

PROPUESTA DE ENSEÑANZA PARA MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL A
TRAVÉS DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Educadora de educadores

Kevin Farigua Guacaneme

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BOGOTÁ
2016

PROPUESTA DE ENSEÑANZA PARA MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL A
TRAVÉS DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL
Educadora de educadores

KEVIN FARIGUA GUACANEME
Código: 2010240026
C.C: 1020740202

Trabajo presentado como requisito para optar con el título de Licenciado en Matemáticas

Director:
Harry Augusto Gómez Espinosa

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BOGOTÁ
2016

DEDICATORIA

A Dios, por permitir que día a día adquiriera nuevos conocimientos que me ayudan a ser un mejor individuo en todos los aspectos y por cada una de las bendiciones que trae tanto a mi vida como a la de mis familiares.

A Marian Sofía Farigua Guerrero que desde el cielo guía cada uno de mis pasos y quien es esa luz que ilumina mi camino cuando solo hay oscuridad y vacío.

A mi madre, Luz Angélica; y mi padre, Ever, quienes, con sus enseñanzas, han hecho de mí un hombre luchador, orgulloso, apasionado y que no se detiene ante ningún reto que se me presente en la vida.

A Alexandra Guerrero, por su compañía, por sus aportes, por ser esa persona que te motiva día a día, a seguir mejorando en todo aspecto.

A Luz Nancy, Alfredo, Luis Miguel, Luisa María, Angélica María y Cesar Nicolás por cada uno de sus aportes sinceros y palabras de motivación orientadas a alcanzar cada uno de los proyectos propuestos, además de tenerme presente en sus oraciones.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y mi ángel en el cielo por sus inmensas bendiciones.

A la docente Ingrith Álvarez, por su apoyo incondicional, por sus aportes, por su paciencia y por la motivación para culminar con éxito este trabajo de grado.

A cada uno de mis familiares que, con su apoyo y palabras de motivación, afianzaron mis razones para continuar con la culminación de este trabajo de grado.

A mis amigos más cercanos por su compañía y ayuda en la realización de mis deberes y ante todo por la certeza de poder contar con cada uno de ellos cuando sea indispensable.

A los docentes Norma Gómez, Sergio Latorre, Rolando Muñoz, Joel Morera, Jorge Rayo y Guillermo Guasca del Colegio San Viator, por su colaboración y tiempo, para la culminación de este trabajo de grado.

Al docente Harry Gómez, por sus aportes y apoyo para la culminación de este trabajo de grado.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Propuesta de enseñanza para Medidas de Tendencia Central a través de Objetos Virtuales de Aprendizaje.
Autor(es)	Farigua Guacaneme, Kevin.
Director	Gómez Espinosa, Harry Augusto.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 117 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional.
Palabras Claves	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL, DATOS AGRUPADOS, DATOS NO AGRUPADOS, CARACTERÍSTICAS, GRÁFICOS ESTADÍSTICOS, OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.

2. Descripción
<p>El presente trabajo de grado es producto de lo experimentado en dos momentos durante el desarrollo de la carrera de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, lo acontecido en la Práctica Inicial del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística y la Práctica de Inmersión, espacio académico que se desarrolló en el Colegio San Viator, en donde se observó que las actividades propuestas para abordar las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda), centran la atención en el algoritmo y no en su interpretación o características de cada medida, por lo cual se decide diseñar una secuencia de actividades por medio de una plataforma llamada <i>exelarning</i>, en la cual cada una de estas, presentan conjuntos de datos contextualizados orientados a observar e identificar las diferentes características que tiene cada Medida de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda).</p> <p>En este trabajo se exponen y contextualizan en relación a las Medida de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) cada una de las etapas propuestas por Pedro Gómez al momento de diseñar una secuencia didáctica por medio de un análisis didáctico, no está demás mencionar que la etapa de <i>puesta en práctica de actividades</i> y <i>el análisis de actuación</i>, no se llevaron a cabo por cuestiones de tiempo, por lo cual se decidió evaluar al OVA por medio de una encuesta diligenciada por docentes del área de matemáticas de la educación básica y media del Colegio San Viator, en algunos aspectos relevantes que serán descritos más adelante, lo que indica que la <i>puesta en práctica de las actividades</i> y <i>el análisis de actuación</i> pueden ser ejecutados por el lector o una persona interesada en analizar dichas fases, según lo que acontezca en el aula de clase al momento de utilizar el OVA.</p>

