

COMPRESIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN ESTUDIANTES DE GRADO 4° DEL GIMNASIO LOS ANDES A PARTIR DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN ÁLBUM DEL MUNDIAL DE RUSIA 2018

DIEGO ALEXANDER GONZÁLEZ QUESADA

dagonzalezq@gmail.com - a.gonzalez@qimandes.edu.co

JENNY ALEJANDRA BELTRÁN GONZÁLEZ

alejandra4826@gmail.com – j.beltran@qimandes.edu.co

JORGE LEONARDO GOMEZ

j.gomez@qimandes.edu.co

**Docentes de Matemáticas Gimnasio Los Andes
Bogotá D.C. - Colombia**

Palabras clave: Estadística, gráficos estadísticos, comprensión.

RESUMEN

El presente documento tiene como fin exponer una experiencia de aula implementada con estudiantes de grado cuarto en el Colegio Gimnasio Los Andes durante el año 2018, bajo el enfoque pedagógico de enseñanza para la comprensión (EPC). La unidad didáctica de investigación surge en torno al tópico generativo: “RUSSIA 2018: gustos e intereses”, y resalta la importancia de la interpretación de la información presentada en el álbum del mundial Rusia 2018, con el fin de propiciar en los estudiantes la reflexión y el pensamiento crítico ante situaciones comunes de su contexto que puedan estimular la comprensión de los gráficos estadísticos desde su cotidianidad. Las conclusiones presentadas derivan de un ejercicio colaborativo entre pares, y sujetas a un proceso de valoración continua propio del enfoque pedagógico en donde se encuentra inmersa dicha propuesta.

1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la estadística es una ciencia muy utilizada en la vida cotidiana de las personas, es importante innovar en cuanto a la forma en que esta es presentada a los estudiantes haciéndola más agradable y dotándola de significado. En este caso se tendrán en cuenta los conceptos que consideran mínimos o básicos para poder abordar y dar solución a problemas o preguntas que subyacen al presentales información estadística a estudiantes de grado 4 del colegio Gimnasio los Andes.

Ahora bien, Perkins (1995) plantea que “la idea de que la comprensión no es algo que se posee, sino que es algo que se construye, que se encuentra siempre en estado de formación”. Por lo cual se propone una unidad didáctica de indagación propuesta y bajo el enfoque de enseñanza para la comprensión (EPC), que busca desarrollar el pensamiento estadístico y aleatorio a partir de los datos estadísticos del álbum del mundial de fútbol Rusia 2018, con el fin de ofrecer alternativas didácticas para la clase de matemáticas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se evidencia un aumento de información estadística en los diferentes medios de comunicación, Según Arteaga (2011) mucha de esta información está formada de gráficos estadísticos, lo que ha generado la necesidad de que los ciudadanos sean capaces de tratar dicha información, permitiéndoles así ser más críticos con su entorno. En esta sociedad invadida de medios de comunicación escritos (periódicos, revistas, volantes, álbumes); la información se debe presentar de forma precisa y breve, además debe de ser lo más clara posible para que cualquier ciudadano esté en capacidad de comprenderla, claro está que en ocasiones se puede tergiversar la información ya sea por el emisor o por el receptor.

Teniendo en cuenta esto, y como lo plantea Batanero (2009) en la sociedad debe fomentarse una cultura estadística que permita debatir, abordar y reflexionar sobre los hechos que suceden. Es así, con toda esta inclusión de temas relacionados a los gráficos estadísticos, que se ve la necesidad de entenderlos, interpretarlos y analizarlos. Según MEN (1998) en nuestro currículo colombiano se plantea el desarrollo del pensamiento aleatorio, en donde uno de sus fines es desarrollar la capacidad representar y analizar datos en distintas formas, aun así, se evidencia desde la experiencia como docentes una falencia en

la interpretación de dichos conceptos, vacíos que se omiten generalmente desde grados de primaria.

Ahora bien, haciendo un recorrido por lo planteado en los estándares curriculares de matemáticas (2006) el estudiante al finalizar grado 4º desarrolla la capacidad de:

- Representar datos usando tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).
- Interpretar información presentada en tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).

