

ACTUALIZACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA A
NIVEL DE BÁSICA PRIMARIA

LAURA JIMENA VÁSQUEZ SUÁREZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2017

ACTUALIZACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA A
NIVEL DE BÁSICA PRIMARIA

LAURA JIMENA VÁSQUEZ SUÁREZ

Trabajo de grado para optar el título de Licenciada en Matemáticas

Directora:
TULIA ESTHER RIVERA FLOREZ
MAGISTER EN ESTADÍSTICA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA

2017

DEDICATORIA

A ella con todo mi amor:

*A ella, quien seguirá tomando mi mano y
caminando a mi lado, Sonriendo siempre
mientras su luz ilumina mi senda.*

*A ella, quien me inspiró ser la mejor versión
de mí para transformarla en una educadora.*

*A ella, a la que amo, mi madre,
mi amiga, mi cómplice.*

AGRADECIMIENTOS

A ella con total admiración:

*A mi directora de tesis, quien con su gran pasión
por la estadística hizo posible éste hermoso
trabajo y sembró en mí una semilla.*

*Por su paciencia, comprensión y dedicación
en cada momento de su elaboración.*

A ellos con todo mi aprecio:

*A los estudiantes de didáctica de la estadística,
Por su apoyo y su excelente trabajo en este proceso.*

*A Aura, Liliana y Martha, mis colegas, amigas y
Compañeras, quienes fueron mi mano derecha
y mi farol durante mi carrera.*

***En especial,** a Elder Villamizar, la persona que me inspiró
Seguir en mi formación, evidenciando su excelente papel
como educador siendo un modelo a seguir.*

*A Edwin, a la persona que le debo mi formación
ideológica y mi manera de percibir el mundo.*

*Y por último, pero no menos importante, a Catco,
quien identifico como mi mitad, a ella
por estar ahí siempre, gracias.*

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. ANTECEDENTES	17
2. OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GENERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
4. MARCO TEÓRICO	23
4.1 RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO	23
4.2 ESTADÍSTICA CON PROYECTOS	26
4.3 ESTÁNDARES EN MATEMÁTICAS	27
4.4 LECTURA DE GRÁFICOS	28
4.5 ANALISIS EXPLORATORIO DE DATOS (AED)	30
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS	32
5.1 ETAPAS DEL PROCESO	33
5.1.1 Revisión de aspectos generales relacionados con la enseñanza de la estadística escolar.	33
5.1.2 Caracterización de actividades de lectura de gráficos estadísticos	35
5.1.3 Diseño del curso de actualización	36
5.1.3.1 Sesión I	37
5.1.3.2 Sesión II	37
5.1.3.3 Sesión III	38
5.1.4 Ejecución del curso de actualización.	39

5.1.4.1 Sesión I.....	39
5.1.4.2 Observaciones a la primera sesión.....	41
5.1.5 Trabajos con proyectos.....	42
5.1.5.1 Trabajos con proyectos en la Institución Educativa Oriente Miraflores sede B.	42
5.1.5.2 Trabajos con proyectos Colegio Las Américas.	49
6. CONCLUSIONES	53
7. BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS.....	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de Docentes por Nivel Educativo	21
Tabla 2. Pensamiento aleatorio y sistemas de datos de primero a quinto primaria.	27
Tabla 3. Observaciones de la Sesión I.	41
Tabla 4. Resumen del tema y preguntas de investigación seleccionadas por los siete grupos de trabajo.	45
Tabla 5. Cronograma de implementación de proyectos estadísticos.....	50

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Participantes de la jornada de actualización	39
Imagen 2. Metodologías trabajadas en la jornada de actualización.....	40
Imagen 3. Grupos de trabajo	42
Imagen 4. Aplicación de la prueba diagnóstica.....	44
Imagen 5. Planteamiento de la pregunta de investigación Grupo 3.....	45
Imagen 6. Bosquejo de los recursos del experimento Grupo 7.	46
Imagen 7. Diseño de la encuesta del Grupo 5.....	47
Imagen 8. Ejecución del taller “construyendo y leyendo gráficos estadísticos\.....	47
Imagen 9. Implementación del proyecto	48
Imagen 10. Tratamiento de los datos.....	49

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. ENCUESTA PARA DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS	60
ANEXO B. ¿QUIENES SON LOS MAS HABLES, LOS ZURDOS O LOS Diestro?	64
ANEXO C. TALLER 1 MI PRIMER PROYECTO DE ESTADÍSTICA	65
ANEXO D. TALLER 2 “EVALUACIÓN A PRIORI DE LA METODOLOGÍA”	67
ANEXO E. TALLER 3 “LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS Y ACTIVIDADES DE LIBROS DE TEXTOS.”	68
ANEXO F. ¿DÓNDE COMPRAR?	79
ANEXO G. ACTIVIDAD INTRODUCTORIA	80
ANEXO H. MI PROYECTO ESTADISTICO	86
ANEXO I. MI PROYECTO ESTADISTICO SEGUNDO AVANCE	88
ANEXO J. ENCUESTA PARA NIÑOS DEL COLEGIO MIRAFLORES SOBRE “EL MEDIO AMBIENTE”	93
ANEXO K. TALLER. CONSTRUYENDO Y LEYENDO GRÁFICAS ESTADÍSTICAS	96

RESUMEN

TÍTULO: ACTUALIZACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA A NIVEL DE BÁSICA PRIMARIA.*

AUTORA: LAURA JIMENA VÁSQUEZ SUÁREZ**

PALABRAS CLAVES: Estadística con proyectos, Lectura de gráficos, AED (análisis exploratorio de datos).

DESCRIPCIÓN

La estadística se ha convertido en una necesidad social, ya que todo ciudadano debería estar en la capacidad de comprender la información en lenguaje matemático y optar una lectura crítica, con el fin de responder una pregunta o dar solución a un problema. Pero para alcanzar esto, es necesario que la estadística esté presente en la educación y de ésta manera pueda proporcionarle a todo ciudadano las herramientas necesarias para entender el mundo.

Para abordar esta temática y en un esfuerzo por implementar la educación estadística en básica primaria, este trabajo se centró en la formación de profesores de primaria donde se presenta una metodología que consiste en la enseñanza de la estadística basada en proyectos por la Doctora Carmen Batanero, junto al análisis exploratorio de datos y lectura de gráficos, todo regido por los estándares de matemáticas, en lo cual se quiere enfatizar el uso de datos que se pueden obtener mediante situaciones reales, logrando así dar sentido al tratamiento de la información, como también fomentar la motivación al aprendizaje de temas interdisciplinarios que puedan presentarse en el proceso. Cabe recalcar que todo éxito de estas investigaciones depende en un cien por ciento (100%) de la disposición del profesorado frente a las formaciones de actualización, a su vez, la producción de las mismas en sus aulas de clase.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias, Escuela de Matemáticas. Directora: Tulia Esther Rivera

ABSTRACT

TITLE: TEACHING UPDATE FOR THE TEACHING OF STATISTICS AT LEVEL OF PRIMARY BASICS*

AUTHOR: LAURA JIMENA VÁSQUEZ SUÁREZ.**

KEYWORDS: Statistics with projects, Reading graphics, EDA (Exploratory Data Analysis)

DESCRIPTION:

Statistics have become a social necessity, since every citizen should be able to understand information in mathematical language and the ability to choose a critical reading, in order to answer a question or solve a problem. But to achieve this, is necessary that statistics to be present in education and in this way, can provide every citizen with the tools necessary to understand the world.

To address this issue and in an effort to implement statistical education in primary education, this paper focuses only on the training of primary teachers where it presents a methodology that consists of the teaching of statistics based on projects by Dr. Carmen Batanero, Along with exploratory data analysis and reading of charts, all governed by mathematical standards In which, it is emphasized in the uses of the data that can be gotten through real situations, as a result, making sense to the analysis of the information, As well as to encourage the motivation of the learning about interdisciplinary topics that might appear during the process. It should be emphasized that every success of these investigations depends on one hundred percent (100%) of the teacher's disposition in front of the updating formations, in turn, the production of the same in their classrooms.

* Graduate project

** Faculty of Sciencies, School of Mathematics. Directora: Tulia Esther Rivera.

INTRODUCCIÓN

La educación matemática se ha posicionado como un área importante en la escena académica, prueba de ello es su presencia en los eventos de matemática, la existencia de numerosos eventos exclusivos para esta área a nivel nacional e internacional y una importante producción a nivel investigativo plasmada en proyectos, artículos, tesis doctorales, libros, etc. La educación estadística emerge lentamente como área independiente de sus afines: la matemática, la estadística y la educación matemática.

El origen de la Educación Estadística podría situarse hacia 1949 cuando nace el Instituto Internacional de Estadística (ISI), primera sociedad que se preocupó por la didáctica y formación de los usuarios de la estadística. No obstante, aunque es una disciplina joven, a nivel internacional se puede citar una actividad importante de diferentes grupos de investigación y organizaciones específicas; a nivel nacional, se resalta la presencia del pensamiento aleatorio de sistemas de datos como parte de la formación obligatoria en matemática en la educación de básica primaria y secundaria, la Asociación Colombiana de Matemática Educativa (ASOCOLME) son ahora las encargadas de reunir periódicamente a los profesores de estadística del país y la ampliación de la oferta de programas de formación en estadística registrándose 32 programas, 10 a nivel de pregrado, 11 especializaciones, 9 maestrías y 2 doctorados. Sin embargo, la formación tanto en lo disciplinar como en lo didáctico entre los profesores que asumen la enseñanza en todos los niveles del sistema escolar sigue siendo limitada.

Conscientes de la escasa cualificación de los profesores que enseñan estadística y reconociendo la importancia que tiene la educación básica por ser la etapa donde se inician los procesos de formación de conceptos y el desarrollo de los cinco tipos de pensamiento matemático, este trabajo propone diseñar e

implementar un curso corto de actualización para profesores de básica primaria, que permita revisar el uso y la interpretación de objetos básicos en estadística, al tiempo que se exponen algunas tendencias actuales en enseñanzas de la estadística, tales como: análisis exploratorio de datos, la enseñanza basada en proyectos y el uso de nuevas tecnologías en el aula.

1. ANTECEDENTES

La mayor parte de los trabajos en temas relacionados con enseñanza de la estadística relacionan a Carmen Batanero¹ como su autora o como uno de sus referentes teóricos. La revisión bibliográfica realizada nos deja ver que sus aportes en cuanto a trabajo con profesores que enseñan estadística se relacionan con la presentación didáctica de los profesores para la enseñanza de la probabilidad y la de la estadística a través de proyectos.

Otra referencia sobre investigación realizada con profesores de primaria que enseñan estadística es la tesis doctoral de Estrada², quien presenta un estudio de evaluación de las actitudes hacia la estadística de una muestra de profesores en formación de educación primaria. La investigación se basó en el uso del cuestionario SATS (survey of Attitudes Toward Statistics) de Shau y Cols, para analizar las actitudes hacia la estadística de los profesores en formación. En este último caso se incluyeron temas sobre la comprensión de promedios, probabilidad y frecuencia, dispersión, asociación, muestro y simetría, interpretación de gráficos, sesgos y errores en estos temas.

De otro lado, Vásquez y Alsina³ investigaron sobre “Conocimiento Didáctico-matemático del profesorado de educación primaria sobre probabilidad: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación”, en este muestra un cuestionario para evaluar aspectos del conocimiento didáctico-matemático de profesores de educación primaria en activo para enseñar probabilidad. Una de las conclusiones citadas por estos autores es:

¹ BATANERO, Carmen. Enseñanza de la estadística basada en proyectos. Granada: Grupo FQM126, 2011. 280 p. ISBN: 978-84-694-9152-2.

² UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA. Tesis doctoral [en línea]. <<http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4697/maer1de3.pdf?sequence=1>> [citado en 4 de enero de 2017]

³ VÁSQUEZ Y ÁLSINA. Conocimiento didáctico - matemático del profesorado de educación primaria sobre probabilidad: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. En: Bolema [en línea]. No. 52 (2015) <<http://www.scielo.br/pdf/bolema/v29n52/1980-4415-bolema-29-52-0681.pdf>> [citado en 4 de enero de 2017]

“Los resultados de las investigaciones evidencian que el dominio del conocimiento disciplinar y didáctico para la enseñanza de la probabilidad del profesor de primaria es muy deficiente, presentando, en algunos casos, los mismo errores y dificultades que los alumnos” (VÁSQUEZ y ALSINA, p.864,año 2015).

Además de la investigación anterior, Vásquez y Alsina⁴ presentan un trabajo sobre probabilidad llamado “Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado”, donde hacen un análisis exploratorio de referentes curriculares internacionales y nacionales sobre enseñanza y aprendizaje de la probabilidad, así como algunos conocimientos didácticos y matemáticos del profesor. Al final concluyen que se debería evidenciar la tendencia de introducir tempranamente el estudio de la probabilidad, lo cual significa un gran desafío en todo el sistema educativo.

Por su parte, Espinel⁵ realizó el trabajo titulado “construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores” mostrando resultados sobre las dificultades que presentan los futuros profesores de primaria en la lectura de gráficos estadísticos. En este trabajo de investigación Espinel concluye lo siguiente:

“A modo de reflexión, y con cierta preocupación, encontramos que a partir de un determinado momento hay conceptos que se consideran asimilados, y ese es el argumento que se esgrime para no explicar representaciones gráficas en la enseñanza universitaria (...) y lo que es más preocupante, encontramos también errores conceptuales, como no discernir lo discreto y lo continuo en el ámbito estadístico”

⁴ VÁSQUEZ Y ALSINA. Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continúa del profesorado. Sociedad Canaria Isaac Newton [en línea]. No. 85 (2014) http://www.sinewton.org/numeros/numeros/85/Articulos_01.pdf [citado en 8 de enero de 2017]

⁵ Espinel, María. Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores. En: Universidad de la Laguna [en línea]. (2007) <http://funes.uniandes.edu.co/1277/1/Espinel2008Construccion_SEIEM_99.pdf > [citado en 28 de diciembre de 2016].

Finalmente, en la revisión bibliográfica a nivel nacional encontramos los trabajos de Torres y González. En el primer caso se presenta un análisis curricular en relación con los contenidos de estadística y probabilidad, sugeridos para la educación básica y media en Colombia y en el segundo se aporta entre otros elementos, un diseño de un programa de formación para una comunidad de práctica el cual es ejemplificado en el caso de un grupo de profesores que enseñan estadística.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Aportar a la cualificación de los profesores de básica primaria que deben asumir la enseñanza de la estadística en colegios oficiales.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el tipo de actividades y medios didácticos que proponen los profesores de básica primaria.
- Diseñar actividades y recursos que permitan abordar conceptos básicos a nivel de educación básica primaria bajo un enfoque que combine: el análisis exploratorio de datos, la enseñanza basada en proyectos y de ser posible el uso de nuevas tecnologías.
- Con base en los recursos diseñados y al marco teórico que orienta el trabajo, implementar algunas jornadas de actualización dirigidas al grupo de profesores de básica primaria.
- Reflexionar sobre el estado actual de la enseñanza de la estadística en relación con los retos que ésta debe enfrentar.
- Asesorar al grupo de profesores participantes de las jornadas de actualización en la enseñanza de un tema de estadística bajo un enfoque basado en proyectos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en 2015 Colombia registró una matrícula de 10.234.521 estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria, la información considera solo las sedes educativas legalmente constituidas. La matrícula en Santander corresponde a cerca del 4.29% del total nacional. Por otro lado, la distribución de docentes por nivel educativo en Santander nos muestra que la mayoría se ubican en los niveles de preescolar y primaria (Ver Tabla 1), en cuanto a su nivel educativo se reporta que 40% de los docentes en ejercicio tienen formación como licenciados. Sin embargo, no fue posible determinar cuántos profesores en ejercicio tienen formación certificada como Licenciados en Matemáticas a nivel departamental.