3. Fuentes
<p>Las fuentes consultadas que ayudaron en el desarrollo de esta propuesta fueron:</p> <p>Batanero, C., Godino, j., Green, D., Holmes, P. y Vallecillos A. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. <i>International Journal of Mathematics Education in Science and Technology</i>, 25(4), 527-547.</p> <p>Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas</p> <p>Latorre, B., & Fernando, C. (2011). Diseño de ambientes educativos basados en ntic, Objetos Virtuales de Aprendizaje, 2008.</p>

Majadas Bandera, P. (2015). Uso del material informático como herramienta didáctica para la enseñanza de la estadística.

Mayén, S. (2009). Comprensión de las medidas de tendencia central en estudiantes mexicanos de educación secundaria y bachillerato.

Monsalve Pulido, J. A., & Aponte Novoa, F. A. (2012). MEDEOVAS-Metodología de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. *Conferencias laCIO*, 3(1).

Organización del Bachillerato Internacional. (2014). *Programa de los años intermedios, Guía de matemáticas*. Ginebra, Suiza.

Rodríguez, C. y Cabrera, A. (2010, julio). La desventaja de la media aritmética: cómo tratarla en clases. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*. V° 74 pp. 39-44. En: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/74/Articulos_03.pdf

Sarmiento, B., Fernández, F. (2010). *Curso básico de estadística descriptiva, introducción al análisis de datos*. Universidad Pedagógica Nacional.

UPTC. (s.f.). *TIC y ambientes de aprendizaje. Objetos virtuales de aprendizaje y propiedad intelectual*.

4. Contenidos

Este trabajo se compone de cuatro capítulos, descritos a continuación:

Objetivos: se exponen los objetivos que se quieren lograr por medio del desarrollo de cada una de las secciones presentadas en la plataforma *exelearning*.

Marco de referencia: se presenta desde el Análisis didáctico expuesto por Gómez (2002), el cual está dividido en las siguientes fases: contextos (social, educativo e institucional), contenidos, objetivos, el análisis de contenido, el cognitivo, el de instrucción, el diseño de actividades, la puesta en práctica de las actividades y el análisis de actuación.

Desarrollo de la propuesta: se presenta cada una de las fases del análisis didáctico que se desarrolló en la propuesta, aterrizada a la temática que se aborda.

Conclusiones: se exponen las conclusiones resultado de la evaluación realizada por los docentes del Colegio San Viator sobre algunos aspectos del OVA y lo evidenciado durante el diseño del mismo.

Bibliografía: en esta sección se encuentran las fuentes de consulta que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la propuesta.

5. Metodología

Para el desarrollo de esta propuesta se siguieron los siguientes pasos:

- ✓ Revisión bibliográfica sobre análisis didáctico: el propósito de esta revisión, fue encontrar teoría sobre las fases que se desarrollan al realizar una propuesta con base a un análisis didáctico.
- ✓ Revisión bibliográfica sobre objetos virtuales de aprendizaje: el propósito de esta revisión bibliográfica fue encontrar teoría sobre lo que es un Objeto virtual de aprendizaje (OVA), cuáles son sus componentes, características, clases, entre otros aspectos.
- ✓ Revisión bibliográfica sobre Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda), conceptos y propiedades: esta revisión tiene el propósito de encontrar teoría sobre las características, propiedades, representaciones, significados, algoritmos y definición de cada una de las Medidas de Tendencia Central.
- ✓ Diseño de actividades en Prezi, en Excel: en esta parte se propone una serie de actividades, diseñadas por las

herramientas que brinda la plataforma exelearning, además del uso de Excel para calcular cada Medida de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) y el software Prezi en el cual se realizaron presentaciones con aspectos relevantes de cada medida.

