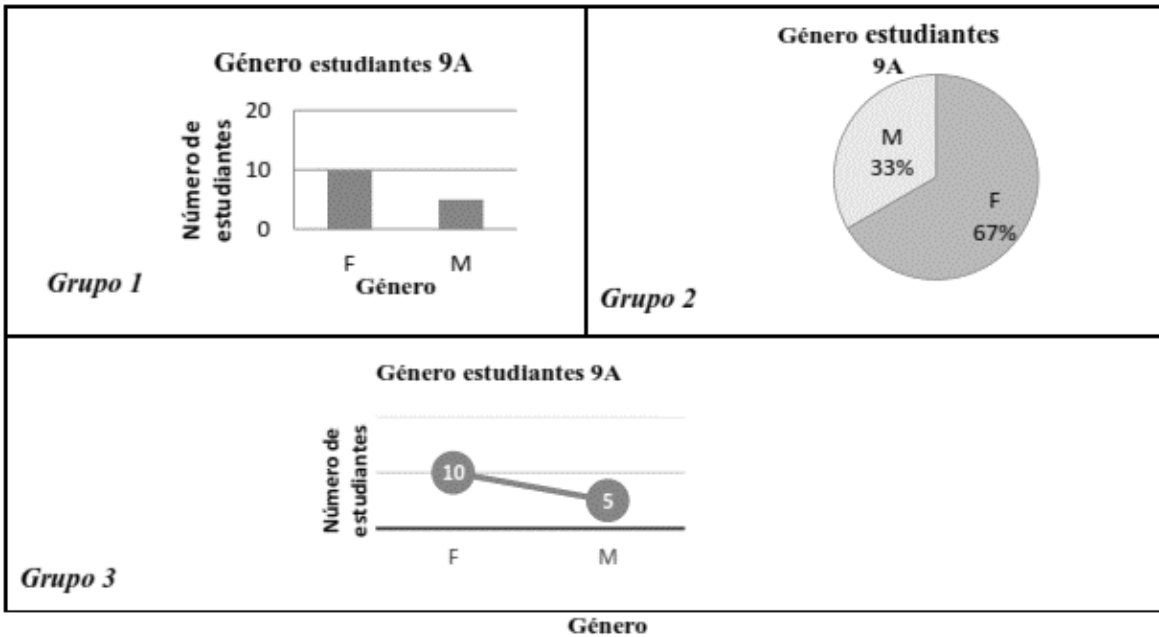
ANEXO E. Tareas de superación de errores Parte II

Nombre: _____ Semestre: _____ Fecha: _____

²ACTIVIDAD

- El profesor pide a sus estudiantes que representen en un gráfico estadístico la información de los datos referidos a la variable estadística de naturaleza cualitativa “género” la cual esta medida en escala nominal.

Tres grupos de estudiantes presentaron los siguientes gráficos estadísticos:



- Al revisar los gráficos, el profesor indica que el presentado por el Grupo 3 no es apropiado, más no da explicación. ¿Cuál puede(n) ser la(s) razón(es) para que no sea correcto este gráfico?

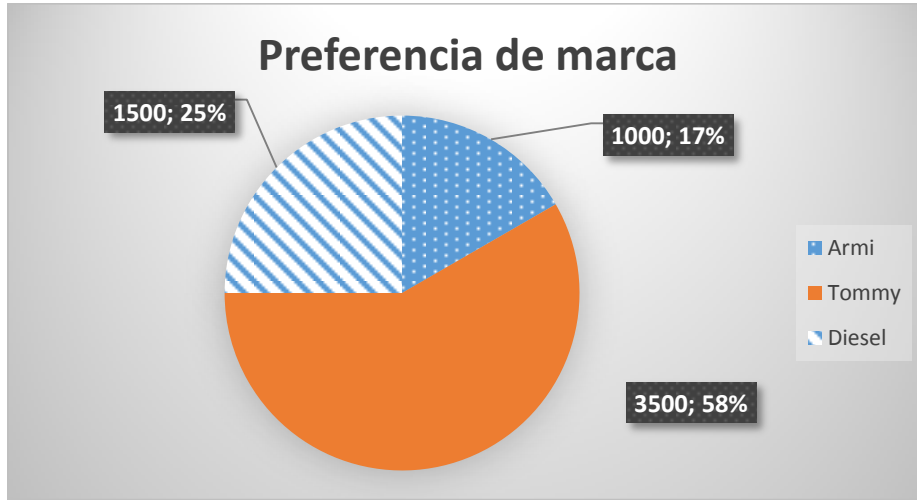
- ¿Qué tipo de gráfico utilizó el grupo 1 y el grupo 2, respectivamente? ¿considera apropiados estos gráficos? ¿Por qué?