Tabla 1. Distribución de Docentes por Nivel Educativo

Preescolar	2.628
Básica Primaria	8.814
Básica Secundaria	5.878
Media	2.681
Ciclos Lectivos Integrados- CLEI	1.408
Otros modelos educativos	269
Total	21.678

Fuente: Estadística para educación formal en 2014, disponible en la página web del DANE

Sobre programas de formación para enseñar Matemáticas, a nivel regional solo existe el programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y el de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas que la Universidad libre ofrece en Socorro.

Según el registro histórico de la UIS, en los últimos años se han graduado alrededor de 22 estudiantes por año. Considerando el referente departamental que nos dan los datos anteriores, la conclusión es sin lugar a dudas que hay una demanda no satisfecha en todos los niveles del sistema escolar de profesionales

formados para la enseñanza de las matemáticas, como comunidades académicas líderes en la región, a seguir impulsando la formación de profesionales en esta área pero también a ofrecer programas de actualización y cualificación dirigidos a docentes en ejercicio que enseñan Matemáticas.

Por otro lado, desde hace años se sitúa como uno de los retos importantes de la educación matemática, la necesidad de que los resultados obtenidos a nivel investigativo repercutan en la actuación de los profesores⁶. En nuestro caso, consideramos que lograr difundir los resultados que a nivel de enseñanza de la estadística se están produciendo, es también un trabajo que debe asumirse.

Finalmente, resaltamos algunos resultados de reconocidos investigadores internacionales que resumen en gran medida porqué se considera que la enseñanza de la estadística es limitada:

Sobre la preparación de los profesores: Serrado, Azcárate y Cardeñoso consideran que la insuficiente preparación de los profesores de primaria los lleva a omitir los temas de estadística. De otro lado, Ortiz, Batanero y Serrano⁷ encontraron que entre quienes se atreven a enseñar estadística sin tener la preparación suficiente, su propuesta se limita a la enseñanza de fórmulas sin posibilitar un aprendizaje basado en resolución de problemas y experimentación con fenómenos aleatorios.

- Sobre los materiales de apoyo: Hay un apoyo limitado en dos de los principales recursos que usan los profesores para preparar sus clases, es decir, los libros de texto y documentos curriculares, se resalta en particular que hay una presentación incompleta de temas básicos en probabilidad.

⁶FLORES, Pablo. Formación de profesores de matemáticas como práctica docente y como campo de investigación. En: Ugr [en línea] <[http://www.ugr.es/~pflores/textos/ARTICULOS/Investigacion/RevEdU GR.pdf](http://www.ugr.es/~pflores/textos/ARTICULOS/Investigacion/RevEdU_GR.pdf) > [citado en 28 de diciembre de 2016].

⁷ ORTIZ, Juan; BATANERO, Carmen & SERRANO, Luis. El lenguaje probabilístico en los libros de texto. En prensa [En línea] <www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/SUMALENGUAJE2001.pdf > [citado en 10 de enero de 2017]

4. MARCO TEÓRICO

A continuación, se describen los elementos que a nivel teórico orientan esta propuesta de trabajo: razonamiento estadístico, estándares de competencia en matemáticas para la educación colombiana, estadística con proyectos, lectura de gráficos estadísticos y análisis exploratorio de datos.

4.1 RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO

Este estudio adoptará la definición propuesta por Garfield: “es la manera en la cual las personas razonan con ideas estadísticas y el sentido que le dan a la información estadística, e implica hacer interpretaciones basadas en conjuntos de datos y sus representaciones; incluso el razonamiento estadístico puede implicar conectar un concepto con otro y combinar ideas sobre datos y azar. En resumen, razonar estadísticamente significa entender y explicar los procesos estadísticos e interpretar completamente los resultados estadísticos. Subyace a este razonamiento, la comprensión conceptual de ideas importantes como, centro, difusión, asociación, incertidumbre, aleatoriedad y muestreo”⁸.

Por otro lado, Wang, Wang y Chen⁹ advierten sobre la diferencia del razonamiento tradicional que enfatiza la abstracción, refiriéndose al razonamiento en matemáticas, contrario al razonamiento estadístico, en el que se otorga mayor atención al contexto y la fuente de los datos.

Un modelo para describir este tipo de razonamiento es de Wild y Pfannkuch, que es citado por Batanero¹⁰. El modelo se basa en considerar cuatro dimensiones:

⁸ GARFIELD, Joan. The challenge of developing statistical reasoning , citado por DUARTE, José. Comprensión y razonamiento de profesores de matemáticas de bachillerato sobre conceptos estadísticos básicos. 2014 p. 14-29

⁹ WANG, Wenfang; WANG, Xiaohui; CHEN, Guofang Chen. Survey and analysis of the statistical reasoning among high school students in china and dutch. Journal of mathematics education. Vol.2 No.1, p 15-26. 10 Ibíd, p.18

¹⁰ Ibíd, p.18

- a) El ciclo de investigación, consiste en la serie cíclica de pasos a seguir desde que se plantea un problema estadístico hasta que se resuelve o bien se modifica. Este se asemeja al proceso general de resolución de problemas.
- b) Los modos fundamentales de razonamiento estadístico incluyen: las habilidades de reconocer la necesidad de los datos, transnumeración, percepción de la variación, razonamiento con modelos estadísticos, integración de la estadística y del contexto.
- c) El ciclo de interrogación, se aplica constantemente en la solución de problemas estadísticos, tanto a nivel global como en cada posible paso y consiste en la búsqueda y comprobación sucesiva de explicaciones, hipótesis o preguntas, desde los datos, los análisis realizados o los resultados.
- d) Una serie de actitudes, como el escepticismo, la mentalidad abierta, la perseverancia, el espíritu crítico o la curiosidad.

Los modos fundamentales de razonamiento estadístico correspondientes a la dimensión citada en el inciso b) son los siguientes:

- Reconocer la necesidad de los datos: La base de la investigación estadística es la hipótesis de que muchas situaciones de la vida real sólo pueden ser comprendidas a partir del análisis de datos que han sido recogidos en forma adecuada. La experiencia personal o la evidencia de tipo anecdótico no es fiable y puede llevar a confusión en los juicios o toma de decisiones.
- Transnumeración: los autores usan esta palabra para indicar la comprensión que puede surgir al cambiar la representación de los datos. Al contemplar un sistema real desde la perspectiva de la modelización, puede haber tres tipos de transnumeración:

- (1) La medida que “captura” las cualidades o características del mundo real.
 - (2) Pasar de los datos brutos a una representación tabular o gráfica que permita extraer sentido de los mismos.
 - (3) Comunicar este significado que surge de los datos, en forma que sea comprensible a otros.
- Percepción de la variación: la recolección adecuada de datos y los juicios correctos a partir de los mismos requieren la comprensión de la variación no explicada. La estadística permite hacer predicciones, buscar explicaciones y causas de la variación y aprender del contexto.
 - Razonamiento con modelos estadísticos: al igual que en otras ramas de las matemáticas, la estadística es esencialmente un proceso de modelización; la diferencia es la presencia de aleatoriedad, así como la relevancia que adquieren los modelos probabilísticos. También se utilizan otros modelos, como gráficos, o funciones (por ejemplo, en regresión); todos ellos han de contemplarse como formas de representar la realidad e instrumentos para comprenderla. Lo importante es diversificar el modelo de la realidad y al tiempo diferenciarlos.
 - Integración de la estadística y el contexto: debido a la importancia que adquiere el contexto, esta capacidad es también un componente esencial del razonamiento estadístico. Aparece especialmente en las fases iniciales (planteamiento del modelo) y finales (interpretación del modelo en la realidad) del ciclo de modelización.

La consideración de los elementos anteriores es lo que ha llevado a la Dra. Carmen Batanero a pensar en que la mejor forma de atender estas recomendaciones es introducir en las clases de estadística el trabajo con proyectos contruidos a partir de ideas propias de los estudiantes o de la propuesta que haga el profesor.

4.2 ESTADÍSTICA CON PROYECTOS

Batanero y Díaz¹¹ hacen una amplia exposición sobre el tema, aquí se resumirán algunos aspectos relacionados con la enseñanza estadística bajo el enfoque de proyectos.

- Sobre la iniciación de la formación en estadística: las primeras actividades deben orientarse al encuentro de los alumnos con sistemas de datos reales como pueden ser los resultados deportivos de sus equipos favoritos.
- Sobre las ventajas de desarrollar este enfoque la autora resalta el carácter realista que adquieren las tareas asignadas y referencia las descritas por Holmes:
 - a) Los proyectos permiten contextualizar la estadística y hacerla más relevante. Si los datos surgen de un problema, son datos con significado y tienen que ser interpretados.
 - b) Los proyectos refuerzan el interés, sobre todo si es el alumno el que elige el tema, de esta manera el alumno quiere resolver el problema dado que no es impuesto por el profesor.
 - c) Se aprende mejor con datos reales, y se introducen ideas (precisión, variabilidad, fiabilidad de medición, sesgo) que no aparecen en los datos “inventados” por el profesor.
- Sobre la elección del tema para realizar un proyecto: al respecto, se sugiere que estos deben ser realistas, abiertos y apropiados al nivel del alumno. Se comienza planteando un problema práctico y se usa luego la estadística para resolverlo.

¹¹Ibíd, 18.

4.3 ESTÁNDARES EN MATEMÁTICAS

Son los estándares de competencias en matemáticas establecidos por el ministerio de Educación Nacional para mejorar el aprendizaje de los estudiantes colombianos. A continuación, se muestran los estándares relacionados con el desarrollo del pensamiento probabilístico y el análisis de datos a través del lenguaje gráfico para los dos primeros conjuntos de grados (ver tabla 2)

Tabla 2. Pensamiento aleatorio y sistemas de datos de primero a quinto primaria.

	PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS
1° A 3°	• Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas. • Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar. • Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos. • Represento datos cualitativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras. • Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos. • Explico -desde mi experiencia- la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos. • Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro. • Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.
4° A 5°	• Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de línea, diagramas del mismo conjunto de datos) • Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (pictograma, gráficos de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares) • Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos. • Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y los comparo en la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos. • Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican. • Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.

Fuente: Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, MEN (2003)

4.4 LECTURA DE GRÁFICOS

El marco de referencia que se adopta para la lectura de gráficos es el mostrado por Arteaga¹² donde se referencian siete niveles de comprensión de gráficos, en función de las competencias que demuestran los estudiantes para interpretarlos, los cuales son descritos de la siguiente manera:

- Nivel 1: Leer entre los datos. Los estudiantes no se centran en los datos, sino que asocian algunas características de los mismos, con su conocimiento del mundo en forma imprecisa. Por ejemplo, si les hacemos una pregunta sobre edades de niños representados en un gráfico, pueden responder dando su edad.
- Niveles 2 y 3: Leer dentro de los datos. Los estudiantes se centran en los datos representados, pero de forma incompleta. En el nivel 2 no llegan a apreciar el propósito del gráfico e interpretan sólo aspectos parciales de los datos, por ejemplo, solamente leen una de las barras del diagrama de barras. En el nivel 3 los estudiantes aprecian el propósito del gráfico y analizan todos los elementos uno a uno, pero no llegan a una síntesis global, al no comprender algún elemento específico que es clave en la representación. Un caso sería el estudiante que en una pirámide de población interpreta los grupos de edad (que se refieren a un conjunto de personas) como edades de sujetos individuales.
- Niveles 4, 5 y 6: Leer más allá de los datos. Una vez que el estudiante llega a una síntesis global, puede todavía tener una interpretación estática de los gráficos, y podemos diferenciar tres niveles diferentes. En el nivel 4 los estudiantes son capaces de analizar una a una las variables representadas en el mismo gráfico, pero no conjuntamente, por ejemplo, si representamos la esperanza de vida de hombres y mujeres en diversos países en un gráfico de

¹² Arteaga, Pedro. Análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos. Universidad de Granada [en línea] (2009) <<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/trabajomasterPedro.pdf>> [citado en 20 de diciembre de 2016].

líneas, los alumnos interpretan por un lado la esperanza de vida de los hombres y por otro los de las mujeres. En el nivel 5 se comparan varias variables representadas en el mismo gráfico; en el ejemplo anterior podrían deducir que la esperanza de vida en las mujeres es superior a la de los hombres en la mayoría de países. En el nivel 6 los estudiantes usan los gráficos para apoyar o refutar sus teorías. No sólo comparan varias variables en el mismo gráfico, además hallan conclusiones generales respecto a una hipótesis, por ejemplo, podrían usar el gráfico anterior para refutar la idea de que la mujer es más débil que el hombre.

- Nivel 7: Leer detrás de los datos. En el último nivel los estudiantes son capaces de hacer extrapolaciones, y hacer predicciones para otros datos no representados en el gráfico; en el ejemplo anterior, podrían deducir la esperanza de vida del hombre, conocida la esperanza de vida de la mujer, para un determinado país no representado en el gráfico.

Cuando estos niveles se miden, no sólo para evaluar la interpretación de los gráficos, además para valorar su capacidad crítica, los niveles superiores se modifican ligeramente, con lo cual, en una fase superior en la clasificación anterior, se diferencian tres grupos:

- Nivel Racional/Literal. Los estudiantes leen correctamente el gráfico, incluyendo la interpolación, detección de tendencias y predicción. Para responder la pregunta planteada usan las características del gráfico, pero no cuestionan la información ni dan explicaciones alternativas. En este caso, una respuesta común al analizar un gráfico que muestra la relación entre índices de violencia escolar y uso de videojuegos: “Sí, ya que el grupo de chicos que jugó a los juegos durante mucho tiempo también tuvo muchos episodios de violencia”.
- Nivel Crítico. Los estudiantes leen los gráficos, comprenden el contexto y evalúan la fiabilidad de la información, cuestionándola a veces, pero no son

capaces de buscar otras hipótesis. Una posible respuesta en este caso sería: “Pienso que no, pues, aunque los que más juegan aparecen como más violentos en el gráfico, podría haber otras causas, aunque no me imagino cuáles”.

- Nivel Hipotético. Los estudiantes leen los gráficos, los interpretan y evalúan la información forman sus propias hipótesis y modelos. Por ejemplo, un estudiante ubicado en este nivel podría decir “No estoy de acuerdo en que la causa de la violencia sea el juego, quizás la falta de atención de los padres puede llevar a la vez a que el chico sea violento y juegue más con la consola”.