Debido a lo anterior, se plantea realizar un análisis sobre la forma en que los estudiantes del grado cuarto del colegio Gimnasio los Andes interpretan, analizan, infieren y construyen gráficos estadísticos a partir de la información arrojada en el álbum del mundial de Rusia 2018.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Qué interpretaciones hacen los estudiantes de la información presentada en el álbum Rusia 2018 y cómo puede utilizarse este recurso para potenciar la comprensión de gráficos estadísticos en estudiantes de grado 4º del Gimnasio los Andes?

PREGUNTAS DERIVADAS.

- ¿Cuáles son los procesos utilizados por los estudiantes al leer, analizar e interpretar gráficos estadísticos?
- ¿Cómo reconocer y analizar las fortalezas y dificultades que los estudiantes presentan en la organización e interpretación de datos, a través de los gráficos estadísticos?
- ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes en el momento de construir gráficos estadísticos?

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las interpretaciones que le dan los estudiantes de grado 4º del Gimnasio los Andes a la información estadística y como esta permite construir gráficos estadísticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los procesos utilizados por los estudiantes al leer, analizar e interpretar gráficos estadísticos y analizar las dificultades que tienen los estudiantes al momento de construir gráficos estadísticos.
- Reconocer y analizar las fortalezas y dificultades que los estudiantes presentan en la organización e interpretación de datos, a través de los gráficos estadísticos.
- Establecer una unidad didáctica de investigación bajo el enfoque EPC que permita la comprensión de los gráficos estadísticos en grado 4°.

5. MARCO TEÓRICO

LA CULTURA ESTADÍSTICA

La estadística ha desempeñado un papel fundamental dentro de la sociedad moderna y dentro de la educación matemática, por esta razón es importante proporcionar herramientas metodológicas que permitan analizar la variabilidad, establecer relaciones entre las diferentes variables y diseñar estudios y experimentos que permitan mejorar la toma de decisiones. Teniendo en cuenta esto, Holmes citado en Batanero (2002), define la estadística como un componente cultural el cual es necesario dar a conocer desde los primeros grados de la escuela, soportando tales ideas desde las siguientes razones:

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos.
- Es útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema.
- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.
- Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

También menciona Batanero (2002) que el objetivo principal de que la estadística se incorpore cada vez más a los currículos de las instituciones educativas no tiene como objetivo principal convertir a los ciudadanos en “estadísticos aficionados”, teniendo en cuenta que la aplicación razonable de la estadística para la resolución de problemas

requiere un manejo amplio de conceptos y herramientas que casi siempre les competen a los profesionales en estadística. Por esta razón se da una definición de *cultura estadística*,

“que se refiere a dos componentes interrelacionados: a) capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante” (Gal, 2002, pp. 2-3).

También se presentan algunos componentes de la cultura estadística y la forma en que esta se puede potenciar en los estudiantes. Teniendo en cuenta lo mencionado, Watson (1997) plantea tres componentes de sofisticación progresiva, ya que la enseñanza de la estadística debe ser un proceso en constante innovación y muchos de los conceptos que se adquieren en determinado momento pasan a ser obsoletos posteriormente, basado en esto los tres componentes son:

- El conocimiento básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- La comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos cuando se presentan dentro de un contexto más amplio de algún informe en los medios de comunicación o en el trabajo.
- Una actitud crítica que se asume al cuestionar argumentos que estén basados en evidencia estadística no suficiente.

Pero este autor no es el único que se refiere a los componentes de una cultura estadística, también Gal (2002) basa algunos aspectos de su modelo en el modelo realizado por Watson, que incluye algunos aspectos como los conocimientos estadísticos y matemáticos, habilidades de lectura, conocimiento del contexto y capacidad crítica. Se considera que este modelo se relaciona más con lo que se está buscando implementar en el aula de clase, ya que la relación de este con una enseñanza constructivista está estrechamente relacionada, por esta razón se mencionarán los elementos que lo comprenden:

- Conocimientos y destrezas.

Es importante educar a los estudiantes en los componentes básicos de los aspectos conceptuales y procedimentales de la estadística. También se considera que se deben incluir la comprensión por parte de los estudiantes de ideas como gráficos, resúmenes estadísticos, diseños de experimentos, diferencia entre estudios, entre otros. Esto se hace teniendo en cuenta que la estadística se contempla desde el preescolar hasta el final de la secundaria en los currículos.

- Razonamiento estadístico.