- ✓ Adecuación de la plataforma exelearning: en esta fase el propósito principal es adecuar la plataforma de tal manera que cuando el estudiante realice la respectiva navegación, encuentre una secuencia en la temática y en las actividades con relación a las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda).
- ✓ Producto esperado: en esta fase el objetivo es presentar la plataforma con la secuencia de actividades para abordar las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda).

6. Conclusiones

Tal como se mencionó en el capítulo 3 de este documento, no fue posible aplicar las actividades diseñadas mediante el OVA, debido a cuestiones de tiempo de la institución; en su lugar, se realizó una encuesta con el fin de evaluar la herramienta (capítulo 3.6, 3.7). Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se listarán algunas conclusiones en relación con el proceso realizado y la percepción que tienen los profesores en cuanto a la utilización de un OVA para la enseñanza-aprendizaje de algunas MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda).

- ✓ Es necesario que el docente esté actualizado en relación con las herramientas tecnológicas al momento de abordar temáticas en el aula, en este caso, algunas MTC. Estas herramientas pueden ser usadas como refuerzo, apoyo o introducción a las mismas.
- ✓ El diseño y ejecución del OVA no presentó obstáculos, ya que hoy en día se encuentran diversas herramientas tecnológicas (video, tutoriales, software de apoyo, entre otros) que permiten llevar a cabo la realización de cada uno de los elementos que este debe tener internamente. Cabe aclarar que un OVA de tipo pedagógico debe tener objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje, elementos de contextualización y evaluaciones.
- ✓ Las representaciones usadas en el diseño de las actividades del OVA, se consideraron suficientes para presentar los contenidos relacionados con las MTC trabajadas. El uso de herramientas tecnológicas permite la utilización de diversas representaciones para objetos como estos, ya que posibilita la exploración de las mismas.

Después del trabajo realizado y de los resultados de la encuesta aplicada, puedo concluir, como futuro y próximo profesor de Matemáticas, que actualmente tanto la sociedad, como la educación y el desarrollo tecnológico nos exige, como docentes, estar actualizados en cuanto a las tecnologías que pueden ser usadas en favor de los procesos de enseñanza- aprendizaje; en nuestra profesión no podemos dejar de lado la amplia variedad de recursos que la tecnología pone a nuestra disposición. El diseñar la secuencia didáctica utilizando el OVA como recurso de enseñanza de algunas MTC, me permitió ser consciente de la necesidad de estar actualizado en el campo tecnológico y matemático.

Además, considero que el uso del OVA de esta propuesta, puede permitir al docente optimizar tiempo tanto en la preparación de su clase como en el desarrollo de la misma; pues esta herramienta puede reutilizarse y adaptarse a diferentes contextos, teniendo en cuenta siempre los objetivos y temáticas que desee abordar. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los OVA tienen ciertos requisitos no funcionales, como el acceso a internet, a salas de informática, y todas aquellas cuestiones técnicas que requieren de un tratamiento o conocimiento adicional.

Elaborado por:	Farigua Guacaneme, Kevin
Revisado por:	Gómez Espinosa, Harry Augusto.