4.5 ANALISIS EXPLORATORIO DE DATOS (AED)

Según, Figueras¹³, el Análisis Exploratorio de Datos (AED) es un conjunto de técnicas estadísticas cuya finalidad es conseguir un entendimiento básico de los datos y de las relaciones existentes entre las variables analizadas. Para conseguir este objetivo el AED proporciona métodos sistemáticos sencillos para organizar y preparar los datos, detectar fallos en el diseño y recolección de los mismos, tratamiento y evaluación de datos ausentes (missing), identificación de casos atípicos (outliers) y comprobación de los supuestos subyacentes en la mayor parte de las técnicas multivariadas.

El examen previo de los datos es un paso necesario, que lleva tiempo, y que habitualmente se descuida por parte de los analistas de datos. Las tareas implícitas en dicho examen pueden parecer insignificantes y sin consecuencias a primera vista, pero son parte esencial de cualquier análisis estadístico.

¹³ FIGUERAS, Salvador. Análisis exploratorio de datos. 5campus [en línea] (2003) < <http://ciberconta.unizar.es/leccion/aed/ead.pdf> > [citado en 20 de diciembre de 201

Etapas del AED.

Para realizar un AED conviene seguir las siguientes etapas:

1. Preparar los datos para hacerlos accesibles a cualquier técnica estadística.
2. Realizar un examen gráfico de la naturaleza de las variables individuales a analizar y un análisis descriptivo numérico que permita cuantificar algunos aspectos gráficos de los datos.
3. Realizar un examen gráfico de las relaciones entre variables analizadas y un análisis descriptivo numérico que cuantifique el grado de interrelación existente entre ellas.
4. Evaluar, si fuera necesario, algunos supuestos básicos subyacentes a muchas técnicas estadísticas como, por ejemplo, la normalidad, linealidad y homocedasticidad.
5. Identificar los posibles casos atípicos (outliers) y evaluar el impacto potencial que puedan ejercer en análisis estadísticos posteriores.
6. Evaluar, si fuera necesario, el impacto potencial que puedan tener los datos ausentes (missing) sobre la representatividad de los datos analizados.

Sobre el AED es importante puntualizar que la presentación hecha tiene un enfoque general, sin embargo, este estudio no implementó la cuarta etapa porque ésta requiere de herramientas estadísticas de mayor nivel y las conclusiones logradas con ella fundamentan procesos de inferencia o modelamiento no incluidos en la formación básica primaria.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

La línea de formación de profesores viene posicionándose como una importante área de trabajo al interior de la Educación Matemática. Al respecto, la revisión de los tipos de investigación realizados identifica cuatro enfoques de investigación:

- Investigación en la perspectiva de formación del profesor: investigaciones que se centran en las creencias matemáticas de los profesores, el conocimiento de los profesores y los aspectos referidos a la enseñanza en el aula.
- Investigación en el contexto de formación del profesor: el aprendizaje a través del desarrollo profesional, la discontinuidad entre la formación inicial del profesorado y la actividad profesional que deberá desarrollar en escuela y los cambios que el profesor experimenta en sus creencias y en sus prácticas.
- Investigación en formación del profesorado: en la cual la formación del profesorado es objeto de investigación, y los procesos de interacción en la formación son el foco principal de estudio.
- Investigación como formación del profesorado: en estos trabajos, la actividad investigadora está en primer plano como un medio para el desarrollo profesional y la formación del profesor. Se incluye diversas formas de investigación-acción y de práctica reflexiva, a través de las cuales los profesores reflexionan e investigan su propia práctica como medio para mejorar su aprendizaje y su acción.

Tomando en consideración la anterior clasificación, este trabajo se enmarca dentro del tipo “Investigación como formación del profesorado” bajo la modalidad de práctica reflexiva, y tendrá un enfoque cualitativo, adoptando como población objetivo a los profesores de primaria de una Institución educativa teniendo en cuenta que la participación en el proyecto se dio de manera voluntaria.

La fuente de los datos a analizar provino de la aplicación de diferentes instrumentos como: encuestas, entrevistas, diálogos en grupos de discusión y análisis del material elaborado por los participantes de esta investigación.

5.1 ETAPAS DEL PROCESO

5.1.1 Revisión de aspectos generales relacionados con la enseñanza de la estadística escolar. Los resultados que se muestran a continuación se basan en las respuestas dadas por 46 profesores los cuales fueron contactados en forma personal o virtual. Las respuestas recolectadas corresponden a la aplicación de dos instrumentos, encuesta o entrevista, los cuales se detallan en el Anexo A.

Aunque la población objetivo de este proyecto fueron los profesores que enseñan matemáticas en básica primaria, en la muestra se incluyen respuestas dadas por profesores que se desempeñan en Básica Secundaria (58%) ya que uno de los medios de contacto utilizado fue la base de datos de egresados de la Escuela de Matemáticas de la UIS, a continuación, se analizan sólo las preguntas de la encuesta y entrevistas que están en relación directa con los objetivos de este proyecto.

En primer lugar, en cuanto a los temas de Estadística y Probabilidad que se enseñan encontramos que los más comunes son probabilidad, técnicas de conteo, medidas de tendencia central, tablas de frecuencias y gráficos estadísticos básicos. Es importante resaltar que muy pocos profesores hicieron mención a las medidas de dispersión, tema fundamental en la formación en Estadística.

Sobre las estrategias de clase que los profesores destacan como exitosas se encuentran: el trabajo grupal, promover la participación en clase, realizar actividades durante la clase que fomente la competitividad (concursos) y talleres de afianzamiento.

Al indagar por los recursos utilizados a la hora de enseñar matemáticas o estadística tenemos como los más populares juegos, software educativo, material concreto y el uso de medios audiovisuales.

Sobre la selección de un libro de texto como apoyo a la docencia se observa que los criterios que se toman en cuenta son la presencia de ejercicios, que expliquen bien los contenidos y en menor medida que haya buenos ejemplos, la secuencia de temas o que tengan talleres propuestos. Las respuestas dadas en relación al uso del libro de texto nos permiten concluir que los profesores ya no se ciñen a un solo texto y al parecer les resulta más provechoso hacer uso de diferentes medios de consulta bibliográfica privilegiando los recursos en línea.

Dentro de las dificultades a la hora de enseñar temas de estadística y probabilidad se mencionan el poco tiempo destinado para esta área, la presentación de estos temas en los libros de texto, la falta de recursos y el poco manejo que se tiene de ésta área por parte de profesores y estudiantes.

En cuanto a los temas que los profesores desearían encontrar en un curso de actualización se destaca el uso de estrategias o metodologías de clase, manejo de software y refuerzo sobre los elementos teóricos.

Finalmente, y a manera de conclusión destacamos que la información recolectada nos permitió determinar las características con que actualmente se están impartiendo la formación en estadística; en cuanto a los temas que se deberían enseñar, se observa un bajo nivel de concordancia con lo estipulado en los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas tanto a nivel de Básica Primaria y Secundaria y la realidad escolar. Con relación a los recursos didácticos utilizados, aunque pareciera que a la hora de enseñar estadística se intenta salir del formato de clase tradicional, se trata de vincular material concreto, pero se persiste en el uso de estrategias basadas en guías de trabajo y solución

de listas de ejercicios. Además encontramos que aunque se tiene presente lo propuesto por los estándares de matemáticas, se observa descuido al enseñar siempre los mismos temas en todos los grados, incluso en secundaria, quedando reducida la enseñanza de Estadística al cálculo de medidas de tendencia central, construcción de gráficos de barras y tablas de frecuencias y en el mejor de los casos la construcción de diagramas circulares, observando que el nivel de desarrollo del Pensamiento Estadístico que se promueve sigue siendo muy bajo.

5.1.2 Caracterización de actividades de lectura de gráficos estadísticos. A partir de la información recolectada a través de la encuesta y las entrevistas hechas a algunos profesores y directivos docentes, se determinó que el tema que podría ser la base para el diseño del curso fuera la lectura de gráficos estadísticos. En este sentido se procedió a la revisión de 37 actividades relacionadas con gráficos estadísticos, las cuales fueron recolectadas a partir de sitios web y el libro de texto “Contenidos para aprender”, medios que fueron referenciados por los participantes como fuente de consulta a la hora de preparar las clases. A continuación, resumimos las características encontradas usando como categorías de análisis las propuestas por Díaz- Levicoy y otros¹⁴

- Tipos de gráfico: Entre los gráficos más comunes en el material revisado, se encuentran los diagramas de barras seguido de los pictogramas. No se observó en las actividades otros diagramas como el circular y el gráfico de líneas.
- Niveles de lectura: Los niveles de lectura que más se destacaron en estas actividades revisadas fueron, el nivel 1: Leer los datos y el nivel 2: Leer dentro de los datos. Sin embargo, se pudo evidenciar que algunas actividades

¹⁴ DÍAZ- LEVICOY, Danilo. Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. [en línea] 2015 <<http://www.ugr.es/~batanero/documentos/ArticuloUNION.pdf> > [citado 20 de mayo de 2017]

presentan el nivel 4: Leer detrás de los datos, también se presentan casos desfavorables como los que no demandan lectura de gráfico.

- Complejidad del gráfico: En cuanto a la complejidad del gráfico se evidenció que la representación de una distribución de datos fue la más representativa en el conjunto de actividades y la representación de dos distribuciones de datos se observó solo en dos actividades analizadas.
- Actividad planteada respecto a los gráficos: Dentro de las tareas más comunes que demandaban las actividades se destacan: leer, construir, completar y calcular. Sin embargo, se resalta que algunas actividades requieren de comparar y describir, aunque se percibe la ausencia de tareas como predecir y tomar decisiones en la mayoría de actividades siendo éstos uno de los más importantes en el tratamiento de datos.

5.1.3 Diseño del curso de actualización. Se plantea una propuesta de curso basada en tres sesiones de trabajo de tres horas cada una, esta propuesta se fundamenta en tres elementos teóricos en didáctica de la estadística: Enfoque de enseñanza basada en proyectos, análisis exploratorio de datos y niveles de lectura de gráficos: Nivel 1, leer entre datos; Nivel 2 y 3, leer dentro de los datos; Nivel 4, 5 y 6, leer más allá de los datos; Nivel 7, leer detrás de los datos.

Para mayor facilidad todo el material diseñado para la realización del proyecto, así como las evidencias (vídeos y fotos) se ha elaborado una página web a la cual se puede acceder, a través del vínculo <https://laurajimenavasquez.wixsite.com/evidenciasproyecto.com> por lo tanto se recomienda consultar dicho link para complementar la información que se presenta de aquí en adelante. Se advierte que la presentación de los elementos teóricos se hizo a través de presentaciones en PowerPoint y con base en los elementos mostrados en el marco teórico por lo tanto dichas presentaciones no se anexan a este documento y quedan disponibles en la página web.

5.1.3.1 Sesión I

Tema central: Enseñanza de la estadística basada en proyectos.

Objetivo: Introducir a los participantes al enfoque de enseñanza de la estadística basada en proyectos.

Tiempo estimado: 3 horas.

Agenda de trabajo

1. Presentación.
2. Encuesta.
3. Actividad introductoria. (Ver anexo B)
4. Presentación de elementos teóricos en relación al tema central de la jornada.
5. Receso.
6. Taller 1: diseño de mi primer proyecto de estadística. (ver Anexo C.)
7. Taller 2 Evaluación a priori de la metodología. (ver Anexo D.)
8. Evaluación de la sesión I.

5.1.3.2 Sesión II

Tema: Lectura de gráficos estadísticos.

Objetivo: Analizar los niveles de lectura de gráficos estadísticos que proponen las actividades típicas en relación con los niveles propuestos por Batanero.

Tiempo estimado: 3 horas.

Agenda de trabajo

1. Actividad introductoria.

Se propuso a los participantes el siguiente juego: Se va a lanzar un par de dados, de las sumas de puntos posibles cada jugador puede seleccionar dos números para participar. ¿Cuáles elegiría?

Se procedió a lanzar el dado varias veces e iniciar el registro de los puntajes que van saliendo. Una vez ha avanzado el juego, se vuelve a preguntar si mantienen sus apuestas o las cambian. La actividad finaliza mostrando un gráfico de barras donde describe la suma de los puntos que van saliendo en repetidos lanzamientos.

3. Presentación “Niveles de lectura de gráficos estadísticos”
4. Taller 3: Lectura de gráficos estadísticos y actividades de libros de texto” (ver Anexo E.)
5. Socialización del Taller 3.
6. Evaluación de la jornada.

5.1.3.3 Sesión III

Tema: Análisis exploratorio de datos.

Objetivo: Explorar una base de datos para producir conclusiones basadas en el uso de evidencia estadística.

Tiempo estimado: 3 horas.

Agenda de trabajo

1. Actividad introductoria.
Explorar revistas con catálogos de precios de los almacenes de cadena más frecuentados para determinar qué variables se pueden extraer, de qué tipo son, qué tipo de análisis se pudieran extraer a partir de esta información.
2. Presentación de elementos teóricos sobre el tema
3. Taller 4: ¿Dónde comprar? (ver Anexo F.)
4. Socialización del Taller 4
5. Evaluación de la cuarta jornada

El material diseñado para el curso se constituyó de presentaciones en diapositivas bajo el marco teórico de ésta tesis, en el cual se da a conocer su objetivo principal, como también se presentó un paso a paso donde ejemplifica el trabajo con proyectos elaborados por la autora de esta tesis, asimismo, ejemplos de proyectos estadísticos realizados en otros países. Para acceder a la información completa y detallada de este material se invita a consultar la siguiente página web <https://laurajimenavasquez.wixsite.com/evidenciasproyecto.com> la cual fue diseñada para complementar este trabajo.

5.1.4 Ejecución del curso de actualización.

5.1.4.1 Sesión I. Esta sesión de trabajo se desarrolló en forma independiente con tres grupos de participantes, pero manteniendo la agenda de trabajo. La primera realización fue en la Institución Educativa Oriente Miraflores Sede B en la cual participó un solo profesor, en fecha posterior participaron 5 egresados que atendieron la invitación hecha vía correo electrónico y finalmente se realizó una tercera versión en el Colegio Las Américas a la cual asistieron 7 profesores, los cuales fueron seleccionados por las directivas por tener a su cargo la enseñanza de Matemáticas tanto en Preescolar, Básica Primaria y Secundaria.

Imagen 1. Participantes de la jornada de actualización



Una vez realizada la presentación de los participantes en esta sesión, se procedió al diligenciamiento de la Encuesta para docentes de instituciones educativas a nivel de básica primaria y secundaria (ver anexo A), la cual tenía como propósito indagar sobre aspectos relacionados con la enseñanza de probabilidad y

estadística en la educación básica. A continuación, y a manera de introducción al tema, se propuso la siguiente pregunta: ¿Quiénes son más hábiles, los diestros o los zurdos? y fue resuelta en forma grupal y bajo tres metodologías de solución (ver Anexo B):

- La consulta bibliográfica: revisión de material disponible en internet.
- La observación: revisión de vídeos con series de cobros tiros penaltis.
- La experimentación: Diseño de un experimento que permitió concluir sobre la habilidad entre zurdos y diestros.

Imagen 2. Metodologías trabajadas en la jornada de actualización



Luego, se realizó la presentación de los elementos a nivel teórico iniciando por la revisión de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para el caso del pensamiento aleatorio y sistema de datos, y en un segundo momento los elementos propuestos por Carmen Batanero 2011, los cuales aborda un enfoque metodológico, aspectos positivos, paso a paso sobre cómo implementar la propuesta y ejemplos.

