

## **CONCEPCIONES DE ESTUDIANTES DEL COLEGIO ELISA BORRERO SOBRE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS**

Diego Fernando Ríos Álvarez

Policía Nacional de Colombia, [Fernando.rios9998@correo.policia.gov.co](mailto:Fernando.rios9998@correo.policia.gov.co) / [diegorios33@gmail.com](mailto:diegorios33@gmail.com)

Esta comunicación se deriva del trabajo de grado de Maestría en Pedagogía de la Universidad de la Sabana con el título: Concepciones de los Estudiantes del Colegio Elisa Borrero sobre Gráficos Estadísticos, donde se indaga sobre las principales concepciones que poseen los estudiantes del grado undécimo al analizar gráficos estadísticos.

### **ABSTRACT.**

This communication is derived from the work of a Masters degree in Education from the University of the Savannah with the title: Conceptions of College Student Elisa Borrero on Statistical Graphics, where we explore the main concepts that have the eleventh grade students to analyze statistical graphs.

**PALABRAS CLAVE:** Estadística, Enseñanza de la Estadística, Significado y Comprensión, Concepciones.

### **INTRODUCCIÓN.**

Este comunicado es la presentación de resultados obtenidos en un estudio exploratorio sobre las concepciones de estudiantes que cursan grado undécimo en el colegio Elisa Borrero frente a gráficos estadísticos presentados en medios de comunicación.

Es de anotar que se utilizó una metodología de investigación explicativa enmarcada en los diseños cuasiexperimentales a fin de incluir grupos que ya están formados y a partir de ellos crear grupos focales, utilizando un enfoque cualitativo para caracterizar las respuestas brindadas por los estudiantes en una encuesta sobre gráficos estadísticos.

En concordancia con lo anterior, se presenta una breve descripción de la palabra concepciones (orientada a nuestra área de interés) dada su importancia en la investigación realizada y su tendencia a confusión con la palabra creencias. Seguidamente, se realiza una amplia exposición sobre significado y comprensión, como elementos en la concepción de conceptos matemáticos, su importancia e implicación en el aprendizaje; terminando la sección con una limitada mención de los procesos de aprendizaje y comprensión en estadística que fundamentaron la creación para matriz de análisis de la encuesta.

Finalmente se presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones en forma puntual; de acuerdo a las dimensiones, subdimensiones e indicadores propuestos en la matriz y los aportes bibliográficos encontrados sobre significado y comprensión de gráficos estadísticos.

## 1. JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA.

Los estándares básicos de competencia y la evaluación por competencias promulgada por Ministerio de Educación Nacional (MEN) revisados a través del examen del ICFES mediante las pruebas SABER, son dos grandes retos que motivan a un docente de básica secundaria a mejorar su enseñanza. El MEN propone en sus Estándares Básicos de competencias en matemáticas, directamente en el pensamiento de datos y sistemas aleatorios (pensamiento estocástico), que los estudiantes al terminar el grado undécimo interpreten y comparen resultados de estudio con información estadística proveniente de medios de comunicación, justifiquen o refuten inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar, describan tendencias observadas en conjuntos de variables relacionadas, interpreten nociones básicas de estadística como población, muestreo, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos entre otros.

Basados en lo anterior y teniendo como referente que Nortes Checa (Nortes; 1998; pag 2) apoyado en los estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática del National Council of Teachers o Mathematics, propone que todo estudiante debe estar en capacidad de “asimilar y extraer informaciones a partir de programas, tablas y graficas que recojan datos...”, plantea la pregunta: *¿Cuáles son las principales concepciones que tienen los estudiantes del colegio Elisa Borrero de Pastrana de grado undécimo frente a representaciones de gráficos estadísticos?*

Teniendo en cuenta la pregunta anterior, sumado que el propósito de la investigación está relacionado con establecer, describir, identificar, y caracterizar las concepciones de estudiantes frente a representaciones de gráficos estadísticos; se puede considerar la necesidad de un tipo de investigación cualitativa descriptiva, pues ésta nos facilita la posibilidad de constituir los elementos que mayor influencia ejerce o de mayor desarrollo que posee un estudiante frente a representaciones de gráficos estadísticos; el enfoque cualitativo permite que las variables se puedan plantear con preguntas abiertas para posteriormente encasillar las respuestas en categorías como bajo, intermedio y avanzado, dependiendo de la dimensión a la cual pertenece y sus características presentadas.

Con el tipo de investigación exploratoria, se desea saber si un estudiante encuestado identifica y emite análisis aclaratorios sobre errores de los gráficos estadísticos presentados por medios de comunicación. La utilización de un diseño cuasiexperimental permite el estudio de problemas en los cuales no se puede tener todo el control sobre las variables, permite incluir grupos que ya están constituidos que permiten realizar la investigación sin aleatorización y facilita el desarrollo de los estudios en ambientes naturales, en este caso el aula de clase.