Grupo 1. _____ ¿Apropiado? _____

² Tareas tomadas y adaptadas de Méndez, M. & Valero, N. (2014). Experimento de enseñanza para la superación de algunas dificultades y errores referidos a la variable estadística y sus escalas de medición. Trabajo de grado para optar al título de magister en educación matemática. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.

Grupo1. _____ ¿Apropiado? _____

2. Se selecciona una muestra aleatoria de 6000 personas que transitan por la zona T, donde se quiere observar la preferencia por 3 marcas de ropa, el siguiente gráfico muestra los resultados del estudio:



Teniendo en cuenta la información presentada en el gráfico anterior, selecciona cual consideras que son los valores de la variable *preferencia de marca*:

- a) 1500, 1000, 3500
 - b) Armi, Tommy e Diessel
 - c) 25%, 17% y 58%
3. Durante una clase de Estadística el profesor plantea cuatro situaciones para dos estudiantes. **Señale cuál es el gráfico más adecuado: Gráfico de barras o Histograma.**

Observa las respuestas de los estudiantes y responde quién tiene la razón.

Situación	¿Gráfico de barras o histograma?		
	Estudiante 1	Estudiante 2	¿Quién tiene la razón? ¿Por qué?
Hemos medido los ingresos en el mes de julio de varias empresas. Queremos comparar el número de compañías que tienen ingresos entre 0 y 1.000.000; entre 1.000.000 y 2.00.000, entre 2.00.000 y 3.000.000, y así sucesivamente.	Gráfico de barras	Histograma	
Queremos comparar la altura de 10 pinos en un parque de la ciudad.	Gráfico de barras	Histograma	
Hemos medido la altura de varios árboles en un parque de la ciudad.	Histograma	Gráfico de barras	

Queremos comparar la cantidad de árboles que tienen una altura entre 0 y 5 metros; entre 5 y 10; entre 10 y 15, y así sucesivamente.			
Queremos registrar la edad de 50 personas que transitan por la calle 72	Histograma	Gráfico de barras	
Queremos comparar los ingresos del mes de abril de cinco compañías distintas.	Histograma	Gráfico de barras	

4. En un estudio sobre las redes sociales en Colombia se indaga acerca del sitio web que más visitan los colombianos diariamente. Para ello se le pregunta a 150 personas. Los resultados son los siguientes:

SITIO WEB	Número de personas (Frecuencia Absoluta)	Porcentaje (Frecuencia Relativa)
1. Correo electrónico	57	17,81%
2. Facebook	94	29,38%
3. Sitios web de noticias	21	6,56%
4. Sitio web de la compañía o intranet	36	11,25%
5. Portal o buscador	86	26,88%
6. Otros	26	8,12%

Tomado de <http://www.cancer.gov.co/documentos/PoliticasyBolet%C3%ADn%20Redes%20Sociales.pdf>

Teniendo en cuenta la anterior información, complete la siguiente tabla:

a) Variable estadística	
b) Valores de la Variable	
c) Naturaleza de la variable	
d) Escala de medición	

De las siguientes afirmaciones indique V o F y justifique su respuesta:

a) La mediana de los anteriores datos es “Sitios web de noticias”. _____. Justificación:

b) La media en los anteriores datos es posible hallarla sumando las frecuencias absolutas y dividiendo entre 6. _____. Justificación:

c) No es posible encontrar la media, puesto que los valores de la variable no son numéricos. _____. Justificación: _____

d) El sitio web más utilizado por los colombianos diariamente es Facebook, que corresponde a la moda. _____. Justificación:

5. Un profesor plantea una actividad a sus estudiantes donde deben identificar la variable estadística inmersa en el estudio, su naturaleza y asignarle la característica (continua o discreta) según el caso. El estudiante Fabián responde de la siguiente manera:

Situación	Variable estadística	Naturaleza de la variable	Continua o discreta
En un salón de primaria se realiza un estudio sobre el color de ojos de los estudiantes.	Color de ojos	Cualitativa	Discreta
En una prueba para entrar a las fuerzas militares se midió la estatura de los aspirantes.	Estatura	Cuantitativa	Continua
En una encuesta a un grupo de integrantes de las fuerzas armadas de Colombia se les pregunta ¿Qué rango tienen? Las opciones de respuesta fueron: General, Coronel, capitán, sargento.	Rango	Cualitativa	Continua

¿Qué piensas de las respuestas planteadas por Fabián? ¿Son correctas? _____
 De no serlo, ¿cuál es el error que comete Fabián?

ANEXO F. Tareas propuestas que no evidencian insumos para la investigación.