Fecha de elaboración del Resumen:	9	06	2016
--	---	----	------

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	12
1. OBJETIVOS	16
2. MARCO DE REFERENCIA.....	17
2.1. ANÁLISIS DIDÁCTICO	17
2.1.1 Diseño curricular global.....	18
2.1.2 Análisis de Contenido.....	19
2.1.3 Análisis Cognitivo.....	19
2.1.4 Análisis de Instrucción.....	19
2.1.5 Diseño de actividades.....	20
2.1.6 Puesta en práctica de actividades.....	20
2.1.7 Análisis de actuación.....	21
2.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)	21
2.2.1 Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).....	23
2.2.2 Exelearning	32
3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	35
3.1. DISEÑO CURRICULAR GLOBAL.....	35
3.1.1. Contexto social.....	35
3.1.2. Contexto educativo.....	36
3.1.3. Contexto institucional.....	38
3.1.4. Contenidos.....	38
3.1.5. Objetivos.....	39
3.2. ANÁLISIS DE CONTENIDO.....	39
3.2.1. Media Aritmética.....	41
3.2.2. Mediana.....	42
3.2.3. Moda.....	43
3.3. ANÁLISIS COGNITIVO	44
3.4. ANÁLISIS DE INSTRUCCIÓN	46
3.5. DISEÑO DE ACTIVIDADES.....	48
3.5.1. Introducción:	55
3.5.2. Actividades:.....	57

3.5.3. Evaluaciones:	71
3.5.4. Presentaciones:	74
3.6. EVALUACIÓN DEL OVA POR MEDIO DE UNA ENCUESTA	77
3.7. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL OVA	78
4. CONCLUSIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	86

INTRODUCCIÓN

La presente propuesta tiene como finalidad la formulación de actividades para abordar la enseñanza-aprendizaje de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) [MTC] por medio de Objetos Virtuales de Aprendizaje [OVA], en donde se resalte la interpretación y las características de estas medidas en contextos con datos reales. El diseño de las actividades se realiza por medio de la plataforma *exelearning* y con el apoyo de aplicaciones y software como *Prezi*, *Excel*, algunos recursos multimedia, entre otros.

Se destaca en este trabajo la importancia de abordar el tema de las MTC en la educación básica, específicamente en el grado octavo; ya que tradicionalmente el trabajo que se realiza sobre la interpretación y características de éstas es limitado, puesto que se dedica mayor tiempo a trabajar en la parte aritmética que en la interpretación de los resultados dentro de una situación dada.

El desarrollo de la propuesta está organizado en cinco secciones. En la primera sección se da a conocer la introducción, la justificación y los objetivos. En la segunda, se presenta el marco de referencia en donde se explican cada una de las partes del análisis didáctico; contextos (social, educativo e institucional), análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción, diseño de actividades, puesta en práctica de actividades (evaluación del OVA por medio de una encuesta) y análisis de actuación (resultados de la encuesta) que se tuvieron en cuenta para la propuesta, además del marco teórico acerca de las TIC. En la tercera, se desarrolla cada una de las fases del análisis didáctico aterrizándolo al contexto y objetivo de la propuesta, cabe aclarar que no se abarcó la *puesta en práctica de actividades* en el aula, ya que este aspecto demanda recursos investigativos y de tiempos más amplios que los disponibles en la realización de un trabajo de pregrado; sin embargo, teniendo en cuenta la experiencia de la práctica en el Colegio San Viator, se decidió evaluar el OVA por medio de una encuesta diligenciada por los docentes de básica secundaria y media de

dicha institución, quienes son profesionales en educación matemática y por varios años han trabajado en la enseñanza de las MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda) en el marco del bachillerato internacional. En la cuarta parte, se encuentran las conclusiones, producto del trabajo y desarrollo de la propuesta. Finalmente se presenta la bibliografía consultada y los anexos.