En la ejecución de la encuesta se establecieron cuatro grupos tomados como muestra intencional donde los estudiantes fueron escogidos por orden de lista, permitiendo plantear tendencias y relaciones potenciales entre variables que se pueden desarrollar en posteriores investigaciones de mayor alcance en su metodología, aclarando que cada grupo desarrolló un tipo de encuesta diferente (Tipo I – II – III – IV) que se diferenciaban solo por lo gráficos, ya que el tiempo (10 minutos), la pregunta y el ejercicio propuesto es el mismo para todos. El diseño metodológico de la investigación contempló las fases de construcción teórica, identificación de

*II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013*  
elementos en las concepciones, construcción de categorías de análisis, construcción y aplicación de encuesta, construcción y aplicación de la matriz análisis de resultados, análisis de resultados, finalizando con las conclusiones y recomendaciones.

## 2. ALGUNOS REFERENTES TEÓRICOS.

### 2.1 Las Concepciones

En busca de una definición de concepción, se referencia la tesis doctoral de *J. Reinaldo Martínez* para extraer de ella que las concepciones son “como una amplia estructura mental, es decir, como un sistema de explicación de algún fenómeno”, tomadas para facilidad de la redacción y evitando confusiones de su tesis las explica como “unidades de conocimiento que los sujetos tiene del mundo” (Martínez Fernández; 2004; pág. 34), teniendo en cuenta que ante una nueva información adquirida por el sujeto serán reconocidas como los conocimientos previos.

*J. Reinaldo Martínez Fernández* menciona en su tesis doctoral que en el aprendizaje “bajo el enfoque del procesamiento de la información, el aprendizaje depende del tipo de información presentada y de cómo el estudiante la procesa” (Martínez Fernández; 2004; pág. 26), aludiendo que se realizan procesos de adquisición, elaboración y reestructuración de la información. En relación a la adquisición de concepciones desde un enfoque constructivista, nuestro referenciado manifiesta que estas se aprenden “porque somos capaces de elaborar una representación personal sobre un objeto de la realidad o contenido que se pretende aprender desde la experiencia, los intereses y los conocimientos previos (Solé y Coll, 1993).”

Así mismo, éste autor escribe que las concepciones se pueden dar desde tres teorías que nos permiten entender el mundo, ellas son las cognitiva, la educativa y la psicosocial. En la cognitiva, “se parte de la teoría de los modelos mentales y de la noción de ‘concepto’ como la unidad básica de representación mental (Carey, 1985a; Chi *et al.*, 1994)”. En la teoría educativa, que es tradicionalmente de visión constructivista, está basada en la teoría piagetana donde se “destaca el papel de las condiciones instruccionales necesarias para el cambio”. Desde las teorías tradicionales psicosociales se analizan las concepciones con una “clara orientación fenomenográfica (cualitativa-descriptiva)” de mayor dedicación al contexto de las Ciencias Sociales o Humanas.

En complemento a lo anterior y en acuerdo al trabajo realizado por *J. Reinaldo*, se considera necesario mencionar además que “Hofer y Pintrich (1997) se refieren a los conocimientos previos, como miniteorías, creencias epistemológicas o teorías personales de carácter implícito”; donde las teorías personales son elaboradas a partir de un modelo epistemológico general.

A fin de argumentar desde otros autores la definición de concepciones, se presenta a continuación dos párrafos escritos en un trabajo de caracterización de un grupo de docentes de matemática de la Universidad de Buenos Aires titulado *Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática* (Dodera Maria Graciela; 2008; pág. 3):

*Adherimos como Gil Cuadra (2003) a los siguientes significados:*

*II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013*  
*Creencias: son “verdades personales indiscutibles, sustentadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, que tiene un fuerte componente evaluativo y afectivo (Pajares, 1992). Las creencias se manifiestan a través de declaraciones verbales o de acciones (justificándolas).”*

*Concepciones: son “los marcos organizadores implícitos de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva y que condicionan la forma en que afrontamos las tareas (Ponte 1994).*

*Tanto las concepciones como las creencias tienen un componente cognitivo, la distinción entre ambas reside en que las primeras son mantenidas con plena convicción, son consensuadas y tienen procedimientos para valorar su validez, y las segundas, no (Thompson, 1992)”*

Debido a la variedad de trabajos encontrados en internet sobre concepciones que nombran a los anteriores autores (Thompson y Ponte), y a fin de no ahondar y diluir más el termino concepciones, se considera, con la ayuda del trabajo realizado por Federico Mora y Hugo Barrantess en ¿Qué es la matemática? Creencias y concepciones en la enseñanza media Costarricense; que “Para Thompson (1992) las creencias forman parte de las concepciones, mientras que Ponte (1992) dice que las creencias tienen una naturaleza proposicional y que las concepciones son constructos cognitivos que pueden verse como el marco subyacente que organiza los conceptos en el individuo”. Por tanto, para el presente trabajo se toma concepciones estadísticas como las adquiridas mediante una construcción del significado de los datos o gráficos presentados a través de comprensiones que describen las representaciones mentales del individuo.

## **2.2 Elementos en las Concepciones (Significado y Comprensión)**

En la búsqueda bibliográfica realizada con relación a concepciones sobre gráficos estadísticos se encuentran ideas explícitas que dan orientación sobre elementos para la caracterización de concepciones en “Errores y Dificultades en la Comprensión de los Conceptos Estadísticos Elementales” de Batanero (1994). Al parcializar la indagación en concepciones y en análisis de gráficos estadísticos, se obtiene para la primera parte planteada la existencia de varios autores que plantean como los estudiantes adquieren una concepción.