A continuación, se propone el desarrollo de los talleres 1 y 2 (ver anexo C y D) cuyo objetivo fue ejemplificar los elementos que debe contener un proyecto estadístico y finalmente evaluar las posibilidades y limitaciones que la metodología permite.

5.1.4.2 Observaciones a la primera sesión.

Tabla 3. Observaciones de la Sesión I.

Encuesta	Las respuestas suministradas por el grupo de participantes se adicionaron a las obtenidas previamente por parte de egresados del programa y profesores de algunas instituciones que respondieron dicho instrumento previo a la realización del curso de actualización.
Actividad Introductoria: ¿Quiénes son más hábiles, los diestros o los zurdos?	La actividad permitió a los participantes acercarse a un enfoque basado en investigación y el uso de diferentes métodos e instrumentos de trabajo. Durante la actividad emergieron conceptos estadísticos como variables, escala de medición, proporción de éxito y muestra. También se aprovechó la actividad para establecer la diferencia entre preguntas cuya respuesta es única y aquellas que permiten el trabajo Estadístico para su solución.
Taller 1: “Diseño de mi primer proyecto estadístico”.	Cada grupo expuso un esquema que sintetizaba su primera propuesta. Los temas propuestos por los docentes fueron: ahorro programado, medio de transporte, lo que más le gusta hacer a los niños en su tiempo libre, orientación vocacional, gustos musicales y reciclaje.
Taller 2 “Evaluación a priori de la metodología”	Entre las ventajas al adoptar esta metodología los participantes dieron opiniones muy positivas y variadas: es organizada, motivadora, participativa, promueve el aprendizaje activo, la creatividad, la autonomía, permite conocer mejor a los estudiantes y posibilita la integración de áreas. Sobre la gestión de la clase bajo este enfoque metodológico los participantes indican que el profesor debe jugar un papel de mediador, asesor, par; su trabajo se basa en presentar una temática atractiva y dinámica, preparar los estudiantes para que sean propositivos y activos y finalmente se hace notar que, aunque deja de ser el centro de la clase, hay mayor cantidad de trabajo del docente, el profesor no pierde la responsabilidad en el logro de los objetivos.
	Sobre la evaluación de los estudiantes se prevé que esta metodología permite una valoración constante e integral, posibilita el constante seguimiento en cada uno de los aspectos a evaluar, también favorece la autoevaluación, propicia la comunicación, la evaluación de procesos y actitudinal; Por último, se resalta que ésta metodología no hace indispensable la evaluación escrita. Sobre las dificultades que podrían obstaculizar optar por esta metodología mencionaron: los pre saberes que tienen los estudiantes, manejar varios proyectos a la vez, los recursos, la disciplina, el tiempo, el manejo de grupo, despertar el interés en los estudiantes, la actitud y aptitud del docente, el miedo al cambio por parte del profesor y del padre de familia, aún se persiste en que lo tradicional sigue siendo lo más fácil, también se contempla como dificultad la subestimación de los padres de familia a sus hijos y la imposibilidad de incluir actividades extra clase . Finalmente, se indagó sobre los aspectos que favorecen la implementación de este enfoque en las instituciones donde laboran los docentes participantes de esta sesión ante lo cual mencionaron los recursos (material concreto) como primera posibilidad y las actividades extramurales dirigidas.

5.1.5 Trabajos con proyectos. A continuación, se describen dos implementaciones prácticas del enfoque de enseñanza basado en proyectos que tuvieron lugar en dos instituciones educativas de la ciudad, una de carácter público y otro privado.

5.1.5.1 Trabajos con proyectos en la Institución Educativa Oriente Miraflores sede B. De esta aplicación participaron 38 estudiantes de quinto grado de primaria de la Institución Educativa Miraflores (sede B), el profesor titular de este grado que a su vez es quien tiene a su cargo la clase de Matemáticas, quien estuvo presente en todo el proceso pero prefirió jugar un rol de observador. El desarrollo de proyectos fue planificado a través de un cronograma que incluía cinco sesiones, con duración promedio de 2 horas.

Imagen 3. Grupos de trabajo



A continuación, se resumen los aspectos básicos que dan cuenta de la metodología de trabajo implementada:

Tema: Lectura de gráficos estadísticos.

Población objetivo: Quinto grado de primaria.

Descripción: Considerando la importancia que tienen los gráficos estadísticos a este nivel por ser la herramienta de análisis de datos que más se ha abordado y por ser la interpretación de gráficos estadísticos tema transversal en las Pruebas Saber se determinó que los proyectos tuvieran como propósito la presentación de datos a través de gráficos estadísticos.

Metodología: El grupo de estudiantes se dividió en 7 equipos de trabajo seleccionados totalmente al azar, su trabajo sería orientado a través de instructivos y según las siguientes fases:

Fase 0: Prueba diagnóstica sobre lectura y construcción de gráficos estadísticos.

Fase I: Elección del tema de interés y formulación de la pregunta de Investigación según el tema seleccionado.

Fase II: Selección de variables y diseño de los recursos para la recolección de datos. Aplicación del taller: "Construyendo y leyendo gráficos estadísticos."

Fase III: Recolección de datos.

Fase IV: Análisis exploratorio de los datos recolectados usando gráficos estadísticos.

Fase V: Presentación de los resultados

Resultados y evidencias recolectadas:

La siguiente es una descripción detallada de la forma como se dió el desarrollo de las cuatro primeras fases planeadas, la última fase no se pudo realizar debido al paro de maestros por lo cual en el momento no se tiene evidencias de su realización.

Como preámbulo se entregó a cada estudiante una prueba diagnóstica sobre lectura de gráficos estadísticos (ver Anexo G.) la cual tenía como objeto evaluar los prerrequisitos y posibilitar una comparación pre y post de la metodología.

Imagen 4. Aplicación de la prueba diagnóstica.

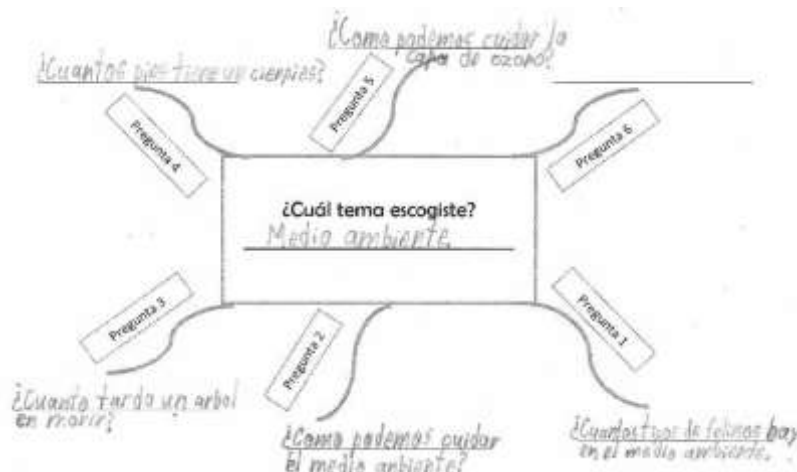


A continuación, se procedió a la conformación de 7 grupos de trabajo y a la presentación de la actividad. Para la elección del tema se propusieron unas temáticas muy generales y se dio libertad de escoger una de ellas o proponer una nueva. Los temas escogidos por los diferentes grupos fueron:

- Medio ambiente.
- Diferencias por género.
- Mi escuela.
- Deportes.

Una vez elegido el tema, los grupos procedieron a formular preguntas de investigación en relación a él, el trabajo fue orientado con el instructivo “Mi proyecto de estadística” que se muestra en el Anexo H. En esta actividad se observó gran dificultad a la hora de formular preguntas bien estructuradas, en varios casos lo que se escribió fueron palabras o frases con o sin relación al tema escogido. La siguiente imagen corresponde al trabajo realizado en esta fase por el Grupo 3.

Imagen 5. Planteamiento de la pregunta de investigación Grupo 3



En esta fase, para lograr que cada grupo determinará su pregunta de investigación fue necesaria nuestra intervención para aclarar qué tipo de preguntas se ajustaban a una metodología de investigación basada en datos pues la mayoría de preguntas propuestas no lo requerían, sólo indagan por un dato específico, por ejemplo, en el tema Mi escuela un grupo se preguntó:

¿Cuántos años ha durado esta Escuela? De esta manera concluyó esta primera fase del trabajo cuyos resultados se resumen a continuación en la segunda y tercera columna de la Tabla 4.

Tabla 4. Resumen del tema y preguntas de investigación seleccionadas por los siete grupos de trabajo.

Grupo	Tema	Pregunta de Investigación	Recurso
1	Mi escuela.	¿Cómo son los profesores de ésta escuela?	Encuesta.
2	Diferencias por género.	¿Qué diferencias físicas hay entre niños y niñas?	Experimento.
3	Deportes.	¿Quiénes son más hábiles, los diestros o los zurdos?	Observación.
4	Diferencias por género.	¿Cómo son físicamente los niños de esta escuela?	Observación.
5	Medio ambiente.	¿Cómo estamos cuidando el medio	Encuesta.

		ambiente?	
6	Medio ambiente.	¿Qué saben nuestros vecinos del reciclaje?	Encuesta.
7	Diferencias por género.	¿Quiénes son más hábiles los hombres o las mujeres?	Experimento.

La siguiente sesión de trabajo y ya ubicados en la Fase II de la metodología, inició revisando el uso y definiciones de términos estadísticos que se utilizarían en el transcurso de la actividad, ésta actividad se hizo primero de manera grupal y luego se socializó con el curso para aclarar dudas (Ver Anexo J). Luego, cada grupo diligenció un segundo formato de "Mi proyecto de estadística" el cual se presenta en el Anexo J.

En particular, el propósito era identificar variables a medir y determinar el recurso escogido para recolectar los datos. Para ilustrar cómo se dio ésta etapa de la metodología, mostramos en la Imagen 6 lo escrito por el Grupo No. 7 cuyo tema era las diferencias por género. La imagen muestra cómo los niños lograron concebir un experimento conformado por tres pruebas para medir tres habilidades: resistencia, velocidad y precisión. Aunque los niños inicialmente no usaron estos términos sus ideas y dibujos nos permitieron orientarlos en esta dirección.

Imagen 6. Bosquejo de los recursos del experimento Grupo 7.



En la última columna de la Tabla 4 se describen los recursos que cada grupo escogió para recolectar los datos. En cuanto a la encuesta (ver anexo K), hubo tres grupos que seleccionaron éste recurso, a continuación, presentamos el diseño de uno de estos instrumentos.

Imagen 7. Diseño de la encuesta del Grupo 5.

DISEÑO DEL INSTRUMENTO
encuesta

Marque con una x la respuesta que cree que es correcta

1. ¿usted sabe cuáles sustancias contaminan el medio ambiente?
2. ¿usted bota la basura en el piso o en la caneca?
3. ¿usted bota basura en los ríos?
4. ¿usted contamina el aire?
5. ¿usted cuida las plantas?

La siguiente sesión de trabajo se orientó a la construcción de gráficos estadísticos (ver Anexo L) en forma manual dada la imposibilidad de acceder a una sala de informática. Además de la construcción, la actividad fue aprovechada para reforzar los errores detectados en la lectura de los gráficos propuestos en la prueba diagnóstica.

Imagen 8. Ejecución del taller “construyendo y leyendo gráficos estadísticos”



Finalizado el taller anteriormente mencionado se procedió a la recolección de datos según el instrumento diseñado previamente, el cual fue revisado, editado e impreso por la autora del trabajo. Cada grupo realizó su actividad en diferentes lugares del colegio, como, por ejemplo, la cancha, los salones de clase y la sala de coordinación (Ver Imagen 9). Así mismo, se les suministró unos formatos donde debían registrar la información y los implementos necesarios para los grupos que planearon el experimento y las mediciones de peso y estatura.

Imagen 9. Implementación del proyecto



Finalmente, después de la recolección de datos, cada grupo debía hacer un análisis con la información recolectada usando los gráficos estadísticos que ellos consideraran apropiados, para ello se les proporcionó una cartelera con la pregunta de cada grupo, planchas de trabajo, marcadores, colores, reglas, transportadores, tijeras y colbón. A continuación imágenes que dan cuenta de la última actividad realizada por los niños, en ellas se ve a los niños iniciando la elaboración de las carteleras, ésta actividad al igual que la socialización de resultados no se pudieron llevar a buen término por las razones ya expuestas.

Imagen 10. Tratamiento de los datos.



5.1.5.2 Trabajos con proyectos Colegio Las Américas. En esta institución educativa y tras asistir a la primera sesión del curso de actualización, dos profesores manifestaron el interés por desarrollar un proyecto con sus estudiantes según la metodología propuesta. A continuación, se describe la planeación que se definió y las características con que se esperó se den cada una de las etapas. Cabe aclarar que a diferencia del trabajo con proyectos mostrado en el apartado anterior en esta aplicación se decidió trabajar un solo tema y que los dos profesores de la Institución son los orientadores de los proyectos así la participación es como asesora.

Tema: Los juegos de azar

Población objetivo: Primer grado de la institución, 13 estudiantes.

Pregunta de investigación: ¿Cómo saber cuándo un juego es favorable para el jugador o no?

Descripción: El juego para los niños es una actividad que trasciende el ámbito de lo lúdico. Desde el punto de vista psicológico, esta actividad le permite al niño adquirir seguridad y aumentar su autoestima especialmente cuando lo hacen en compañía de sus padres, también puede ser utilizado como mecanismo para conocer la personalidad del niño y para desarrollar habilidades de tipo social mientras se divierte con sus compañeros. Adicionalmente, según las destrezas que demande, el juego puede ser un aliado para el desarrollo de habilidades cognitivas y psicomotoras. Conscientes de la amplia gama de beneficios que nos ofrecen los juegos, este proyecto se propuso utilizar los juegos de azar como

recurso para iniciar el desarrollo del razonamiento probabilístico en niños entre 6-7 años. Desde el punto de vista académico, el objetivo del proyecto es que los estudiantes logren distinguir la naturaleza aleatoria de ciertos juegos y medir la probabilidad de sus resultados haciendo uso de la escala: imposible, poco probable, muy probable y seguro.

Profesores de la Institución Educativa que participan: Profesora Titular de primero, Profesor de Tecnología e Informática y Coordinador Académico.

Metodología: Se estableció un cronograma de trabajo que incluyó las siguientes actividades:

Tabla 5. Cronograma de implementación de proyectos estadísticos.