Teniendo en cuenta el anterior elemento, aun solo se ha hablado de conocimientos conceptuales y/o procedimentales, pero hay otro aspecto esencial en el aprendizaje de la estadística y este es el razonamiento estadístico.

El razonamiento estadístico, incluye cinco componentes fundamentales definidos por Wild y Pfannkuch (1999) y son:

- 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 modelización, puede haber tres tipos de transnumeración: (1) a partir de la medida que “captura” las cualidades o características del mundo real, (2) al pasar de los datos brutos a una representación tabular o gráfica que permita extraer sentido de estos; (3) al comunicar este significado que surge de los datos, en forma que sea comprensible a otros.
- Razonamiento con modelos estadísticos. Cualquier útil estadístico, incluso un gráfico simple, una línea de regresión o un resumen puede contemplarse como modelo, puesto que es una forma de representar la realidad. Lo importante es diferenciar el modelo de los datos y al mismo tiempo relacionar el modelo con los datos.
- Integración de la estadística y el contexto: Es también un componente esencial del razonamiento estadístico.

- Intuiciones

En muchas ocasiones al tener una persona que enfrentarse a situaciones cotidianas y tareas profesionales es preciso tomar decisiones, para esto el individuo hace uso de heurísticas que en muchas ocasiones llevan a que no se tome en cuenta toda la información presentada y se puedan tomar decisiones sesgadas.

Por esta razón se enfatiza en la cultura estadística, ya que lo que se busca es que un ciudadano formado en esta cultura sea capaz de controlar sus intuiciones, realizar diferencias entre aquellas que son correctas e incorrectas y hacer uso del razonamiento estadístico para tomar decisiones.

Apoyada en investigaciones psicológicas Batanero (2002) presenta la siguiente conclusión sobre la intuición presente en la cultura estadística:

“Puesto que las investigaciones psicológicas sugieren que las intuiciones erróneas no se corrigen con una mera enseñanza expositiva, ni tampoco con la ejercitación en el cálculo o en la resolución de problemas rutinarios, será necesario que la introducción de la estadística en las escuelas vaya acompañada de una renovación de los métodos de enseñanza, para que llegue a ser realmente efectiva”.

- Actitudes

Se menciona que la cultura estadística no va enfocada solamente al desarrollo de conocimientos y capacidades, también entra a participar el aspecto emocional de la persona que se enfrenta a un problema o una situación estadística, hacen parte este los sentimientos, valores y actitudes que son bastante importantes en el proceso educativo.

LA PRENSA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

De acuerdo con Fernández (1996) la prensa es un elemento bastante importante dentro de la enseñanza de las matemáticas y de la estadística. La prensa en el aula de matemáticas es una herramienta que permite evidenciar una de las necesidades básicas que tiene el ser humano, estas son las de comunicar, de proporcionar información organizada sobre los temas más importantes e interesantes, de sentirse implicado en las decisiones más destacadas.

También menciona que la prensa es uno de los elementos imprescindibles dentro de una sociedad democrática, ya que esta permite generar debates, buscar la reflexión en un determinado tema, presenta información de actualidad que permite mantener al tanto a la ciudadanía, esto se da por ejemplo en (elecciones, emergencias, competiciones, etc.). Por algunas de estas razones se puede decir que la prensa es uno de los recursos del medio social que deben estar presentes en el sistema escolar obligatorio.

Se menciona que la prensa tiene varias posibilidades didácticas que pueden ser utilizadas en diferentes momentos de una clase y con diferentes objetivos, de ahí se desprende que los artículos de prensa son dispositivos didácticos polifuncionales. Los cuatro tipos de actuaciones que tiene la prensa en el aula de clase, definidos por Fernández (1996) son:

- a) Recurso didáctico

La prensa se ha empleado en el aula, tradicionalmente, como recurso didáctico o herramienta. La funcionalidad en este caso ha estado centrada en el carácter

informático: menos frecuentemente se ha tenido en cuenta la creación y transmisión de opinión, y, muy raras veces, se ha empleado para el aprendizaje. Por ello no es de extrañar la escasez de estudios dedicados al uso de la prensa como recurso para el aprendizaje de las disciplinas tradicionales, siendo insólito un estudio dedicado al aprendizaje de las matemáticas.