Una primera orientación se toma de una teoría del significado de los objetos matemáticos descrita por Godino y Batanero (1994), donde se argumenta que una concepción está constituida de significado y comprensión de ese significado. En relación a la comprensión menciona que está compuesta por los elementos de significado institucional dentro de un contexto.

Según Juan D. Godino y Carmen Batanero en Significado institucional y personal de los objetos matemáticos, con una situación ideal y con una situación dada... “un sujeto “comprende” el significado del objeto OI -o que ha “captado el significado” de un concepto, por ejemplo- si fuese capaz de reconocer sus propiedades y representaciones características, relacionarlo con los restantes objetos matemáticos y usar este objeto en toda la variedad de situaciones problemáticas prototípicas dentro de la institución correspondiente”; resaltando que un sujeto siempre tendrá un mínimo y un

*II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013*

máximo de comprensión, es decir, “La comprensión alcanzada por un sujeto en un momento dado difícilmente será total o nula” (Godino, 2009, pag.14).

En la segunda parte de la adquisición de un concepto estadístico tenemos la comprensión personal, que según el modelo presentado por Godino en Significado y comprensión de los objetos matemáticos exteriorizado en conferencia; la comprensión personal es la “captación” de dicho significado que está compuesta por los elementos de significado institucional dentro de un contexto; por tanto, Batanero menciona en su página 83 de la Didáctica de la Estadística que “Al realizar la evaluación, el profesor considera que el alumno "conoce" o "comprende" las medidas de tendencia central si hay un ajuste entre el significado institucional y el personal construido por el sujeto”, pasando de un proceso mental a un proceso social de la construcción del concepto, siendo una consecuencia la adquisición de una percepción sobre el concepto matemático.

En relación a la primera parte planteada como constitución de una concepción, el significado, Batanero en significados de la Probabilidad en Educación Secundaria (2005) describe los elementos del significado de un objeto matemático compuesto por prácticas operatorias y discursivas sobre el campo de probabilidad. En mencionada investigación, explica brevemente los elementos que son el campo de problemas de los que emerge el objeto, elementos lingüísticos, procedimientos y algoritmos, las definiciones y propiedades del objeto y sus relaciones con otros objetos matemáticos y un último se refiere a los argumentos y demostraciones de estas propiedades. En cada uno de ellos existe un ejemplo ilustrativo pero advierte que existe un significado institucional y personal en cada objeto.

Retomando lo expuesto por la señora Carmen Batanero, “el significado de un concepto estadístico varía según la institución considerada” (Batanero, 2001, p. 81), cabe resaltar que un concepto posee una significación institucional y una personal. Sin embargo considero que es necesario aclarar que la parte significativa de un concepto – según *Carmen batanero en Significado y Comprensión de las Medidas de Posición Central, publicado en el año 2000-*, posee los elementos extensivos que es el campo del problema donde surge el concepto a analizar (Problemas y situaciones de su entorno); los actuativos que son las prácticas empleadas para formar el concepto (Procedimientos, algoritmos, operaciones que se realizan); los ostensivos que son la utilización de expresiones, símbolos, tablas, gráficos, términos u otras representaciones evidentes próximas del concepto a formar; las proposición de abstracciones que identifican característica y que se encasillan en los elementos intensivos del concepto; quedando como último elemento planteado los argumentos empleados para mostrar ò demostrar el concepto formado por el estudiante.

Según Cursio (1989), mencionado por Batanero en Errores y Dificultades en la Comprensión de Conceptos Estadísticos; las principales dificultades que se presentan en los estudiantes para adquirir una concepción acertada sobre los datos y/o gráficos observados, son la no comprensión de la lectura dentro de los datos y más allá de los datos, siendo el primer nivel de comprensión en relación a éste tema leer los datos.

### 3. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS Y ENCUESTAS APLICADAS.

## II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

En concordancia con las teorías presentadas anteriormente, es necesario enfatizar que las concepciones están estrechamente ligadas al contexto y dado que “su función es adaptar el sujeto a su entorno, una de las vías para modificar las concepciones reside en los cambios en la propia realidad a la que se enfrentan los sujetos” (Luna; 2002; página 10).

En correspondencia con el planteamiento de Luna, se destaca que el cambio de pensamiento se logra a través de los procesos de aprendizaje, y en consecuencia los cambios de concepciones quedan evidenciados en las operaciones que realiza el estudiante para dar solución a problemas presentados en un contexto determinado que lo obliga a utilizar operaciones cognitivas como lo son las receptivas (*Percibir / Observar - Leer / Identificar*), retentivas (*Analizar / Sintetizar, Comparar / Relacionar, Ordenar / Clasificar, Calcular / Aplicar procedimientos, Comprender / Conceptualizar, Interpretar / Inferir, Planificar, Elaborar hipótesis / Resolver problemas, Criticar / Evaluar*), creativas (*Extrapolar / Transferir / Predecir, Imaginar / Crear*), expresivas simbólicas (*Representar (textual, gráfico, oral...)/ Comunicar, Usar lenguajes (oral, escrito, plástico, musical)*) y expresivas prácticas (*Aplicar, Usar herramientas*), operaciones mencionadas por Marques que menciona Alonso(2000) como parte de la elaboración de un resumen de la revista Educar número 26, de las páginas 53 a la 74.