Fase	Actividades	Duración	Evaluación
Motivación	Tarea Familiar 1: ¿Cuáles eran los juegos que más disfrutaban mis papás y abuelitos cuando eran niños?	1 fin de semana	Socialización en clase: cada niño expone su tarea con base en un cartel.
Elaboración de los juegos.	Tarea Familiar 2: Consecución de materiales, priorizando el uso de material de reciclaje, necesarios para la elaboración de los juegos de azar acorde a la lista de juegos que aparece en el Anexo ##).	1 fin de semana	Creatividad y aprovechamiento de material de reciclaje.
	En la clase de informática el profesor orientará la construcción de una ruleta.	1 hora	Construcción de la ruleta acorde al instructivo dado.
De aquí en adelante las actividades a desarrollar en clase se hacen en equipo que serán grupos de dos estudiantes.			
	En grupos, se comparan dos juegos uno regido por el azar (Lanzamiento de una ruleta), y otro que no (Rayuela, escondite, conge lado, elevar cometa, trompo, etc).	1 hora	Dada una lista de juegos diferenciar cuáles son de azar y cuáles no. Plantean diferencias entre los dos juegos que permiten evidenciar la

			toma de conciencia de la existencia del azar y de ahí la aleatoriedad en la ocurrencia de los resultados.
Análisis del juego.	Sesión libre de juego.	2 horas	Presentación al grupo del juego y el análisis realizado.
	Una vez Apropia dos del juego, cada equipo debe responder: ¿En una realización del juego, ¿cuáles son los resultados posibles? En una tabla clasificarán el nivel de ocurrencia de los resultados del juego como: Imposible, Poco probable, muy probable y es seguro.		
Diseño de una Feria Escolar	Definir la metodología y la logística de la actividad. Se incluye la participación de los padres de familia.	1 Hora.	
Implementación de la Feria Escolar.	Cada equipo tendrá un stand con su juego y atenderá a los “clientes” de la feria que serán los alumnos, profesores y directivas del colegio. Durante la actividad se tomará registro de los resultados observados.	3 Horas.	Participación activa en la feria.
Finalización.	Análisis de las elecciones o estrategias que los participantes de la feria hicieron.	2 Horas	Formular al menos dos conclusiones que den cuenta de la implementación práctica del juego, es decir, evaluar si los participantes hicieron buenas o malas elecciones.

Resultados y evidencias recolectadas:

Es importante recalcar que éste proyecto permite la interdisciplinariedad con otras áreas y muy especialmente se vinculó tecnología, informática y artística. El desarrollo de estos proyectos se inició el pasado 14 de julio con la socialización de la primera tarea (Ver Imagen ##), actualmente se encuentra en desarrollo la

segunda fase que involucra la elaboración de juegos, pero no se tienen evidencias para anexar a este documento. De todas formas, se espera ir alimentando nuestra página web <https://laurajimenavasquez.wixsite.com/evidenciasproyecto.com> con el material y las evidencias que se vayan desarrollando.

6. CONCLUSIONES

A continuación, se darán a conocer las conclusiones para cada objetivo específico y algunas recomendaciones.

- Caracterizar el tipo de actividades y medios didácticos que proponen los profesores de básica primaria.

En la mayor parte se observó que las actividades típicas sobre lectura de gráficos estadísticos demandan o promueven en el estudiante solo los dos primeros niveles de lectura propuestos por Arteaga 2009. En consecuencia, la interpretación lograda es limitada y se hace difícil evaluar la capacidad crítica, competencia que recientemente se viene promoviendo al interior de la educación estadística.

Sobre los que predomina el uso de pictogramas y gráfico de barras siendo muy poco frecuentes los gráficos de líneas y los gráficos donde se presenta varias distribuciones a la vez (gráficos comparativos).

Sobre el gráfico circular se observó que la dificultad en su construcción limita su uso desaprovechando la oportunidad de integrar estadística, aritmética y geometría para lograr una adecuada comprensión de los elementos que se requiere en cada una de estas áreas.

Los contextos mostrados en las gráficas son variados y primordialmente se enmarcan dentro del contexto escolar. Sin embargo, se limita la posibilidad de incluir temas de la realidad política, social y cultural del momento.

- Diseñar actividades y recursos que permitan abordar conceptos básicos a nivel de educación básica primaria bajo un enfoque que combine el análisis exploratorio de datos, la enseñanza basada en proyectos y de ser posible el uso de nuevas tecnologías.

Se logró identificar una metodología de trabajo atractiva para los profesores y permitió afianzar conceptos estadísticos al tiempo que se ilustraba el objeto teórico de ésta propuesta.

Es importante resaltar que se esperaba de ser posible, la implementación de nuevas tecnologías para la cual el uso de la tecnología fue limitada debido a los escasos recursos con los que contaban las instituciones educativas en las que se trabajó. Por esta razón durante las sesiones se implementó el uso del material concreto.

Los materiales desarrollados durante las sesiones y los proyectos realizados en las instituciones se encuentran disponibles en la siguiente página web <https://laurajimenavasquez.wixsite.com/evidenciasproyecto.com>, y se espera que el desarrollo de ésta nueva propuesta pueda adaptarse a través del grupo Edumat.

- Con base en los recursos diseñados y al marco teórico que orienta el trabajo, implementar algunas jornadas de actualización dirigidas al grupo de profesores de básica primaria de las instituciones educativas.

La propuesta inicial eran cinco sesiones de trabajo, pero fue imposible realizarlas debido a la organización escolar y los calendarios académicos de las instituciones educativas que no facilitan el desarrollo de más de una jornada de trabajo. Aunque los directivos manifiestan interés en este curso de formación, los profesores muestran poca disposición en ello.

Se observó más acogida entre los docentes de la institución privada logrando una activa participación y motivación para realizar la aplicación de la propuesta. En cuanto a los docentes de instituciones públicas se concluye que es necesario buscar una estrategia que permita incorporar este tipo de cursos en jornadas donde no tengan carga académica de estudiantes, ya que esto puede ocasionar desinterés en la participación de dichos cursos.

También se quiere puntualizar el trabajo con los profesores de preescolar en el cual se diseña una serie de actividades precisas que puedan ser creativas y recreativas para los niños, permitiendo evidenciar elementos estadísticos desde el primer ciclo escolar.

En cuanto al trabajo con proyectos, se observó que la actitud de los niños de quinto grado de la sede B del colegio Miraflores, que estuvieron trabajando bajo ésta metodología fue buena, ya que mostraron bastante interés y apropiación del tema en cada fase de la metodología, como también permitió que los niños desarrollaran su creativa, el trabajo en grupo y la toma de decisiones. Cabe aclarar que a pesar de presentarse indisciplina hubo trabajo y motivación.

- Reflexionar sobre el estado de la enseñanza de la estadística en relación con los retos que ésta debe enfrentar.

Uno de los retos que debe enfrentar el docente en relación a la enseñanza en estadística es el hacinamiento de estudiantes que promueve la indisciplina, en especial cuando se intenta adaptar nuevas metodologías a la enseñanza de algún área en particular, sin embargo, esto no es un obstáculo para propiciar un trabajo efectivo en este tipo de situaciones.

También se recalca que, dentro del área de las matemáticas, la estadística es la que tiene menor franja horaria durante el año, incluso no se llega a tomar en cuenta en algunos casos.

Otro aspecto es la poca información de elementos teóricos adecuados para cada curso en específico y por supuesto en algunas situaciones el poco manejo de ésta área.

- Asesorar al grupo de profesores participantes de las jornadas de actualización en la enseñanza de un tema de estadística bajo un enfoque basado en proyectos.

Algunos profesores que participaron en la jornada manifestaron gran interés por adoptar ésta metodología en sus aulas, lo cual nos permitió llevar el debido seguimiento en cada fase realizada, sin embargo, se observó que en la mayoría de casos y sobre todo en algunos colegios oficiales, los profesores no mostraban interés en este tipo de estrategias ya que esto les generaba un trabajo extra. Se concluye así que la enseñanza tradicional es la más agradable y preferida por los profesores.

En cuanto a los profesores que optaron por incluir esta metodología se recalca la creatividad y compromiso que han tenido en este proceso, expresando de manera positiva la actitud de los estudiantes y el acompañamiento de los padres de familia en este proceso.

7. BIBLIOGRAFÍA

ARTEAGA CEZÓN, José Pedro. Análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos. [En línea]. 2009. Disponible en <http://www.urg.es/~batanero/pages/ARTICULOS/trabajomasterPedro.pdf>

BATANERO BERNABEU, María del Carmen. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. [En línea]. 2013. Disponible en <http://estadis.net/3/documentos/ACTASv1%20Ponencia%2006.pdf>

BATANERO BERNABEU, María del Carmen & DÍAZ, María del Carmen (Ed). (2011). Estadística con proyectos. España: Universidad de Granada.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Distribución de docentes por nivel educativo. [En línea]. 2016. Disponible en el DANE. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines>

DÍAZ Y LEVICOY, Danilo. (2015). Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. No. 44, pp 90-112. ISSN: 18150640

ESPINEI FEBLES, María Candelaria. Construcción y razonamiento de gráficos estadístico en la formación de profesores. [En línea]. 2007. Disponible en http://funes.uniandes.edu.co/1277/1/Espinel2008Construcción_SEIEM_99.pdf

Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias Matemáticas. [En línea]. 2003. Disponible en http://www.mineducación.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

ORTIZ, Juan Jesús; BATANERO BERNABEU, Carmen Batanero y SERRANO SUMA, Luis. (2001). El lenguaje probabilístico en los libros de texto. Suma, 38, 5-14.

ESTRADA, María Asunción. Evaluación de actitudes y conocimientos estadísticos elementales de profesores de educación primaria en formación. [En línea]. 2002. Disponible en www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4697/maer1de3.pdf?sequence=1

FLORES MARTÍNEZ, Pablo. Formación de profesores de matemáticas como práctica docente y como campo de investigación. [En línea]. 1998. Disponible en <http://www.w.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/investigación/RevEDUGR.pdf>

GONZÁLEZ GÓMEZ, Difariney. Constitución de la identidad del profesor que enseña estadística. [En línea]. 2014. Disponible en http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2054/1/JCo1o11_DifarineyGonzalez.pdf

GÓMEZ-CHACÓN, Inés & PLANCHART, Enrique. Educación Matemática y formación de profesores. [En línea]. 2005. Disponible en <http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/hnet/hnet15.pdf>

GÓMEZ TORRES, Emilse. Estadística y probabilidad en el currículo colombiano para educación básica y media. [En línea]. 2004. Disponible en http://simposioestadistica.unal.edu.co/fileadmin/content/eventos/simposioestadistica/documentos/memorias/Memorias_2016/Comunicaciones/Estadistica_y_Educacion/Est_Prob_curriculo_colombiano_Gomez.pdf

SALVADOR FIGUERAS, Manuel & GARGALLO VALERO, Pilar. Análisis Exploratorio de Datos. [En línea]. 2003. Disponible en 5Campus: <http://www.5campus.com/leccion/aed>

VÁSQUEZ ORTIZ, Claudia & ÁLSINA, Ángel. Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continúa del profesorado. [En línea]. 2015 Disponible en http://www.sinewton.org/numeros/numeros/85/Articulos_01.pdf

VÁSQUEZ ORTÍZ, Claudia & ÁLSINA, Ángel. (2015). Conocimiento Didáctico-matemático del profesorado de Educación Primaria sobre Probabilidad: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. [en línea]. 2015. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v29n52/1980-4415-bolema-29-52-0681.pdf>

VÁSQUEZ Ortiz, Claudia & ÁLSINA, Ángel. Evaluación del conocimiento del profesorado de matemáticas para enseñar probabilidad a través del cuestionario CDM- Probabilidad y combinatoria. [en línea] 2015. Disponible en <http://www.estadis.net/3/actas/COM/22.%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20conocimiento%20del%20profesorado%20de%20matem%C3%A1ticas%20para%20ense%C3%B1ar%20probabilidad%20a%20trav%C3%A9s%20del%20Cuestionario%20CDM-Probabilidad.pdf>

WANG, Wenfang; WANG, Xiahoui y CHENG, Guofang. (2009). Survey and analysis of the statistical reasoning among high school students in China and Dutch. Journal of Mathematics Education. Vol. 2. No. 1, pág., 15-26.

ANEXOS

ANEXO A. ENCUESTA PARA DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
Encuesta para docentes de Instituciones Educativas

ORIENTACIONES: El presente instrumento tiene como finalidad conocer aspectos relacionados con la enseñanza de temas de Probabilidad y Estadística en la educación media. Las respuestas serán usadas con fines netamente académicos y en particular serán el insumo para la formulación de un proyecto de grado.

Marque con una **X** según corresponda

INFORMACIÓN GENERAL

GÉNERO: Masculino ☐ Femenino ☐

NOMBRE DE LA(S) INSTITUCIONES DONDE LABORA:

CATEGORÍA PROFESIONAL: Aspirante ☐ Docente ☐ Grado: _____
Nivel: _____

TIPO DE COLEGIO (Actual): Oficial ☐ Semi-oficial ☐ Privado ☐

NIVEL: Básica Primaria ☐ Básica Secundaria ☐

NÚMERO DE AÑOS DE SERVICIO COMO PROFESOR DE ENSEÑANZA
MEDIA: _____

EXPERIENCIA DOCENTE

EN SU VIDA DOCENTE, EMPLEA CONTIDIANAMENTE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Con frecuencia ☐ Esporádicamente ☐ A veces ☐ Nunca ☐

¿CUÁLES? :_____

¿CÓMO HA SIDO LA EXPERIENCIA COMO PROFESOR DE MATEMÁTICAS?

SOBRE ESTRATEGÍAS IMPLEMENTADAS EN EL SALÓN DE CLASE,
¿CUÁLES LE HAN RESULTADO SER LAS MÁS EXITOSAS EN TÉRMINOS DE
LA PARTICIPACIÓN Y LOGRO DE LOS OBJETIVOS?

SOBRE LOS LIBROS DE TEXTO, ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS SON LAS QUE
USTED CONSIDERA IMPORTANTES PARA ELEGIR CUÁL USAR?

EXPERIENCIA ENSEÑANDO ESTADÍSTICA

¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA ENSEÑANDO TEMAS DE PROBABILIDAD
Y ESTADÍSTICA?

¿DENTRO DE SU EXPERIENCIA ENSEÑANDO, CON QUÉ TEMAS DE
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA HA TENIDO MAYOR CONTACTO?

¿CUÁNDO HA TENIDO QUE ENFRENTAR EL RETO DE ENSEÑAR TEMAS DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA, QUÉ RECURSOS (medios didácticos) HA EMPLEADO?

A SU JUICIO ¿CUÁL O CUÁLES SON LAS MAYORES DIFICULTADES AL ENSEÑAR TEMAS EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA?

¿QUÉ TEMAS EN ESTADÍSTICA DOMINA?

Medidas de Tendencia Central ☐ Distribución de Frecuencias ☐ Técnicas de Conteo ☐
Tablas estadísticas ☐ representaciones Gráficas ☐ Medidas de Dispersión ☐
Análisis de Datos ☐ Probabilidad condicional ☐ Cálculo de Probabilidades ☐
Distribuciones Bidimensionales ☐ Distribuciones Discretas ☐ Distribuciones Continuas ☐
Prueba de Hipótesis ☐ Muestreo y Estimación ☐ Intervalo de confianza ☐
Distribución normal ☐ distribución binomial ☐

¿QUÉ TEMAS EN ESTADÍSTICA ENSEÑÓ DURANTE ESTE AÑO?

¿CUÁL ES EL TEMA DE ESTADÍSTICA QUE A SU JUICIO ES EL MÁS DIFÍCIL DE ENSEÑAR?

¿ESTARÍA DISPUESTO A PARTICIPAR DE UN CURSO DE ACTUALIZACIÓN
EN ENSEÑANZA DE TEMAS DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA?