b) Objeto de estudio

Como objeto específico de estudio destacan dos actividades escolares: la visita a los talleres y redacción de un determinado periódico, con el fin de apreciar el proceso interno de su elaboración; y, como consecuencia de la actividad anterior, la preparación del propio periódico escolar. En su versión más técnica, este segundo tipo de actividad parece más apropiado para unos estudios de formación profesional.

c) Técnica de trabajo en el aula

Tres son las actividades que se pueden considerar bajo este epígrafe, las correspondientes a las fases de: Investigación/Información, Impresión y Difusión. Este es el ámbito más específico de la innovación de Celestin Freinet, que aparece desarrollado en su obra <El diario escolar> (Freinet, 1967).

d) Elemento de inferencia del currículo

Cuando, desde las necesidades de la práctica escolar, se considera el currículo formado por las metas, los contenidos, los métodos y los medios de evaluación, entendemos que la prensa puede apostar bastante material para su concreción. Esta tarea aún está por realizar de forma sistemática y de manera que permita un trabajo efectivo para el aprendizaje y la formación de los alumnos.

LOS GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Dentro de la estadística hay una gran variedad de gráficos estadísticos que son utilizados para realizar diferentes representaciones de datos, para esto se tiene en cuenta el tipo de variables que se quieren representar, ya que no todos los gráficos son apropiados para representar unos determinados datos, algunas de las variables que se utilizan son las de tipo nominal, ordinal, discretos, continuas, entre otras. También se deben tener en cuenta

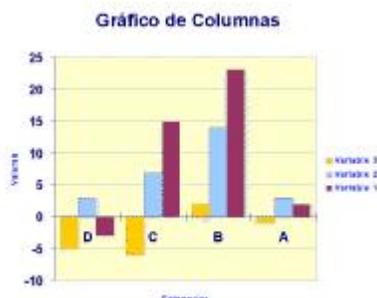
la cantidad de variables que se utilizan y si se requiere presentar en el grafico la relación de dos o más de ellas.

Se tendrán en cuenta los gráficos de barras, diagramas circulares, gráficos de líneas, gráficos de puntos y pictogramas. Se presentará una descripción y un ejemplo de cada una de ellas para su contextualización.

GRÁFICAS DE BARRAS

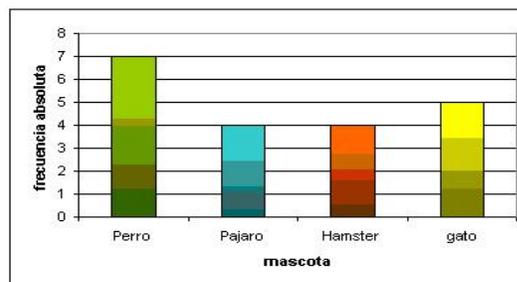
Son de utilidad para representar datos de variables continuas o discretas. Las gráficas de barras son muy similares a los histogramas, como mencionamos anteriormente. Se elaboran con rectángulos que deben tener un ancho igual en su base y una altura equivalente a la frecuencia que se busca representar. La escala horizontal no tiene que ser continua por tanto las barras o columnas pueden representarse separadamente.

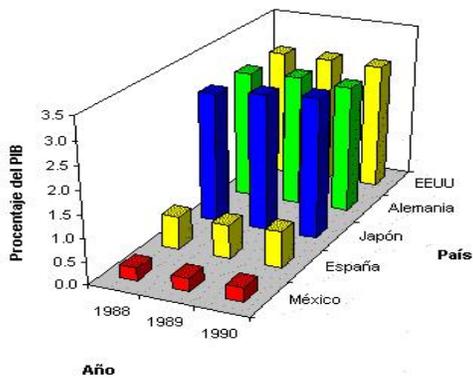
“Un gráfico de barras es aquella representación gráfica bidimensional en que los objetos gráficos elementales son un conjunto de rectángulos dispuestos paralelamente de manera que la extensión de estos es proporcional a la magnitud que se quiere representar. Los rectángulos o barras pueden estar colocados horizontal o verticalmente. En este último caso reciben también el nombre de gráficos de columnas”



Existen varios tipos de gráficas de barras, a continuación, se indican sus características principales:

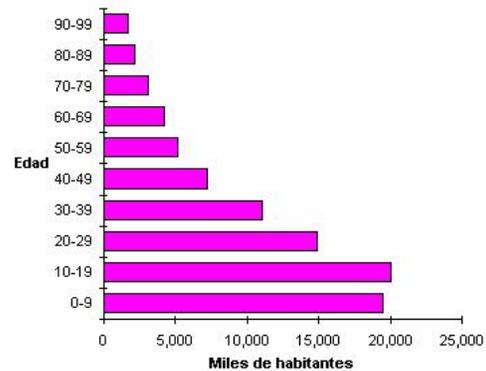
Barras Verticales: Se utilizan para representar valores mediante columnas verticales, que pueden estar aislados o no, dependiendo de las características de la variable (continua o discreta).