Por otro lado, en la adquisición de comprensión en estadística, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia plantea un papel importante de ella en la obtención de los procesos generales que se mencionan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas: *formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (MEN, 2006).*

En consecuencia con lo escrito por el MEN en el párrafo anterior, para el análisis de gráficos estadísticos destacamos los elementos (*el título principal, título secundario o subtítulo, descripción del gráfico, región de datos y símbolos, eje horizontal y escala, eje vertical y escala, apuntadores, y los descriptores de señales y marcas(Correa, pág. 11)*) presentados en el trabajo realizado por Juan Carlos Correa y Nelfi Gonzalez para obtener el postgrado en estadística de la Universidad Nacional de la ciudad de Medellín en el año 2002 resaltados por el profesor Rocha (2005) en el XXI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística sobre el análisis de elementos en la enseñanza de la estadística. Pues el reconocimiento de estos elementos constituye la base de la identificación de una persona con conocimientos básicos en estadística pueda realizar un análisis de la información presentada en un gráfico estadístico.

Otras cualidades que poseen los gráficos estadísticos de calidad excelente son “*la comunicación de complejas ideas con claridad, precisión y eficiencia.*”-según lo mencionan Correa y González- sin dejar de mencionar que su interpretación se puede realizar desde diferentes puntos de vista; y en relación a ellos se hace necesario mencionar a Crisologo Dolores y Ithandeuil Cuevas, quienes poseen un artículo en la Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa sobre la Lectura e interpretación de graficas socialmente compartidas. Allí, aluden que las interpretaciones de las gráficas pueden estudiarse desde tres niveles, para lo cual se basan en Wainer y los exponen de la siguiente manera:

*II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013*

- a. El nivel elemental: Implica la extracción de datos o lectura de puntos aislados; por ejemplo, quien alcanzó la más alta calificación del grupo, quien alcanzó la más baja, etc.
- b. El nivel intermedio: Concierno a la detección de las tendencias observadas en intervalos determinados de las gráficas; por ejemplo, entre los años de 1990 y 1993 que compañía tuvo la razón más grande de crecimiento.
- c. El nivel más alto: Es una comprensión profunda sobre la estructura de los datos y de su comportamiento; por ejemplo, las muchachas crecen más rápido que los muchachos.

Como complemento para el análisis de la encuesta y de los gráficos estadísticos en general, Carmen Batanero presenta en su artículo *en Significado y Comprensión de las Medidas de Posición Central* (Batanero; 2000; pág. 4) cinco tipos de elementos del significado presentados brevemente a continuación:

- a. Extensivos: “*Campo de problemas de donde surge el objeto*”.
- b. Actuativos: “*Prácticas empleadas en la solución de problemas*”.
- c. Ostensivos: “*Notaciones, gráficos, palabras y en general todas las representaciones del objeto abstracto*”.
- d. Intensivos: “*Definiciones y propiedades características y sus relaciones con otros conceptos*”.
- e. Validativos: “*Demostraciones que empleamos para probar las propiedades del concepto y que llegan a formar parte de su significado y los argumentos que empleamos para mostrar a otras personas la solución de los problemas*”.



Tunja 14, 15 y 16 de Agosto de 2013

**II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013**

**Matriz para el Análisis de Resultados.**

DIMENSION	SUBDIMENSION	INDICADOR	CRITERIOS			INSTRUMENTO
			BAJO	INTERMEDIO	AVANZADO	
Significación.	Tendencias	Relaciona los datos suministrados.	No reconoce la tendencia de los datos.	Reconoce y señala tendencia de los datos.	Reconoce y señala tendencia de los datos para llegar a conclusiones.	Presentación de Graficos.
	Estructura	Identifica los elementos basicos de un grafico.	No identifica los elementos básicos de un grafico: Título principal, Título secundario o subtítulo, Descripción del grafico, y Región de datos y símbolos.	Identifica algunos de los elementos básicos de un grafico: Título principal, Título secundario o subtítulo, Descripción del grafico, y Región de datos y símbolos.	Identifica la mayoría de los elementos básicos de un grafico: Título principal, Título secundario o subtítulo, Descripción del grafico, y Región de datos y símbolos.	Presentación de Graficos.
	Representaciones	Utiliza expresiones, símbolos, tablas, gráficos, términos u otras representaciones evidentes.	Reconoce los datos presentados en el grafico.	Interpreta los datos presentados en el grafico.	Organiza los datos presentados en el grafico en una nueva representación.	Presentación de Graficos.
	Abstracciones	Propone conceptos, aplica propiedades, identifica características.	No identifica las características y propiedades los datos en el grafico.	Identifica y/o utiliza propiedades de los dsatos (moda, mediana y media).	Propone un grafico teniendo en cuenta las propiedades y características de los datos.	Presentación de Graficos.
	Demostraciones	Argumenta para mostrar la solución a las pregunta.	Omite la comparacion y/o calculo de datos para su verificacion.	Compara y/o realiza cálculos para verificar los datos presentados en el grafico.	Muestra las inconsistencias de los datos mediante comparacion, calculo u otra verificacion.	Presentación de Graficos.
DIMENSION	SUBDIMENSION	INDICADOR	CRITERIOS			INSTRUMENTO
			BAJO	INTERMEDIO	AVANZADO	
Comprensión.	Lectura de datos	Reconoce e interpreta adecuadamente los datos	La interpretacion y reconocimiento de los datos es nula.	Reconoce los datos.	Reconoce e interpreta los datos.	Presentación de Datos.
	Traducción	Cambia la forma de comunicación. (Grafico - Tablas; Gráfico - Gráfico; Tablas - Gráfico).	No propone o construye una grafica con los datos suministrados.	Construye una grafica con los datos suministrados con todos los elementos que la constituyen.	Construye una grafica con los datos suministrados con todos los elementos que la constituyen anexando explicación.	Presentación de Datos.
	Interpretación.	Reorganiza los datos y sus relaciones.	Reescribe los datos.	Reescribe los datos en un orden diferente al presentado.	Reescribe los datos en un orden diferente al presentado y realiza un grafico.	Presentación de Datos.
	Interpolación / Extrapolación.	Identifica tendencias presentadas en los datos.	No reconoce la tendencia de los datos.	Reconoce y señala tendencia de los datos.	Reconoce y señala tendencia de los datos para llegar a conclusiones.	Presentación de Datos.
	Justificación / Representación.	Crea y estructura la presentacion del grafico.	No crea el grafico o su construcción es totalmente incoherente.	Realiza la construcción pero existen incoherencias entre los datos y los elementos del grafico.	Construcción coherente e hilada con los datos y los elementos de un grafico.	Presentación de Datos.