SI ☐ NO ☐

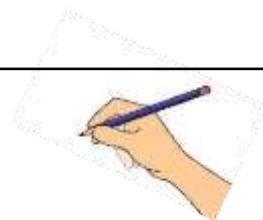
DE SER AFIRMATIVO, ¿QUÉ LE GUSTARÍA ENCONTRAR EN ESTE
ESPACIO?

SUGERENCIAS: _____

ANEXO B. ¿QUIENES SON LOS MAS HÁBILES, LOS ZURDOS O LOS DIESTROS?



¿QUIENES SON MAS HÁBILES, LOS
ZURDOS O LOS DIESTROS?

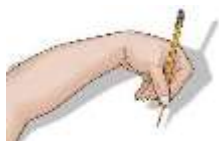


Grupo 1

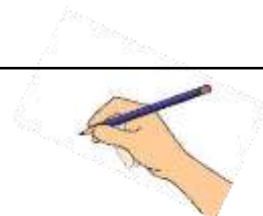
Realizar un análisis descriptivo utilizando datos (estadísticas) relacionados con la pregunta de investigación y según las fuentes bibliográficas a su disposición.

Ejemplo: *¿Qué porcentaje de la población mundial es zurda?, ¿Qué ventajas a nivel cognitivo tiene el ser zurdo?, ¿Son más hábiles los deportistas zurdos que los derechos?, curiosidades, etc.*

Luego, preparar un poster (cartel) para presentar sus conclusiones al grupo.

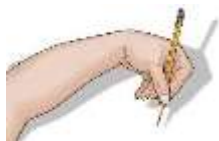


¿QUIENES SON MAS HÁBILES, LOS
ZURDOS O LOS DIESTROS?

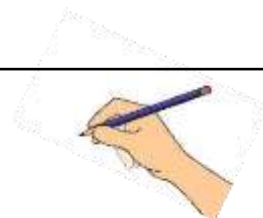


Grupo 2

Utilizar los materiales suministrados (arco y flechas) para diseñar un experimento que les permita concluir sobre el nivel de habilidad según sea la mano dominante. Luego, Preparar un poster (cartel) para presentar sus conclusiones al grupo.



¿QUIENES SON MAS HÁBILES, LOS
ZURDOS O LOS DIESTROS?



Grupo 3

Utilizando los materiales suministrados (vídeos de cobros de tiros penaltis en futbol) para concluir sobre el nivel de habilidad entre deportistas zurdos o diestros. Preparar un poster (cartel) para presentar sus conclusiones al grupo

ANEXO C. TALLER 1 MI PRIMER PROYECTO DE ESTADÍSTICA

Taller 1. Mi primer proyecto de Estadística

Tema: _____

Preguntas de investigación:

Instrumento para recolectar los datos:

(Muestre o describa como sería el instrumento)

Variables a medir:

Áreas que integraría el proyecto:

Temas de estadística que se podrían abordar:

Tiempo estimado para la realización: _____ horas.

Metodología de trabajo:

¿Cómo realizarían la evaluación de la actividad?

ANEXO D. TALLER 2 “EVALUACIÓN A PRIORI DE LA METODOLOGÍA”



Taller 2: “Evaluación a priori de la metodología”

Sobre la enseñanza de la estadística basada en proyectos:

- ¿Qué ventajas observa en esta metodología?
- ¿Si en este momento tuviera que proponer un tema para trabajarlo con la metodología de proyectos cuál propondría? (puede anotar más de uno)
- ¿Cómo imagina la gestión de una clase bajo este enfoque metodológico?
- ¿Cómo realizar la evaluación de los estudiantes cuando se adopta este enfoque metodológico?
- ¿Qué dificultades podrían obstaculizar una implementación exitosa de esta metodología?
- ¿La organización escolar en su institución favorece la implementación de nuevos enfoques como la enseñanza basada en proyectos?

ANEXO E. TALLER 3 “LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS Y ACTIVIDADES DE LIBROS DE TEXTOS.”

Taller 3: “*Lectura de gráficos estadísticos y actividades de libros de textos.*”

Acorde a las siguientes categorías, analizar las actividades suministradas.

Categorías de análisis:

☐ **Tipo de variable**

Cualitativa
Cuantitativa

☐ **Actividad propuesta**

Lectura, construcción, cálculo.

☐ **Complejidad del gráfico**

1. Representación de datos individuales.
2. Representación de un conjunto de datos uno a uno.
3. Representación de una distribución de datos. (una variable dada)
4. Representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico. (dos variables).

☐ **Nivel de lectura requerido.**

Nivel 1: Leer los datos.
Nivel 2: Leer dentro de los datos.
Nivel 3: Leer más allá de los datos.
Nivel 4: Leer detrás de los datos.

☐ **Observaciones sobre el interrogatorio.**

Ejemplo: Lectura de un gráfico de barras:



Analizar las actividades siguientes:





NIVEL DE ESTUDIO DE LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA EL SOL

Nivel de Estudio	Número de Empleados
Primaria	25
Secundaria	20
Técnico	15
Universitario	10

Responda las preguntas:

- 1) ¿Cuántos empleados tiene la empresa El Sol según el gráfico?
- 2) ¿Cuál es el porcentaje de los empleados que tiene estudios universitarios?
- 3) ¿Cuántos empleados sólo terminaron primaria y secundaria?
- 4) ¿Cuántos solo secundaria?
- 5) ¿Por qué cree usted que el nivel de estudios en los empleados es menor a medida que avanzan en edad?

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

9. ¿Qué aseveración podría describir la gráfica de la derecha?

- a) El deporte más practicado es balonmano.
- b) El volibol es el deporte más practicado.
- c) Los deportes menos practicados son volibol y béisbol.
- d) El béisbol, el fútbol y el baloncesto son los menos practicados.



Deportes más practicados en la escuela

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

4. Vamos a preparar una gráfica circular con la tabla que está a la derecha. ¿Cómo quedarían los porcentajes de la tabla al cambiarlos a grados?

- a) Spiderman - 191°; Harry Potter - 122°; Crónicas de Narnia - 47°
- b) Spiderman - 53°; Harry Potter - 34°; Crónicas de Narnia - 13°
- c) Spiderman - 190°; Harry Potter - 124°; Crónicas de Narnia - 46°
- d) Spiderman - 53.8°; Harry Potter - 34.4°; Crónicas de Narnia - 13.8°

Películas favoritas de los estudiantes de Sexto grado	
Spiderman	53%
Harry Potter	34%
Crónicas de Narnia	13%

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

6. Imagina que la siguiente gráfica circular fue hecha con la información que aparece en la tabla, ¿qué color representaría a cada película?

Películas favoritas de los estudiantes de Sexto grado	
Spiderman	53%
Harry Potter	34%
Crónicas de Narnia	13%



a) Spiderman - amarillo; Harry Potter - azul; Crónicas de Narnia - verde
b) Spiderman - azul; Harry Potter - verde; Crónicas de Narnia - amarillo
c) Spiderman - verde; Harry Potter - amarillo; Crónicas de Narnia - azul
d) Spiderman – azul; Harry Potter – amarillo; Crónicas de Narnia – verde

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación

8. ¿Qué parte del dinero los estudiantes gastan en diversión?

a) El 50%.
b) Casi $\frac{3}{4}$ partes.
c) Alrededor de $\frac{1}{4}$ de su mesada.
d) Menos del 5%.



Tipo de Variable:

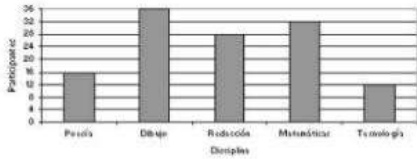
Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

2. Con motivo de la semana cultural en el colegio se celebran concursos de poesía, dibujo, redacción, matemáticas y tecnología. En este diagrama de barras se reflejan los participantes de este año.



a) ¿Que modalidad del curso tiene mayor aceptación?
b) ¿Cuántas personas la han elegido?
c) ¿Cuántos alumnos han participado este año en total?

Tipo de Variable:

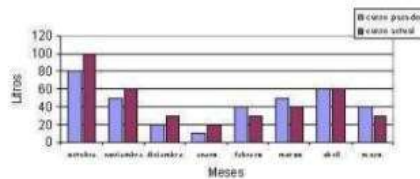
Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

- 12 En el colegio hay un pluviómetro para medir el agua de lluvia. Los alumnos de 5.º se encargan de anotar las cantidades. Con los datos de los dos últimos cursos han elaborado un gráfico de barras.



- a) Elabora la tabla de datos con los datos del gráfico.
b) ¿Cuántos litros cayeron en cada curso? ¿En que curso llovió más?
b) ¿En qué mes llovió más?

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

- 13 Observa el siguiente gráfico y responde.



- a) ¿Qué se te ocurre que podría representar este gráfico?
b) Inventa tres preguntas sobre el gráfico y respóndelas.

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

- 14 Los alumnos de 5.º y 6.º han realizado una encuesta sobre las aficiones preferidas de sus padres. Esta tabla recoge las repuestas.

Afición	Madres	Padres
Lectura		
Deporte		
Cine		
Música		
Televisión		
Pintura		

- a) Elabora una tabla de frecuencias.
b) Haz un diagrama de barras.
c) ¿A cuántas mujeres han entrevistado?
d) ¿Cuántas personas prefieren el cine?
e) Entre hombres y mujeres, ¿cual es la afición preferida?

Tipo de Variable:

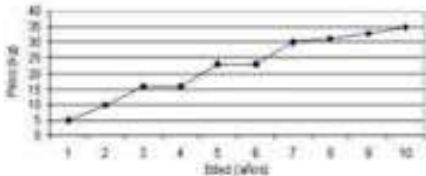
Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

1 Julia ha encontrado la cartilla médica donde está anotado su peso a lo largo de sus diez primeros años. Con los datos de la cartilla, sus padres han confeccionado un gráfico de líneas.



a) ¿Cuánto pesaba con 2 años?

b) ¿Cuánto pesaba con 6 años?

c) Completa la tabla siguiente.

Edad	Peso

Tipo de Variable:

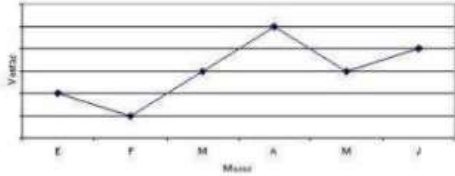
Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

3 La gráfica de abajo muestra la evolución de ventas de un producto a lo largo de 6 meses.



a) ¿En qué mes hubo más ventas?

b) ¿En qué mes hubo menos ventas?

c) ¿Hubo dos meses con el mismo número de ventas?

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

5 En este gráfico de líneas se representan las ventas realizadas por la librería del barrio en el último año.

a) ¿En qué mes se vendieron más libros?
 b) ¿Cuántos libros se vendieron durante el último cuatrimestre del año?

6 Observa estos gráficos e identifica el que corresponde a cada caso.

a) Espectadores de un canal de televisión a lo largo de un día.
 b) Goles que un equipo de fútbol acumula a lo largo de la temporada.

10 Conchita y Mario han estado haciendo durante una semana parte del Camino de Santiago y cada día anotaban la distancia que recorrian:

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Km.	24	30	20	30	18	32	28

Con estos datos confecciona un gráfico de líneas en estos ejes:

a) ¿Cuántos kilómetros recorrieron durante la semana?
 b) ¿Cuál fue la etapa más larga?

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

11 En la ciudad de Mar del Plata han registrado las temperaturas máxima y mínima todos los días de febrero a lo largo de un mes. Con los datos han confeccionado el siguiente gráfico de líneas:

a) La temperatura más baja fue de ____ °C y se alcanzó el ____ día.
 b) ¿Cuál fue el día que tuvo mayor variación térmica? ¿Cuál variación hubo?

12 Francisco ha confeccionado el siguiente gráfico donde refleja la cantidad de lápices y bolígrafos en una semana:

Determina cuántos lápices y bolígrafos vendió cada día, ¿qué vendió más a lo largo de la semana?

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

Tipo de Variable:

2 La superficie de unos grandes almacenes está distribuida entre las diferentes secciones como se indica en este gráfico circular.

Alimentación

Música y libros: 120 m²

Deportes

Droguería y perfumería

a) ¿Qué sección es la que tiene mayor superficie?
b) ¿Qué fracción del total representa la sección de deportes?
c) ¿Cuántos metros cuadrados están dedicados a droguería y perfumería?

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

8 En la elección de delegados de la clase de Paloma se han dado los siguientes resultados: María tuvo 5 votos, Patricia 20 votos, David 10 votos y Pedro 5 votos. ¿Cuál de estos gráficos circulares refleja los resultados de las votaciones?

Gráfico A

Patricia

María

Pedro

David

Gráfico B

David

Patricia

Pedro

María

9 Mónica cada vez que ve un bolígrafo lo mete en su estuche. Al cabo de unos meses abre su estuche y se encuentra con: 10 bolis azules, 15 negros, 5 verdes, 8 rojos, dos morados y 1 rosa. Haz un gráfico circular representándolo. ¿Qué proporción de bolis morados tiene? ¿Qué proporción de bolis negros y azules tiene?

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

13 Diana anota el tiempo que dedica cada día a sus diferentes actividades y construye una tabla de datos y un gráfico circular que ha dejado incompletos. Fíjate y completa la información.

Actividad	Horas diarias
Colegio y deberes	
Comida y transporte	2
Música y deporte	4
Dormir	

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

6. El siguiente pictograma representa las veces que Gonzalo jugó con su equipo de fútbol sala cuando era joven.

Año	Partidos
1960	10
1968	20
1970	30
1971	40
1972	40
1973	20
1974	10

a) ¿Cuánto vale el símbolo del balón?
b) ¿Cuántos partidos jugó en 1971?
c) ¿Qué año jugó 30 partidos?
d) ¿Cuántos partidos jugó en total?
e) Si en 1970, cada vez que jugó un partido invitó a su padre a cenar. ¿Cuánto dinero se gastó en estas cenas a lo largo del año? Supón que cada cena costaba 37,45 €.

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

12. Desde hace 5 años, en el pueblo de Tomás se celebra el Día de la Bicicleta. Es un éxito; cada año el número de participantes es mayor.

	Número de participantes
Primer año	300
Segundo año	600
Tercer año	750
Cuarto año	1.200
Quinto año	1.350

Utiliza un pictograma para representar la tabla anterior donde el símbolo sea una bici con un valor de 150.

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

15. Este pictograma representa las ventas de pan en una semana:

Día	Ventas
Lunes	25
Martes	35
Miércoles	40
Jueves	35
Viernes	25
Sábado	50
Domingo	60

a) ¿Qué valor tiene cada símbolo?
b) ¿Qué día se ha vendido más? ¿Cuánto pan se vendió ese día?
c) El día de menor venta, ¿cuántas barras se han vendido?