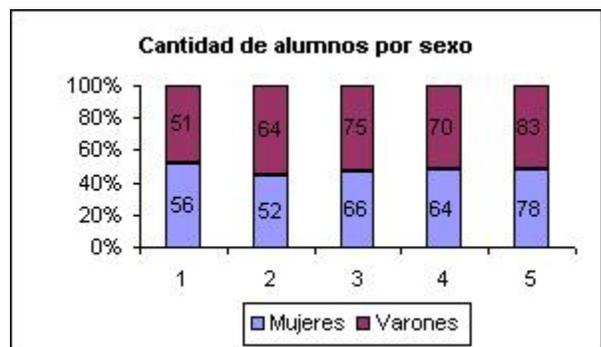


En la siguiente Gráfica se representa el porcentaje del PIB gastado en docencia e investigación por cinco países en el lapso de 1988 a 1999.

Barras Horizontales: Son útiles cuando los datos a representar para una categoría son muy extensos. Pueden representar valores discretos mediante barras trazadas horizontalmente. Por ejemplo:

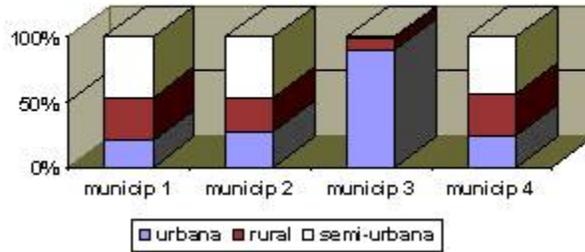


“A este tipo de gráficos en particular se le llama pirámide de edades por su forma. Incluso, cuando se compara la población masculina y femenina por estratos de edades, se utiliza el lado izquierdo para la población de un sexo y el lado derecho para el otro, el resultado es una "pirámide" casi simétrica (dependerá de la población en particular)”.



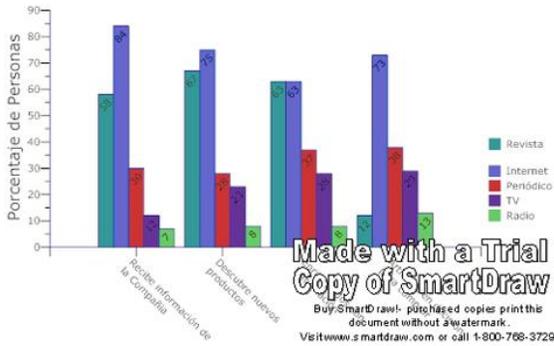
Barras Proporcionales: Se utilizan para representar los porcentajes de datos que componen un total, las barras pueden disponerse horizontal o verticalmente.

Gráfico # 4. Población según zonas. Cuba, 2002.



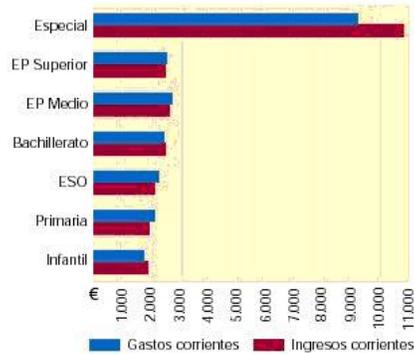
Barras Comparativas: Sirven para comparar valores entre categorías o series. Pueden ubicarse tanto horizontal como verticalmente.

Decisión de compra de consumidores



Ingresos y gastos

Gastos e Ingresos Corrientes medios por alumno según nivel educativo



Barras Apiladas: Se utilizan cuando se requiere representar la relación entre dos o más series y el total. Presentación horizontal o vertical.