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

Encuesta Tipo I.

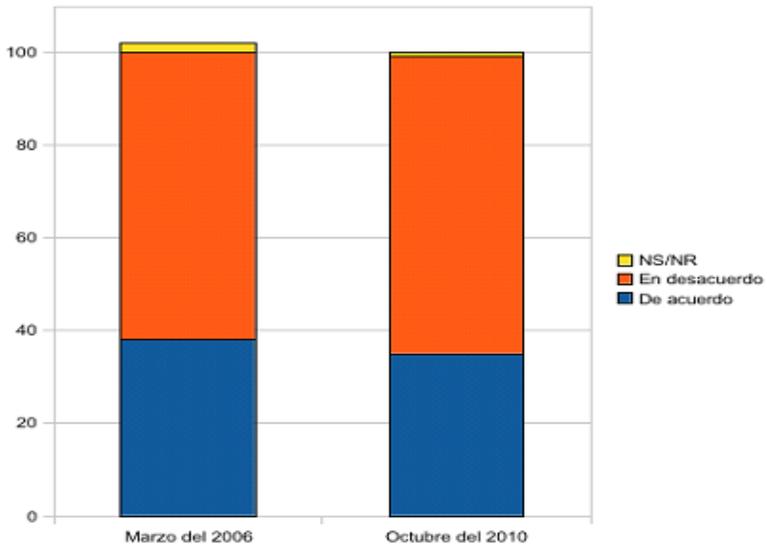
Encuesta Tipo II.

Ejercicio sobre errores gráficos.

Colegio: Elisa Borrero de Pastrana. Curso: \_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Sexo: M \_\_F\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Gráfico Nro. 01. Encuesta de opinión realizada en dos momentos, el 2006 y ahora.



Momento	De acuerdo	En desacuerdo	NS/NR
Marzo del 2006	38	62	0
Octubre del 2010	35	65	0

Publicado en: <http://my.opera.com/suribe/blog/show.dml/20309022>

Encierra en un círculo los errores que observas. Si existe errores explica porque y cuál sería su corrección:

---



---



---



---

Ejercicio sobre errores gráficos.

Colegio: Elisa Borrero de Pastrana. Curso: \_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Sexo: M \_\_F\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Gráfico Nro. 02.: LAS GRÁFICAS MANIPULADAS DE TVE



Publicado en: Publicado en: <http://instantes.net/blog/2010/10/las-graficas-manipuladas-de-tve/>

Encierra en un círculo los errores que observas. Si existe errores explica porque y cuál sería su corrección:

---



---



---



---

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

Encuesta Tipo III.

Encuesta Tipo IV.

Ejercicio sobre errores gráficos.

Colegio: Elisa Borrero de Pastrana. Curso: \_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Sexo: M \_\_F\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_

Gráfico Nro. 03.: El paro vuelve a bajar en 20.794 personas en su mejor julio desde 2004



Mes	Paro Registrado (en miles)
AGO 2008	2,530
SEP 2008	2,625,7
OCT 2008	2,818,0
NOV 2008	2,989,2
DIC 2008	3,128,9
ENE 2009	3,327,8
FEB 2009	3,481,8
MAR 2009	3,605,4
ABR 2009	3,644,880
MAY 2009	3,620,139
JUN 2009	3,584,899
JUL 2009	3,544,095

Publicado en: Publicado en:  
[http://www.elpais.com/articulo/economia/paro/vuelve/bajar/20794/personas/mejor/julio/2004/elpeputec/20090804elpepucco\\_2/Tes#EnlaceComentarios](http://www.elpais.com/articulo/economia/paro/vuelve/bajar/20794/personas/mejor/julio/2004/elpeputec/20090804elpepucco_2/Tes#EnlaceComentarios)