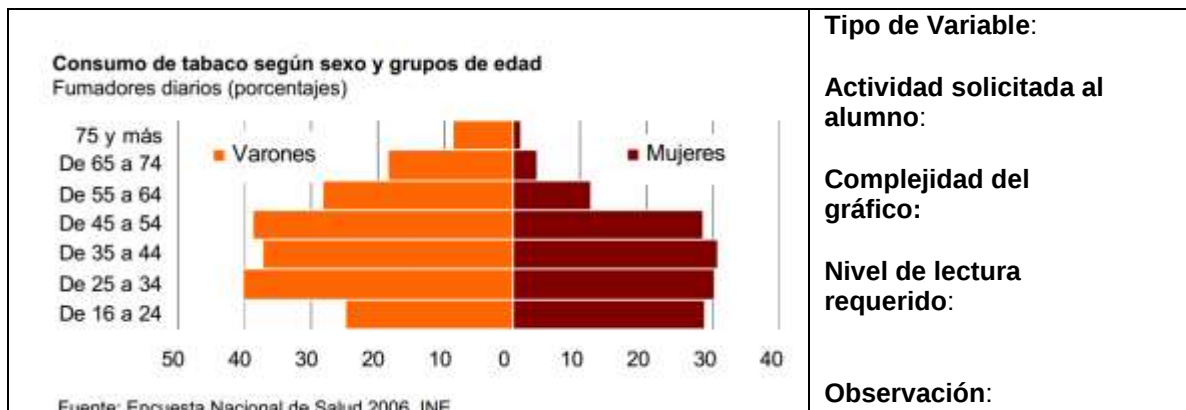
Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:



7.- Se ha realizado un test de habilidad numérica a los alumnos de una clase. Los resultados obtenidos son:

Puntos	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)
Nº de alumnos	4	6	6	10	8	10	3	3

Representa los datos mediante un histograma

Tipo de Variable:

Actividad solicitada al alumno:

Complejidad del gráfico:

Nivel de lectura requerido:

Observación:

ANEXO F. ¿DÓNDE COMPRAR?



1. A partir de los catálogos de precios suministrados comparar el comportamiento de los precios para las siguientes categorías de productos:

- **Hogar y decoración**
- **Bebés y niños**
- **Mercado**
- **Tv y sonido**
- **Tabletas y celulares**
- **Electrodomésticos**
- **Deportes**
- **Automóvil y ferretería**

Cada grupo deberá comprar al menos dos categorías de productos y presentar sus resultados haciendo uso de gráficos estadísticos, tablas o mediciones numéricas (promedio y porcentajes).

ANEXO G. ACTIVIDAD INTRODUCTORIA

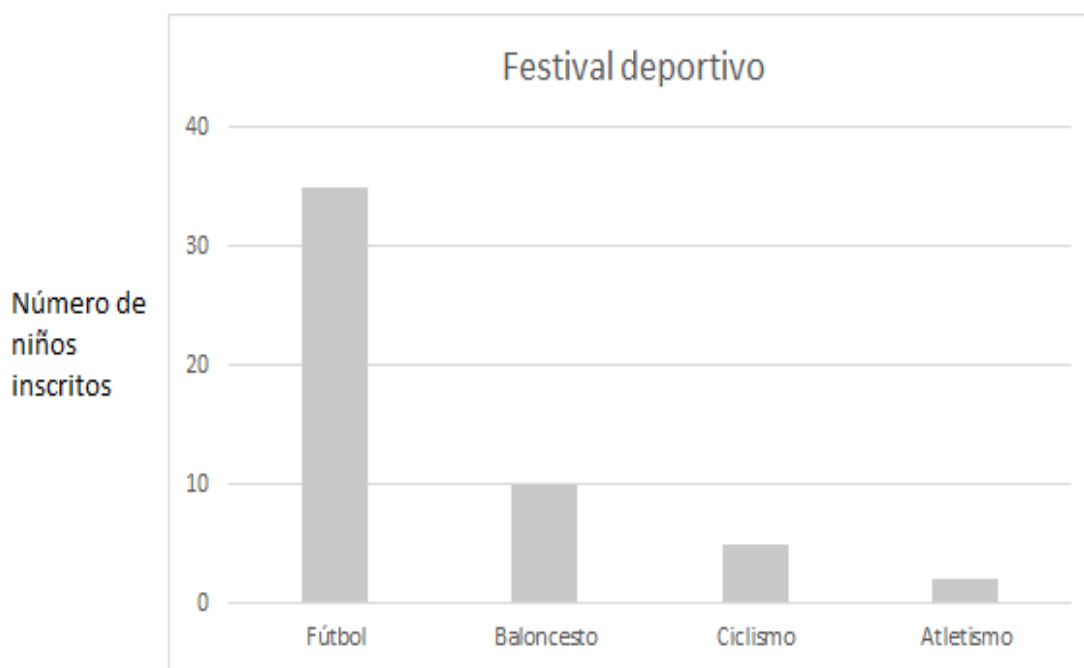


**Universidad industrial de Santander Escuela de
Matemáticas**

Nombre: _____ 9 de mayo
de 2017

A continuación encontrará algunas preguntas a las que deberá responder de forma clara y ordenada tal como se indique en cada caso.

1. Para organizar el festival deportivo de una Escuela se cuenta con la siguiente información:



a) ¿Cuál fue el deporte con mayor número de inscritos?

b) ¿Cuántas personas lo eligieron?

B. ¿Cuántos niños van a participar del festival deportivo?

2. Se le pregunto a un grupo de 20 niños por su materia favorita en el colegio. Las siguientes fueron sus respuestas:

Español Matemáticas Inglés Español Sociales Naturales Español

Matemáticas Sociales Educación Física Naturales Sociales Español Naturales
Inglés Español Naturales Español Naturales Educación Física

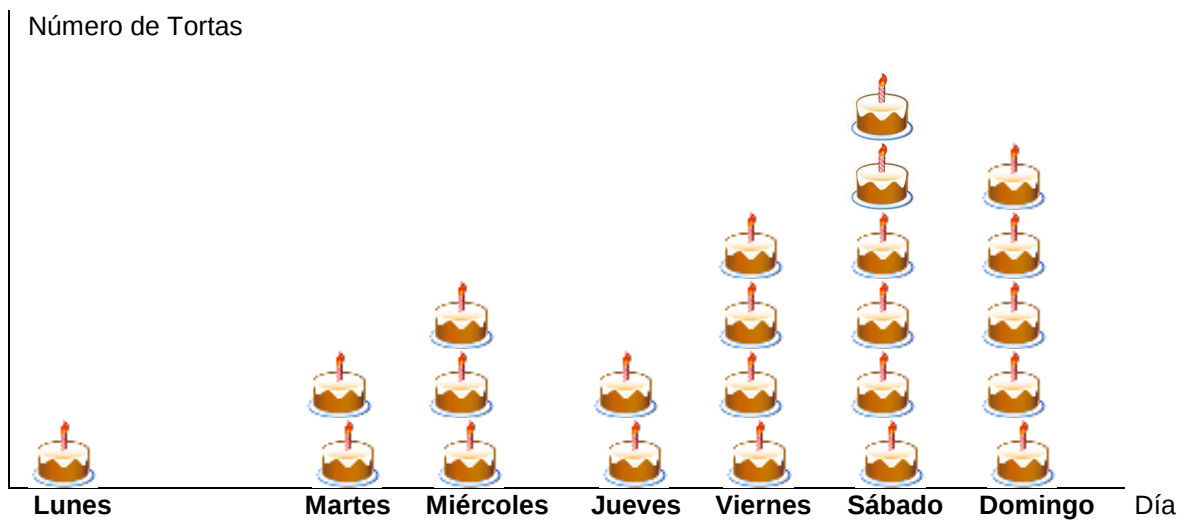
Elabore un gráfico de barras para mostrar cómo son los gustos de estos niños en cuanto a materia favorita.

[illegible]

3. En la pastelería Delitortas se vendieron tortas como se indica en el siguiente gráfico



= 3 Tortas

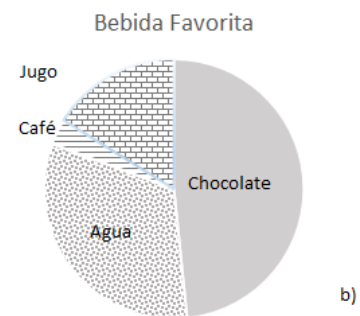
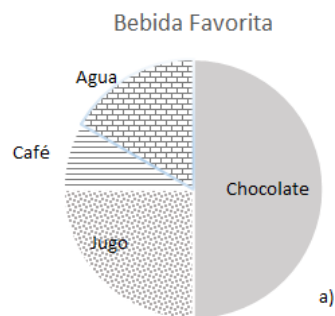


Escriba las conclusiones (ideas importantes) que observa en este gráfico en relación con el comportamiento de las ventas en esta pastelería.

1. _____
2. _____
3. _____

Indicar cuál de los dos gráficos corresponde a los siguientes datos.

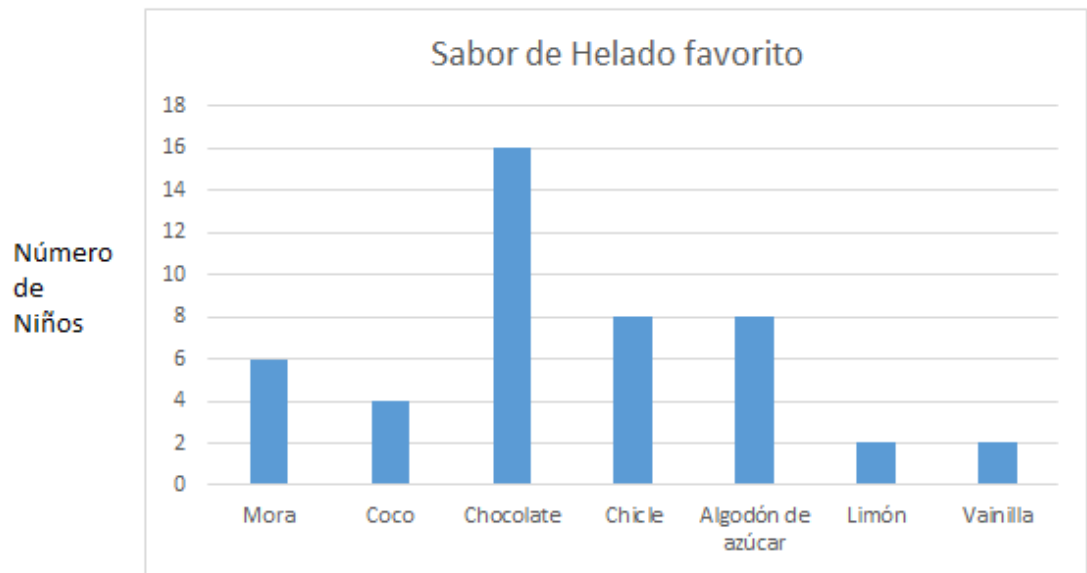
Bebida Favorita	
Chocolate	30
Jugo	15
Café	5
Agua	10



4. Con base en los datos anteriores sobre las bebidas favoritas, cuál de las siguientes conclusiones se obtiene al observar la gráfica:

- A. Hay gente que toma agua y esto es muy bueno para la salud.
- B. En esa ciudad debe hacer calor y por eso les gustan las bebidas frías
- C. La cuarta parte del grupo consume Agua ó café
- D. A menos de la mitad les gustan bebidas diferentes al chocolate

5. Laura realizó una pequeña encuesta a sus compañeritos de salón para saber su sabor de helado favorito. Observa la gráfica hecha por Laura y escriba tres conclusiones



1. _____

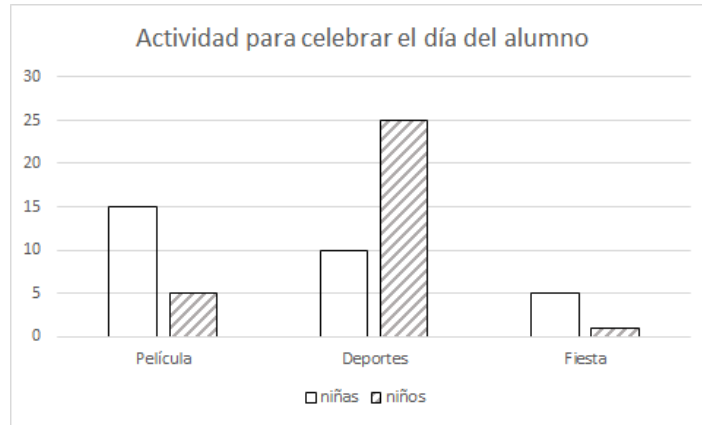
2. _____

3. _____

6. La mamá de Laura le está organizando una fiesta de cumpleaños.

¿Considera que son útiles los datos de la encuesta de Laura para la organizadora de la fiesta? ¿Cómo podría usarlos?

7. Escriba tres conclusiones obtenidas a partir de la observación del siguiente gráfico.



ANEXO H. MI PROYECTO ESTADISTICO

MI PROYECTO ESTADÍSTICO

Instructivo

Instrucciones generales

El objetivo de esta actividad es realizar un proyecto basados en gráficas estadísticas para analizar datos que nosotros mismos vamos a recolectar. El grupo será dividido en equipos de cinco (5) estudiantes, cada grupo tendrá una pregunta de investigación relacionada con un tema de interés para el equipo.

Un proyecto es un plan de trabajo para realizar una actividad. En nuestro caso, el proyecto incluirá las siguientes actividades:

1. Junto con los compañeros de equipo seleccionar un tema de interés.
2. Sobre el tema seleccionado por el equipo, hacernos preguntas que consideremos de interés para investigar.
3. Con la ayuda de la profesora seleccionar una pregunta para la cual contamos con los recursos necesarios para responderla. Aquí deben tener en cuenta que todo el trabajo se hará durante la clase de matemáticas.
4. Definir qué recursos vamos a utilizar para recoger los datos que nos permitan responder la pregunta de investigación.



Encuesta



Observación



Experimento



Consulta web y bibliográfica.

5. Diseñar el recurso que escogimos para recoger los datos.

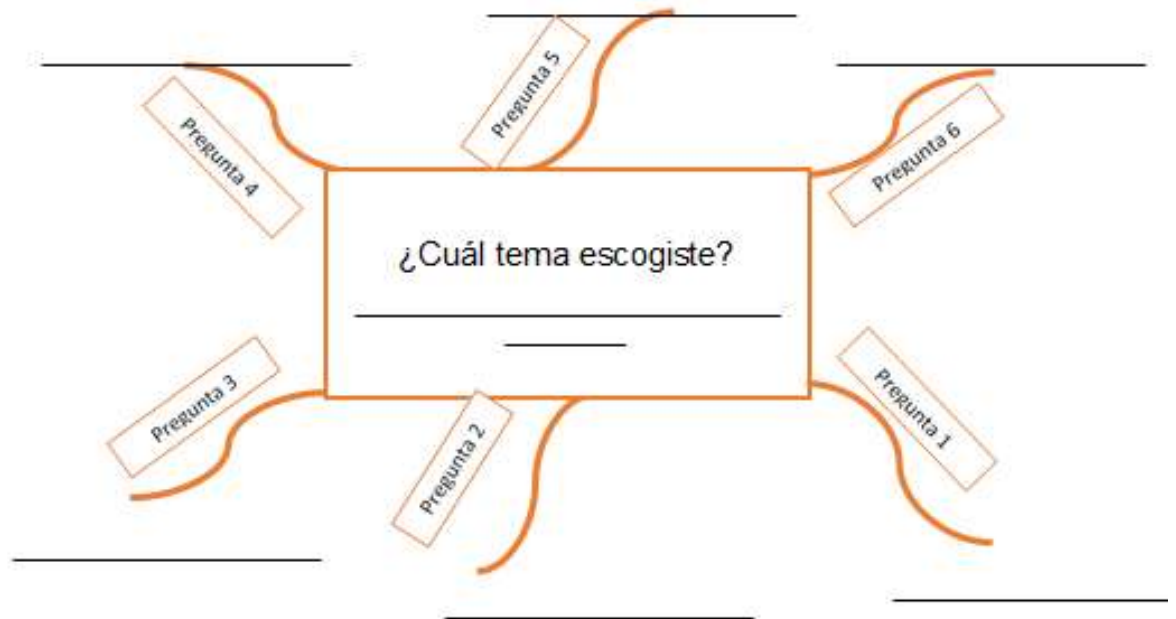
MI PROYECTO ESTADÍSTICO

Instructivo

Instrucciones generales

Grupo N° _____

Integrantes



Pregunta de investigación: _____

ANEXO I. MI PROYECTO ESTADISTICO SEGUNDO AVANCE

MI PROYECTO ESTADÍSTICO

Segundo avance

La estadística es la ciencia de los datos por eso para desarrollar nuestro proyecto hemos seleccionado una pregunta de investigación cuya respuesta necesita recolectar y analizar datos. El objetivo de hoy es que cada equipo diseñe el instrumento que van a utilizar para recoger los datos.