JUSTIFICACIÓN

Esta propuesta didáctica para la enseñanza de Media Aritmética, Mediana y Moda para datos agrupados y no agrupados, surge a partir de dos momentos en el desarrollo de la carrera de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

En primera instancia, desde la Práctica Inicial del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística se observó que uno de los objetivos de dicho espacio académico es que el maestro en formación tenga un acercamiento al trabajo que se debe realizar antes, durante y después de presentar o explicar algún objeto estadístico en el aula. Esto llevó directamente a hablar sobre lo que se debe tener en cuenta al momento de orientar una sesión de clase, es decir realizar una planeación en donde se plasmaran objetivos, contextos, formas de evaluación, recursos, metodología, entre otros. Al momento de pensar y diseñar las actividades surge parte de la idea de iniciar con esta propuesta, ya que al consultar diversas fuentes (artículos, tesis, libros, etc.) en busca de actividades interesantes y que resaltarán la importancia y naturaleza de los objetos estadísticos, diferenciándolos de los contenidos meramente matemáticos, se evidenció que la mayoría de las propuestas didácticas están orientadas para que el estudiante relacione cada MTC con la fórmula para calcularla, dejando de lado, su interpretación, sus características e importancia al momento de describir o caracterizar un conjunto de datos, también dejando de lado las diferentes representaciones (gráficos estadísticos, tablas de frecuencias, etc.) de un mismo conjunto de datos (agrupados y no agrupados), omitiendo la relación que hay entre los tipos de variables estadísticas y las MTC que se pueden calcular y su interpretación a partir de representaciones diferentes a las aritméticas.

Durante el desarrollo de dicho espacio académico, se consultaron varios documentos en relación con el tema, con el propósito de llevar a cabo la respectiva Práctica Inicial. Entre ellos, se encontró la propuesta planteada por López (2013) de la Universidad Nacional de

Colombia en relación con el *'Diseño de una unidad didáctica que integre los cinco pensamientos matemáticos en el grado octavo de la institución educativa la candelaria de Medellín'*, donde no se centra la atención en que el estudiante analice los resultados numéricos del cálculo de las MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda), ya que las actividades están orientadas hacia el tratamiento aritmético. Específicamente, para la Media Aritmética, las preguntas orientadoras llevan a que el estudiante se aprenda la fórmula, la aplique y conteste únicamente colocando el resultado del proceso aritmético, dejando de lado su interpretación, quedando en el aire preguntas como, ¿a qué variables estadísticas les puedo calcular la Media Aritmética, a cuáles no y por qué?, ¿qué sucede si hay datos atípicos en el conjunto, como podría interpretarse ese resultado?; similar ocurre con la Mediana. Ahora, para la Moda proponen actividades hacia un cálculo matemático dejando de lado las variables cualitativas, lo que lleva a que el estudiante tenga la duda si esta medida se le puede hallar tanto a variables cualitativas como cuantitativas.

Otra propuesta consultada fue la de Leal (2013) de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Caracas, Venezuela, titulada el *'Diseño de estrategias creativas para la enseñanza de las medidas de tendencia central'*, la cual al igual que la propuesta anterior, enfatiza en la memorización de una fórmula y su aplicación, dejando de lado la interpretación tanto del algoritmo como de su resultado. Se destaca el hecho de presentar actividades contextualizadas al entorno social de los estudiantes, lo cual es importante para generar el interés de querer aprender y llevarlo a generar una mirada crítica frente a cada situación que se le presente. También dejan de lado las diferentes representaciones que hay para un conjunto de datos y que a través de ellas se puede interpretar algunas de las medidas de centralización.

Bajo esta mirada se concluye que las propuestas consultadas tienen tanto fortalezas como debilidades, y que las exigencias de incluir la tecnología en los procesos de enseñanza implica que se diseñen nuevas alternativas de aprendizaje donde los OVA sean protagonistas y brinden herramientas para la conceptualización de los objetos y no solo para la mecanización de procesos, es decir, es necesario que se comprenda la mecánica que

desarrollan las máquinas pero no centrarse solo en la reproducción de dichos procesos algorítmicos sino también en la interpretación de los resultados.