Encierra en un círculo los errores que observas. Si existe errores explica porque y cuál sería su corrección:

---



---



---

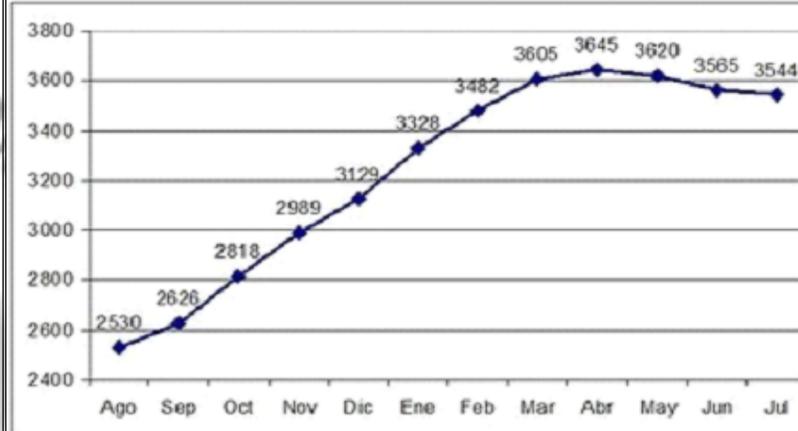


---

Ejercicio sobre errores gráficos.

Colegio: Elisa Borrero de Pastrana. Curso: \_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Sexo: M \_\_F\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_

Gráfico Nro. 04.: El paro vuelve a bajar en 20.794 personas en su mejor julio desde 2004



Mes	Paro Registrado (en miles)
Ago	2530
Sep	2626
Oct	2818
Nov	2989
Dic	3129
Ene	3328
Feb	3482
Mar	3605
Abr	3645
May	3620
Jun	3585
Jú	3544

Publicado en: Publicado en:  
[http://www.elpais.com/articulo/economia/paro/vuelve/bajar/20794/personas/mejor/julio/2004/elpeputec/20090804elpepucco\\_2/Tes#EnlaceComentarios](http://www.elpais.com/articulo/economia/paro/vuelve/bajar/20794/personas/mejor/julio/2004/elpeputec/20090804elpepucco_2/Tes#EnlaceComentarios)

Encierra en un círculo los errores que observas. Si existe errores explica porque y cuál sería su corrección:

---



---



---



---

#### **4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.**

##### **4.1 Resultados.**

Se considera indispensable resaltar que para el análisis de la encuesta se tuvo en cuenta la matriz presentada en el aparte anterior, desde donde se realiza una separación para la categoría representación de datos estadísticos que la constituyen la significación y la comprensión.

En general, el promedio obtenido del análisis de las encuestas indica que poseen un nivel bajo en los elementos que constituyen la significación y comprensión para formar una concepción, lo que demuestra que las concepciones están sujetas a otros factores externos al individuo.

De igual manera, una manera identificar las falsas concepciones que poseen los estudiantes encuestados, es la omisión de tendencias en los datos; siendo un argumento para afirmar que cuando un gráfico estadístico presentado por los medios de comunicación es explicado o interpretado, esa explicación o interpretación queda en la mente del estudiante como parte del significado del gráfico.

Otro posible argumento para la afirmación anterior consiste en que los estudiantes –aunque no en su mayoría (40%)– reconocen los datos presentados en el gráfico pero no realiza una interpretación o nueva organización de ellos para adquirir un significado subjetivo basado en su experiencia y conocimiento.

En cuanto a la lectura de los datos observados en forma escrita, la mitad de los estudiantes se encuentran en el nivel bajo; evidenciando que reconocer e interpretar los datos dados posiblemente no dificulta la justificación y representación de ellos a la hora de crear o construir un gráfico en forma coherente e hilada, ya que el 40% de los estudiantes los realizaron en forma avanzada, lo que da a pensar que el estudiante comprende los datos, así no muestre el reconocimiento e interpretación de los mismos.

Igualmente se obtuvo que la mitad de los estudiantes reconoce y señala la tendencia de datos para llegar a conclusiones, quedando por verificar mediante un estudio más minucioso si existe o no la influencia del reconocimiento e interpretación de los datos (Subdimensión de Lectura de datos) para la interpolación o extrapolación de ellos en las operaciones cognitivas creativas, y poder obtener un cambio de concepción a través de estos procesos de aprendizaje.

Los resultados también nos muestran que puede haber una relación entre las subdimensiones interpretación y la Interpolación / Extrapolación de los datos, indicando que los estudiantes sí reconocen la tendencia de los datos cuando están escritos pero falta incentivar más la reescritura de ellos para la obtención mejor comprensión y en consecuencia un cambio de concepción sobre ellos.

La construcción de una gráfica estadística con los datos suministrados y con todos los elementos que la constituyen (subdimensión traducción), no son el fuerte de los estudiantes encuestados.

En concordancia con el párrafo anterior, la identificación de los elementos de un gráfico constituye un logro a medias si se tiene en cuenta que los estudiantes encuestados han recibido algún tipo de formación estadística, pues la mitad de los estudiantes identificó la falta de algunos de

## II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

los elementos básicos de un gráfico: Título principal, título secundario o subtítulo, descripción del gráfico, y región de datos y símbolos.