Para esto necesitamos saber cuáles son esos instrumentos, cómo los vamos a utilizar y el significado de los términos que vamos a usar durante la actividad.

Palabras Nuevas

Variable

Una variable en Estadística es cualquier característica o atributo que se desee medir.

Ejemplo:

La edad, el peso, el color de los ojos, número de goles anotados por un jugador, etc.

Recursos

Conjunto de elementos disponibles para realizar una actividad.

Ejemplo

Regla, cinta métrica, tijeras, fotocopias de la encuesta, entrevistas, etc

¿Cuáles son los instrumentos que sirven para recoger datos?

Encuesta

Conjunto de preguntas que se le formulan a una persona para recoger sus respuestas. Se puede hacer en forma de entrevista o entregando a la persona una hoja con las preguntas para que escriba sus respuestas.

Ejemplo

ENCUESTA PARA NIÑOS DE TERCERO DE LA SEDE B

Marcar con una X la opción que usted elige de acuerdo a la pregunta:

1. ¿Cómo se siente hoy?



Muy feliz



Mas o menos



Triste

2. ¿Cuál es su materia favorita?

___Matemáticas___Español___Ciencias Naturales.

___Ciencias Sociales___Inglés ___Educación Física

3. ¿Qué profesión le gustaría tener cuando sea grande?

Los datos se obtienen a través de la vista, el investigador observa y anota.

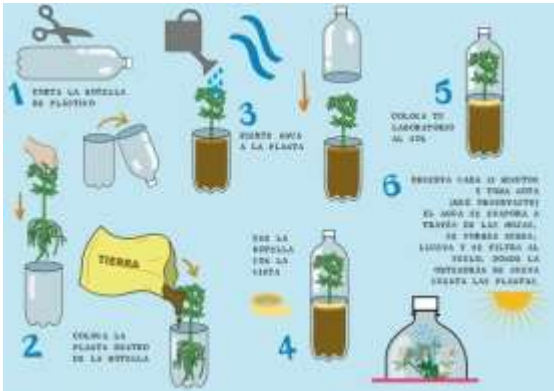
Ejemplo

	Número de la Unidad	Color	Longitud
	1	verde	5cm
	2	amarillo	3cm
	:	:	:
	:	:	:

Experimento

Es una actividad o procedimiento diseñado para probar algo.

Ejemplo



Consultas de fuentes bibliográficas

Los datos se obtienen a partir de la revisión de diferentes libros, archivos, documentos, revistas, periódicos, páginas en internet etc.



Ciudad	Número de habitantes	Número de niños que viven en esa ciudad

MI PROYECTO ESTADÍSTICO

Segundo Avance

Grupo N° _____

Integrantes: _____

Tema: _____

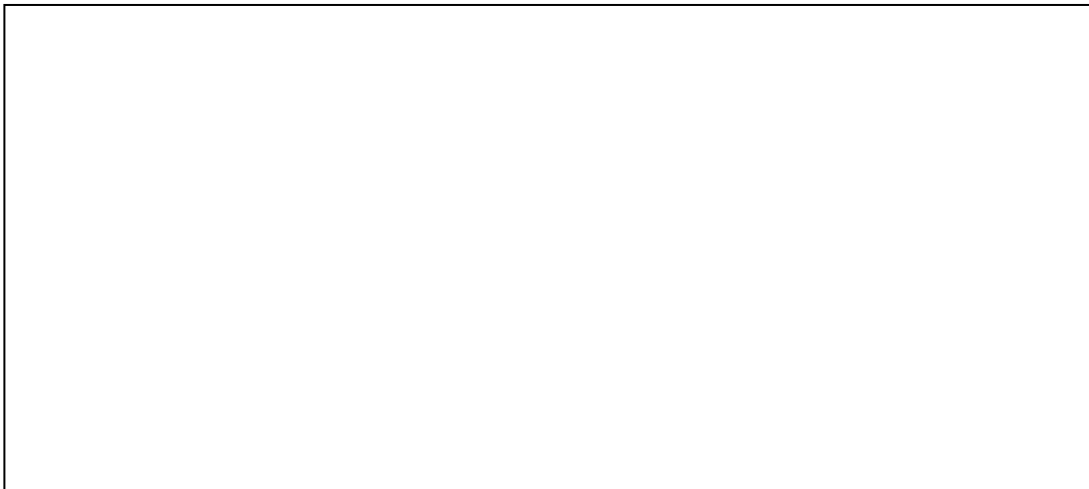
Pregunta de investigación: _____

Instrumento para recolectar los datos: _____

Variables a medir: _____

Nota: Puede escribir más de 4 variables si lo desean pero no incluir tantas. Recursos necesarios: _____

DISEÑO DEL INSTRUMENTO



**ANEXO J. ENCUESTA PARA NIÑOS DEL COLEGIO MIRAFLORES SOBRE
“EL MEDIO AMBIENTE”**

**Encuesta para niños del colegio Miraflores sobre
“El Medio Ambiente”**

A continuación, aparecen unas preguntas relacionadas sobre el tema del Medio Ambiente. Te agradecemos contestar las preguntas en los espacios indicados.



1. Niño__Niña__

2. Edad: _____

3. ¿En qué Barrio vive actualmente?

4. ¿Usted sabe cuáles sustancias contaminen el medio ambiente?

SI _____¿Cuáles? _____

NO _____

5. ¿Usted bota la basura en la caneca?

Encuesta para niños del colegio Miraflores sobre “El Reciclaje”

A continuación, aparecen unas preguntas relacionadas sobre el tema “El Reciclaje”. Te agradecemos contestar las preguntas en los espacios indicados.



1. Niño__Niña__
2. ¿Dónde ubica cada objeto que recicla?
3. ¿En qué color de la caneca de basura ubica los desechos tóxicos?
Azul_____Verde_____Gris _____
4. ¿En qué color de la caneca de basura ubica los plásticos? Azul__Verde
____Gris _____
5. ¿En qué color de la caneca de basura ubica los restos de comida?
Azul_____Verde_____Gris _____
6. ¿En su casa separan la basura según su clasificación (Papel cartón, plástico y orgánicos)
SI__NO__

Encuesta para Profesores del colegio Miraflores sobre “Mi Escuela”

A continuación, aparecen unas preguntas relacionadas sobre el tema “Mi Escuela”. Te agradecemos contestar las preguntas en los espacios indicados.



1. Masculino__Femenino__
2. Sede:_____
3. Ciudad de nacimiento: _____
4. ¿Qué profesión quería ser cuando era niño?
5. ¿Por qué decidió ser profesor?
6. ¿Cuántos años tiene ejerciendo cómo profesor?
7. ¿En su casa separan la basura según su clasificación (Papel cartón, plástico y orgánicos)
SI____NO_____

ANEXO K. TALLER. CONSTRUYENDO Y LEYENDO GRÁFICAS ESTADÍSTICAS

TALLER. Construyendo y leyendo gráficas estadísticas

Observa los siguientes tipos de gráficos estadísticos y sus nombres.
Identifica cada uno de los elementos que contiene cada tipo de gráfico.

Pictograma

¿Cómo llegan los estudiantes a su escuela?

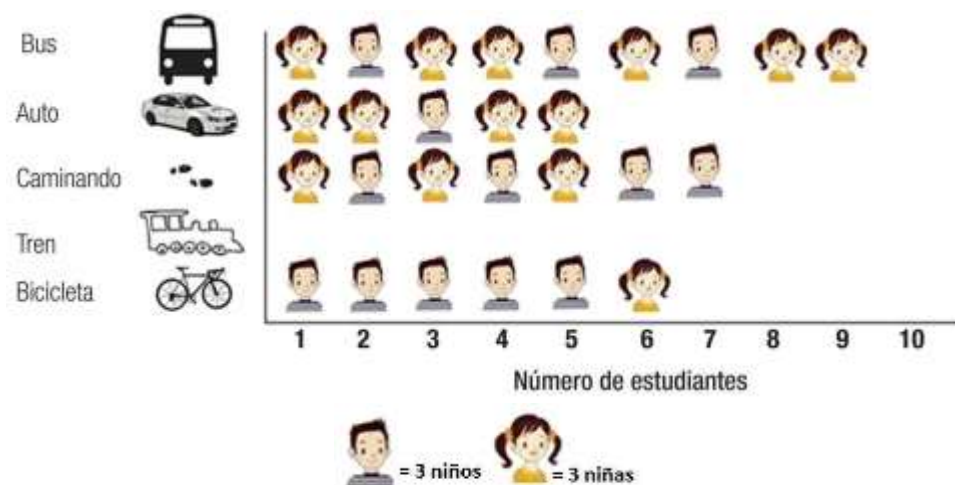
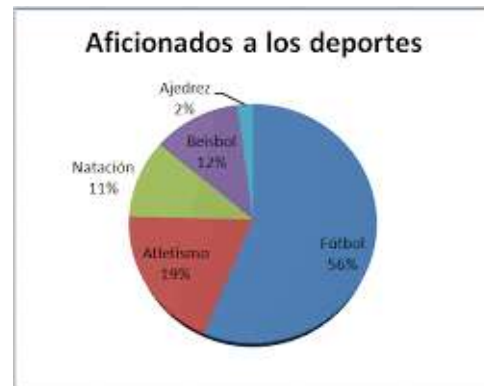


Diagrama de barras

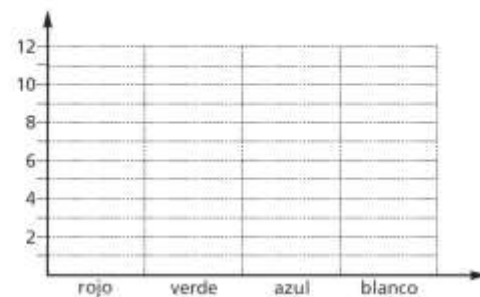
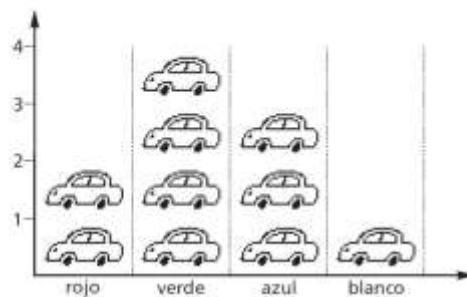


Gráfico circular



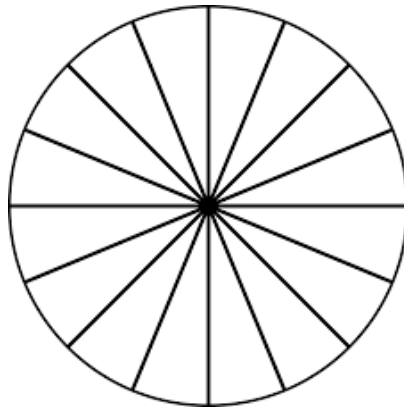
Actividades para realizar: 1.

Este pictograma indica el número de coches que hay en un garaje. Si cada dibujo representa 3 coches, completa el gráfico de barras con los mismos datos.

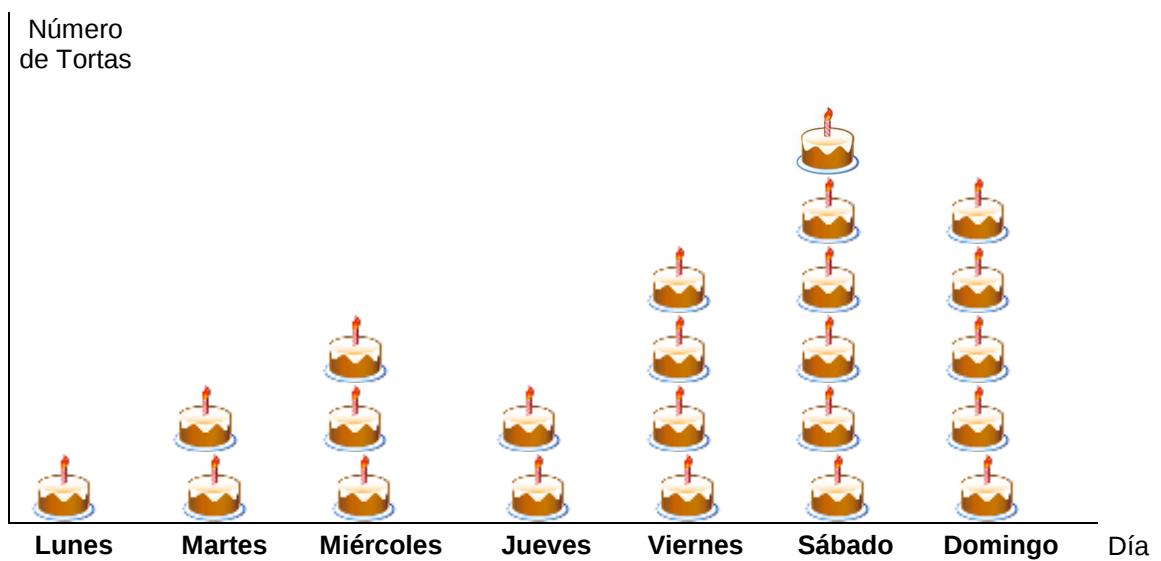
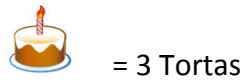


2. Completa la figura para que sea un gráfico circular representa los datos de la siguiente tabla.

Bebida favorita	Número de niños
Jugo	40
Gaseosa	30
Agua	10
Total	80



3. En la pastelería Delitortas se vendieron tortas como se indica en el siguiente gráfico:



Escriba las conclusiones (ideas importantes) que observa en este gráfico en relación con el comportamiento de las ventas en esta pastelería.

1. _____

2. _____

3. _____

5. Escriba algunas conclusiones obtenidas a partir de la observación del siguiente gráfico.