El segundo momento, se dio en el desarrollo de la Práctica de Inmersión (2015-1), espacio académico, que se desarrolla en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, la cual se llevó a cabo en el Colegio San Viator, ya que las actividades no deben limitarse a realizar cálculos aritméticos, sino que deben tener un significado dentro de un contexto para que los estudiantes comprendan y vean la aplicación de los conceptos, surge entonces el reto del proponer actividades en las cuales los estudiantes sean quienes construyan su propio conocimiento, teniendo al maestro como un orientador y no como alguien que transfiere contenidos del texto escolar al tablero. Es allí donde el maestro debe apropiarse del uso de dispositivos tecnológicos (computadores portátiles, celulares inteligentes, tabletas), ya que en la actualidad son herramientas que brindan opciones para diseñar actividades de las cuales tanto el profesor como el estudiante pueden sacar provecho. El profesor usa en el aula dichos dispositivos tecnológicos como medio de enseñanza, utilizando un accesorio que hace parte del diario vivir del estudiante, mientras que esté lo usa como medio de aprendizaje pues podrá interactuar cuantas veces desee con el material diseñado, dando un espacio de seguridad al estudiante, ya que, si no comprende, tiene la oportunidad de volver a revisar la actividad con el propósito de afianzar el contenido que se le esté presentando.

Teniendo como base estos dos momentos, la propuesta de enseñanza tiene como objetivo abarcar cada uno de esos vacíos (hacer énfasis en las características y la interpretación de las MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda), además de utilizar diferentes representaciones para las mismas, atendiendo a los diferentes tipos de variables estadísticas), por lo cual se hizo uso de la plataforma gratuita *exlearning*, la cual permite que el estudiante interactúe de manera directa con las actividades, orientándolo hacia un aprendizaje que le signifique una cierta importancia en su diario vivir, es decir, que tenga una postura crítica al momento de trabajar con contenidos estadísticos, para lograr que la esencia de dichos contenidos no se pierda y tenga la claridad que no es solamente realizar

cálculos, sino que lo importante es conocer sus características y su interpretación dentro de un conjunto de datos y en el contexto en el que estos se encuentran. Es por esto que en cada actividad propuesta el valor de la medida indicada ya se ha calculado, esto con el fin de que el estudiante centre la atención en analizar dicho resultado y pueda así resaltar características de cada medida e interpretar el valor encontrado, observando si tiene sentido o coherencia según la situación propuesta.

1. OBJETIVOS

A continuación, se da a conocer los objetivos a desarrollar, a lo largo de esta propuesta.

Objetivo General:

Diseñar y gestionar actividades, a través de un OVA, que permitan identificar las características de algunas MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda) y trabajar en la interpretación de las mismas, resaltando la importancia de la Estadística en la comprensión y explicación de situaciones de la vida real.

Objetivo Específicos:

- ✓ Utilizar herramientas tecnológicas y recursos virtuales como medios de enseñanza-aprendizaje que permitan enfatizar en las características de algunas MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda).
- ✓ Diseñar actividades para la enseñanza-aprendizaje de algunas MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda), utilizando diferentes representaciones de un conjunto de datos para resaltar sus características y promover su interpretación.
- ✓ Plantear una propuesta de enseñanza de algunas MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda), que haga uso de conjuntos de datos en contextos reales para identificar la utilidad e importancia de la Estadística.

2. MARCO DE REFERENCIA

Teniendo en cuenta que para el diseño y desarrollo de la propuesta se hará uso del ciclo de análisis didáctico según lo propone Gómez (2005), a continuación, se describe cada una de sus fases, es decir, los *contextos* (social, educativo e institucional), los *contenidos* y *objetivos*, el análisis de *contenido*, el *cognitivo*, el de *instrucción*, además de la fase de *diseño de actividades*, la *puesta en práctica de las actividades* y el *análisis de actuación*, además se presentan algunos fundamentos teóricos acerca de las TIC y su importancia en la educación.