De manera coincidente se encuentra que el número de estudiantes (16) que muestra las inconsistencias de los datos mediante comparación, cálculo u otra verificación – nivel avanzado de la subdimensión Demostraciones, es igual al número de estudiantes que reconoce y señala la tendencia de los datos -subdimensión Tendencias; por lo tanto, los estudiantes encuestados omiten la observación de aspectos estadísticos básicos en los gráficos como puede ser el dato que más se repite, para pasar a la realización de cálculos y comparaciones que potencian las operaciones retentivas en el cambio de pensamiento mencionado por Marques, y en consecuencia cambio de concepciones.

Aparentemente, los estudiantes prefieren proponer conceptos, aplicar propiedades, identificar características (subdimensión Abstracciones) en vez de realizar el reconocimiento de un gráfico; pues reconocer las tendencias de los datos se encuentra en un nivel no muy bajo con 19 estudiantes, mientras que las abstracciones lograron un nivel avanzado con 18 estudiantes, dejando el interrogante sobre cuál es el tipo de gráfico que potencia su reconocimiento y abstracción.

### 4.2 Conclusiones.

En general, los resultados obtenidos indican que los estudiantes del grado undécimo del colegio Elisa Borrero, poseen concepciones sobre representaciones gráficas influenciadas por las presentadas en los medios de comunicación, lo que lleva a pensar que el cambio en la cultura estadística se puede realizar aprovechando cualquier medio de comunicación a través del uso de las tecnologías de la comunicación y la información.

Los estudiantes encuestados emitían respuestas desde la perspectiva personal sin analizar los problemas y situaciones del entorno en el cual se encontraban los gráficos estadísticos, pues los elementos actuativos que menciona Batanero *en Significado y Comprensión de las Medidas de Posición Central* (Batanero; 2000; pág. 4), son poco evidenciados en las hojas de respuestas analizadas, es decir, existe ausencia de procedimientos, algoritmos u operaciones realizadas para la identificación de errores que posee los gráficos la encuesta.

Así mismo, la inexistencia de expresiones, símbolos, tablas, términos u otras representaciones que permitan evidenciar la formación de un concepto queda relegada a la realización de gráficos creados a partir de los datos propuestos en la encuesta, de aquí que los elementos ostensivos presentados por Batanero (Batanero; 2000; pág. 4), no son tenidos en cuenta a la hora de formar una concepción sobre una gráfica estadística.

En general, los estudiantes encuestados no se cuestionan sobre la procedencia de los datos que presentan los medios de comunicación, el interés mostrado por ellos es mínimo sobre la procedencia, análisis y presentación de la información. La respuesta moda al preguntar si observa algún error en el gráfico fue “no encuentro ningún error”.

Otra característica observada es la ausencia de una primera exploración gráfica que permita al alumno acercarse a la naturaleza observada de los datos y su estructura (Rocha; 2006; pág.03), además de omitir el análisis de datos sin utilizar conceptos o fórmulas propias de estadística.

## II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

Se puede establecer que en la muestra encuestada de los estudiantes del colegio Elisa Borrero de Pastrana, es característico encontrar ausencia de operaciones para constatar la realidad presentada en un gráfico estadístico. Así mismo, la falta de observación de los datos hacen que el estudiante pase directamente a la realización de la gráfica omitiendo los valores máximos y mínimos para la facilidad su construcción, adjuntándose a lo anterior la casi nula identificación de los elementos básicos de un gráfico estadístico (título principal, título secundario o subtítulo, descripción del gráfico, región de datos y símbolos, eje horizontal y escala, eje vertical y escala, apuntes, y los descriptores de señales y marcas).

Los estudiantes se encuentran diariamente con gráficos estadísticos en los medios de comunicación, frente a ello la capacidad interpretativa y argumentativa para la comprensión de un gráfico estadístico no se encuentra desarrollada en los alumnos encuestados, por ello, se hace necesario adjuntarnos al pensamiento divulgado por Rocha en cuanto que “El pensamiento estadístico no es un hecho recóndito ni ajeno a la experiencia cotidiana. Pero no se desarrollara en los niños si no está presente en los currículos” (Rocha; 2002; pág. 42) y menos aún si los medios de comunicación son flexibles en publicaciones con errores sin invitar al público a una contrastación de su publicación o los profesores no incorporan en sus clases la revisión y análisis de gráficos emitidos por medios de comunicación como parte de una formación cultural de aplicación de la estadística.

En relación a la enseñanza de la estadística, los lineamientos presentados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia toman la competencia matemática como el saber hacer en contextos diferentes al cual se aprendió, dando la idea que una didáctica de la estadística utilizada por los profesores se realice utilizando conceptos, proposiciones y sistemas que lleven a la práctica del conocimiento del estudiante en contextos dentro y fuera de su institución, que es una de las ventajas de la enseñanza para la comprensión propuesta por David Perkins (Perkins; 1994), utilizar el conocimiento aprendido en diferentes contextos, en caso especial de estadística el análisis de gráficos emitidos por los medios de comunicación.