Actividad #1 Recolectar la siguiente información: la información que va en este apartado es libre para cada estudiante

1. ¿Cuántos estudiantes grado 10-03 del colegio Antonio Nariño son en total?
2. ¿Cuál es el color de cabello de 6 estudiantes del grado 10-03?
3. ¿Cuál es la marca del celular de 6 estudiantes del grado 10-03?
4. ¿Cuánto tiempo se demoran 6 estudiantes del grado 10-03 en llegar a su casa desde el colegio?
5. ¿Cuál es el equipo de futbol favorito de 6 estudiantes del grado 10-03?
6. ¿Cuál es el cantante favorito de 6 estudiantes del grado 10-03?
7. ¿Cuál es el primer dígito de la tarjeta de identidad o cedula de 6 estudiantes del grado 10-03?

1. Dada la variable estadística asignada por el maestro en formación, deben preguntar a 15 compañeros, para recoger los valores que puede tomar la variable y diligenciar la tabla.

Ejemplo

Variable: tiempo aproximado (en minutos) en llegar a la escuela desde la casa.

Juan se demora 10 minutos.

Compañero	Respuesta
1. Juan	10

Tabla para diligenciar

Compañero	Respuesta
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

2. Introducir los datos en la aplicación de la tableta y crear una tabla de distribución de frecuencia, para frecuencias absoluta, relativa, absoluta acumulada y relativa acumulada. Hacer a continuación la tabla.
3. Escriba características relevantes que observe de la tabla de distribución de frecuencias.

2. Lea el artículo: "Abandonan canecas con tóxico entre Mosquera y Bojacá" y haga un plan que involucre un proceso estadístico para hallar una solución al problema planteado en el texto. Recomendación: indague acerca de por qué se originó el problema.

Abandonan canecas con tóxico entre Mosquera y Bojacá

El contaminante puso en riesgo el ecosistema de la vereda Barroblanco y de la reserva La Herrera. Según la CAR, habitantes del sector vaciaron el contenido de las canecas y se las llevaron.

10 de septiembre de 2016

Más de 200 canecas con una sustancia contaminante fueron abandonadas por desconocidos en la vía que comunica a Mosquera con Bojacá, a la altura de la vereda Barroblanco.

Cerca de este corredor vial se encuentra la reserva hídrica de La Herrera, un importante ecosistema de 280 hectáreas de la sabana de Bogotá que alberga un humedal.

Los vecinos del sector alertaron a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), que junto con la Policía y el equipo de Bomberos de Cundinamarca adelantó este viernes en la mañana un operativo para retirar los recipientes y limpiar la zona.

Según Edwin Giovanni García, director del centro de investigación de la CAR, se desconoce qué sustancia contienen las canecas, pero existe la certeza de que es un residuo tóxico.

"Por su característica corrosiva y peligrosa, el material puede generar riesgos para la fauna, la flora y la salud de las personas", señaló el funcionario.

La corporación evidenció además que varios habitantes de la vereda recogieron algunas canecas, las desocuparon y las llevaron a sus hogares.

Ante esta situación, Néstor Guillermo Franco, director de la entidad, le pide a la comunidad que se abstenga a reutilizarlas. "No puede haber contacto de ninguna persona con esta sustancia, por prevención a la salud".

La autoridad ambiental trasladará los recipientes a un lugar seguro para que una empresa especializada determine qué tipo de contaminante contienen y realice la destrucción del material.

Asimismo, Franco anunció la apertura de una investigación para dar con los responsables de este delito, el cual puso en riesgo al ecosistema de Barroblanco y de la reserva.

"Las canecas tienen una codificación y con esta podremos hacer la trazabilidad para identificar quién las vendió, a quién se las vendió, qué contienen y por qué las abandonaron en esta vía", aseguró el directivo.

La CAR recomienda a la comunidad seguir denunciando inmediatamente estos hechos ante las autoridades.

También les pide a quienes tengan información que sirva para establecer el momento en que fue abandonado el material llamar a la línea 123.

BOGOTÁ

El camino a seguir es diseñar e implementar una encuesta que se realizaría a los habitantes de los lugares cercanos al lugar exacto donde sucedió el hecho, para así indagar el verdadero origen del problema. Después de esto los datos recogidos se analizarían para que al terminar de hacerlo teniendo el origen de la situación se encuentre una solución.

TAREA 2: Realice una encuesta a sus compañeros del colegio, con una muestra de 30 compañeros acerca de ¿Cómo se entran de las noticias del municipio de Mosquera? Con las opciones:

- Página web del municipio
- Redes Sociales
- Periódico Mosquera al Día
- Emisora ASOAM
- Otros medios

Luego responda:

- a) ¿Cuál es la población?
- b) ¿Cuál es la muestra?
- c) Realice el grafico que representa la encuesta.