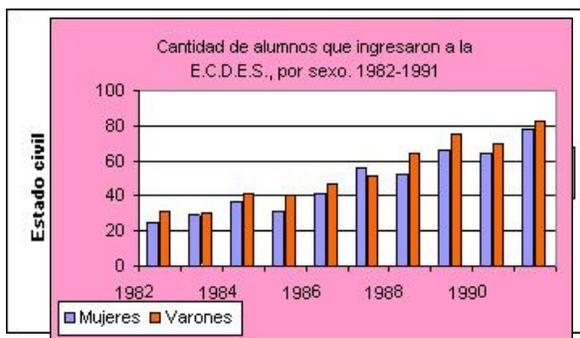


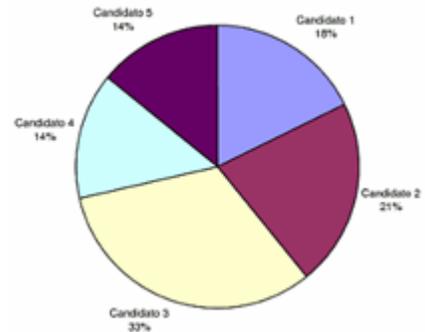
GRÁFICO DE SECTORES

Este tipo de diagramas consideran una figura geométrica en que la distribución de frecuencias se reparte dentro de la figura como puede ser una dona, pastel, círculo o anillo, en el que cada porción dentro de la

figura representa la información porcentual del total de datos.

Características:

- No muestran frecuencias acumuladas.
- Se prefiere para el tratamiento de datos cualitativos o cuasi cualitativos.
- La mayor área (o porción de la figura) representa la mayor frecuencia.
- La figura completa equivale al 100% de los datos (360°).

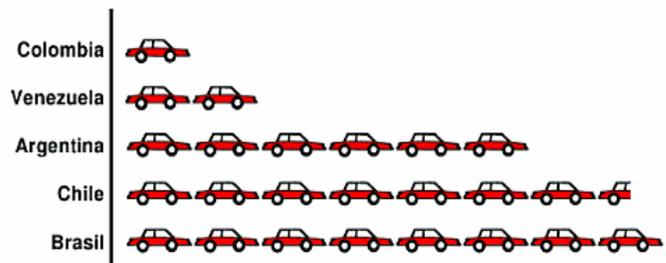


PICTOGRAMAS

Utilizan símbolos para representar un conjunto de datos. La mayor frecuencia se identifica por la mayor acumulación de símbolos. Se hacen con el fin de hacer más entendibles los informes estadísticos.

Características:

- Su formato es libre.
- Emplean una secuencia de símbolos para representar frecuencias.
- Se emplean para el tratamiento de datos cualitativos y cuantitativos.



ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN EPC

El enfoque metodológico de la enseñanza para la comprensión permite el desarrollo de la propuesta de aprendizaje a partir de la implementación de una unidad didáctica de indagación, la cual se desarrolla en tres etapas, las cuales son:

Etapa exploratoria: en la etapa exploratoria se desarrollan desempeños de comprensión que apuntan a la contextualización de las nociones básicas del tema a tratar.

Etapa de investigación guiada: en esta etapa se desarrollaron desempeños de comprensión que le permiten a los estudiantes entender el concepto a trabajar.

Proyecto de síntesis: Se desarrollan desempeños de comprensión que le permiten a los estudiantes aterrizar sus aprendizajes y dar evidencia de sus comprensiones mediante el desarrollo de un proyecto

6. METODOLOGIA

TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente documento de investigación se llevó a cabo mediante un método con naturaleza mixta, utilizando una metodología cuantitativa y cualitativa la cual permitirá examinar la manera como los estudiantes de grado cuarto del Gimnasio los Andes analizan, leen e interpretan los gráficos estadísticos y generan o construyen otros gráficos, relacionados al álbum del mundial de Rusia 2018.

Para ello se compara y contrasta los datos adquiridos, realizando un estudio en una única etapa, en donde se recolecta, procesa y se analiza la información obtenida. Este diseño permite recoger datos tanto cualitativos como cuantitativos simultáneamente, de manera que es posible comprender de una manera mejor el problema de investigación.