Para el desarrollo de competencias en estadística se hace necesaria la implementación de una enseñanza centrada en un aprendizaje significativo y comprensivo; con éste aprendizaje se adquiere dominio del conocimiento matemático necesario para su puesta en cualquier contexto. Al ser significativo el aprendizaje se *extiende a prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia* según los lineamientos del Ministerio de Educación; y cuando se realiza la parte comprensiva obtendremos complemento en las *actuaciones, actividades, tareas y proyectos en los cuales se muestra la comprensión adquirida y se consolida y profundiza la misma* (MEN, 2006).

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- (1) Andes. Aprendizajes Nuevos y Dinámicos para Escuelas y Sociedades. ANDES. Recuperado el Septiembre de 2009, de <http://learnweb.harvard.edu/andes/tfu/index.cfm> Enseñanza para la Comprensión.: <http://learnweb.harvard.edu/andes/>. (Septiembre de 2002).
- (2) Batanero, C. y Serrano, L. Aleatoriedad, sus significados e implicaciones educativas. UNO, 5, 15-28. (1995).

*II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013*

- (3) Batanero, C. Significado y comprensión de las medidas de tendencia central. UNO, 25, 41-58. . (2000).
- (4) Batanero, C. Recursos para la educación estadística en Internet. UNO, 15, 13-25. (1998).
- (5) Batanero Bernabeu, Carmen; Presente y Futuro de la Educación Estadística; Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada; batanero@ugr.es, <http://www.ugr.es/local/batanero> recuperado en mayo 2010 en <http://www.deie.mendoza.gov.ar/aem/material/pte%20futuro.pdf>
- (6) Batanero, C. Recursos para la educación estadística en Internet. UNO, 15, 13-26. (1998).
- (7) Brousseau, G. Fundamentos y Métodos de la Didáctica de las Matemáticas. México: México: Grupo Editorial Iberoamérica. Grupo Editorial Iberoamérica. (1993).
- (8) Correa Juan Carlos, González Nelfi. Gráficos Estadísticos con R. Universidad Nacional-Sede Medellín. (202)
- (9) Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Estocástica y su didáctica para maestros. Granada, España: ReproDigital. (2002).
- (10) Dodera María Graciela, Burróni Ester Alicia; Lázaro María; Piacentini Beatriz. Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires (Argentina). (2008)
- (11) Dolores Crisòlogo; Cuevas ithandeuil. Lectura e Interpretación de graficas socialmente compartidas. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, marzo, año/vol 10 / Nro 001. México. (2007)
- (12) Estándares Básicos de competencia, MEN, 2006
- (13) J., H. M. Psicología del aprendizaje y de la enseñanza (Segunda Edición. ed.). (A. A. Muñoz, Trad.) España: Aguilar. (1967).
- (14) Godino Juan D, Carmen Batanero y Vicenç Font. Un Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática / Universidad de Granada; Universidad de Barcelona. (1998).
- (15) Godino, Juan. "Significado institucional y personal de los objetos matemáticos." Colección Digital Eudoxus 11 (2009).
- (16) Guy Brosseau. Fundamentos y Métodos de la didáctica de las matemáticas / Universidad de Burdeos. (1998).
- (17) Luna, María; Martín, Elena; La importancia de las concepciones en el asesoramiento psicopedagógico; Profesorado, revista de curriculum y formación del profesorado; recuperado el 22 de octubre del 2010 en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev121ART11.pdf>. (2002).
- (18) Nortés Checa Andrés, Estadística y Probabilidad: Una propuesta para la enseñanza de la secundaria. Revista Interuniversitaria de formación del profesorado. Nro 32, Mayo / Agosto de 1998, pp. 59 – 72. (1998)
- (19) Perkins, David T. B. Ante todo la comprensión. Educational Leadership , 51 (5), 4-7. (1994).
- (20) Pajares García, Almudena, Tomeo Perucha, Venancio; Didáctica de la Estadística y la Probabilidad en Secundaria: Experimentos motivadores; Cuaderno de Trabajo número 03/2009; Universidad Complutense de Madrid. (2009)
- (21) Martínez Fernández, J. Reinaldo; Tesis Doctoral: Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de psicología; Universidad de Barcelona. (2004).

*II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013*

- (22) Rocha Pedro. La educación estadística; algunos elementos para el análisis, Memorias XXI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística 2005. Universidad Distrital. (2005).
- (23) Rocha, p. Epistemología del pensamiento estadístico y aleatorio, Memorias 4 encuentro Matemática Educativa, Bogotá, Colombia. (2002).
- (24) Rocha Pedro. La educación estadística; algunos elementos para el análisis, Memorias XXI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística 2005. Universidad Distrital. (2005).
- (25) Rocha, p. Epistemología del pensamiento estadístico y aleatorio y la importancia de su enseñanza en el aula, Bogotá, Colombia. (2007).
- (26) Rocha Salamanca, Pedro Gerardo. Una propuesta de cambio de prácticas para la educación en la enseñanza de la probabilidad y estadística; ICOTS-7; Colombia Universidad Distrital José de Caldas, Colombia Francisco [pgrocha@udistrital.edu.co](mailto:pgrocha@udistrital.edu.co) [pgrocha@udistrital.edu.co](mailto:pgrocha@udistrital.edu.co). (2006).
- (27) Universidad de Granada. Universidad de Granada. Recuperado el Septiembre de 2009, de Universidad de Granada: <http://www.ugr.es/~batanero/>. (Septiembre de 2009).