UNIDAD DIDÁCTICA INDAGACIÓN

A continuación, se presentan los datos más relevantes que se trabajan en la unidad didáctica de investigación

Tópico generativo: RUSIA 2018: NÚMEROS, GUSTOS E INTERESES

Red de ideas



Metas de comprensión

M1:	Los estudiantes comprenderán cómo realizar tablas de conteo y frecuencia para construir e interpretar gráficos estadísticos, así como, calcular y utilizar las medidas de tendencia central, para analizar y comunicar información, haciendo inferencias a partir de un conjunto de datos.	M2:	Los estudiantes comprenderán como realizar conjeturas y predicciones acerca de la posibilidad de la ocurrencia de un evento, para poder solucionar situaciones problema de tipo aleatorio.
-----	--	-----	--

Desempeños desarrollados en las etapas de la unidad didáctica

DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN/ UNDERSTANDING PERFORMANCES		
ETAPA EXPLORATORIA / EXPLORATION		
MC / UG	Desempeño de Comprensión / Understanding Performance	Fecha / Date

1	Identifica elementos tales como gráficos, tablas, pictogramas o estadísticas en periódicos o libros acerca de los mundiales de futbol.	Ciclo 1
1	Establece relaciones entre los elementos encontrados y la importancia de la estadística en el contexto cotidiano	Ciclo 1
MC / UG	Desempeño de Comprensión / Understanding Performance	Fecha / Date
1	Interpreta e identifica tipos de variables y desarrolla una encuesta acerca del gusto por el mundial de futbol.	Ciclo 2
1	Recopila información obtenida en las encuestas con el fin de tabular en tablas de frecuencia, y diagramas estadísticos de los partidos ganados por la selección.	Ciclo 2
1	Desarrolla las actividades propuestas en clase de manera asertiva, teniendo en cuenta la rúbrica de actitudes cognoscitivas.	Ciclo 2
1	Interpreta e infiere información a partir del cálculo de la Media y moda de un conjunto de datos, analizando las estadísticas (altura de los jugadores, edad, goles, partidos ganados) que tienen los diferentes equipos que jugaran en el mundial.	Ciclo 3
1	Aplica conceptos en la solución de las pruebas estandarizadas por competencias (simulacro 7 prueba saber).	Ciclo 3
1	Analiza y aplica conceptos en la solución de situaciones problemas que requieran inferencia utilizando elementos de la estadística descriptiva.	Ciclo 3
2	Infiere, compara y establece predicciones a partir de eventos aleatorios, con el fin de inferir la probabilidad de ganar un partido de la selección Colombia.	Ciclo 4
2	Desarrolla las actividades propuestas en clase de manera asertiva, teniendo en cuenta la rúbrica de actitudes cognoscitivas.	Ciclo 4
2	Aplica conceptos en la solución de las pruebas estandarizadas por competencias (simulacro 8 prueba saber).	Ciclo 4
2	Analiza y aplica conceptos en la solución de situaciones problema en torno a situaciones aleatorias.	Ciclo 5

7. CONCLUSIONES

- El fútbol y la estadística están estrechamente relacionados y correlacionados entre sí y pueden ser una herramienta útil en el trabajo de aula, logrando la construcción de diferentes diagramas estadísticos a partir de la interpretación de los datos.
- El análisis de tabla de frecuencia permite que los estudiantes logren comprender los datos que se presentan en los diferentes diagramas estadísticos

- Se logró diseñar una unidad didáctica de investigación la cual logro la comprensión de los gráficos estadísticos en estudiantes de grado 4° del Gimnasio los Andes.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga P; Batanero C; Díaz C; Contreras J. (2009) El lenguaje de los gráficos estadístico. Tomado el 01/09/12 de la página: http://www.fisem.org/web/union/revistas/18/Union_018_012.pdf
- Arteaga, P. (2011). Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores. Granada: Universidad de Granada.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Carmen. Granada
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Granada: Universidad de Granada. España.
- Estándares Básicos De Competencias Matemáticas. (2006). Bogotá D.C., Colombia.
- Fernández, L. (1996). Prensa Y Educación Matemática. Madrid: Síntesis, S.A.
- Gal, I. (2002). Adults 'Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *Internatinal Statistical Review*, 70 (1), 1-51.
- Godino, J. Batanero, C. (2002) Estocástica y su Didáctica para Maestros (pág. 701) Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencia y Educación. Universidad de Granada. Disponible en: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/6_Estocastica.pdf
- Rodríguez, E. (2012). Análisis, lectura e interpretación de gráficos estadísticos presentes en los medios de comunicación escrita con estudiantes de undécimo grado del Colegio Jorge Isaacs. Bogotá, Colombia.
- Watson, J. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.