2.1. ANÁLISIS DIDÁCTICO

Según Gómez (2005) el análisis didáctico se puede describir como un procedimiento que tiene como finalidad presentar la visión ideal de cada uno de los parámetros que debería tener en cuenta el profesor al momento de diseñar, llevar a la práctica, y evaluar cada una de las actividades de enseñanza y aprendizaje que quiera exponer a sus alumnos.

Este análisis se evidencia con mayor detalle al momento de proponer una unidad didáctica, entiéndase esta como una unidad de programación y actuación docente, la cual está constituida por un conjunto de actividades que se desarrollarán en un determinado tiempo para cumplir los objetivos (generales y específicos) que se propusieron inicialmente.

En la propuesta de Gómez (2005) se expone que el análisis didáctico atiende a diversos elementos, tal como se muestra en la Figura 1.

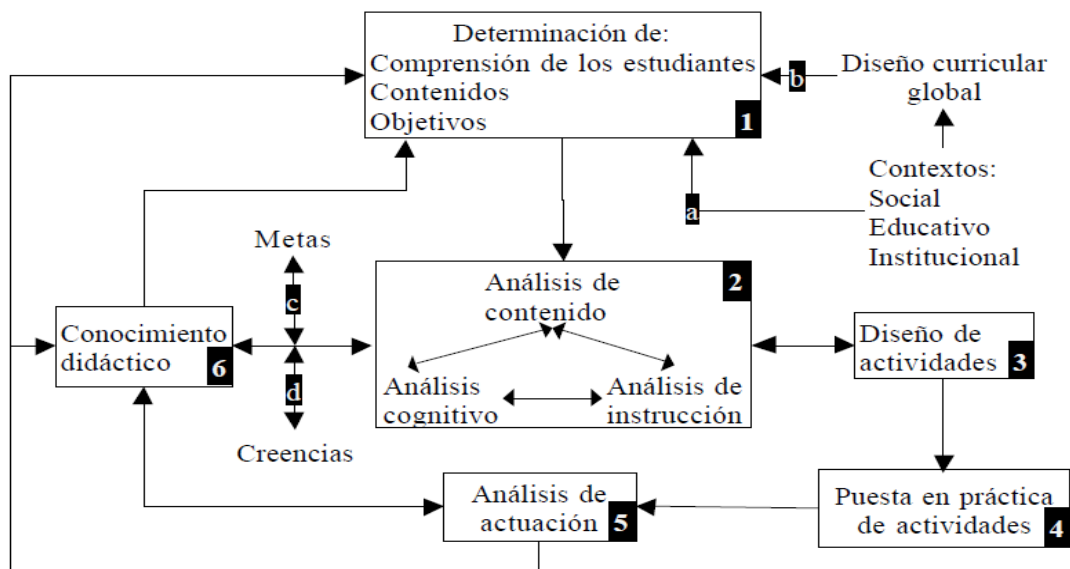


Imagen 1. Ciclo de análisis didáctico, tomada de Gómez (2005)

Así para Gómez (2005) el análisis se inicia determinando el contenido que se va a abordar y los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar, a partir de una observación realizada por el profesor o su percepción, teniendo en cuenta tres contextos, el social, el educativo y el institucional. Con base en esta información, el profesor inicia la planificación con el *análisis de contenido*, lo que conlleva al *análisis cognitivo* para identificar y organizar los múltiples significados del objeto que será abordado. A su vez, la realización del análisis cognitivo puede dar lugar a la revisión del análisis de contenido, lo mismo ocurre con el *análisis de instrucción*, ya que existe una relación biyectiva entre cada par de análisis, tal cual como se muestra en la Figura 1.

2.1.1 Diseño curricular global.

Según lo expuesto por Gómez (2002) lo primero que se debe determinar son los contenidos que se van a abordar y los objetivos que se desean alcanzar, teniendo presente los tres contextos, el social, el educativo y el institucional, ya que de esta manera tendrá bases para poder desarrollar cada uno de los análisis propuestos por Gómez.

2.1.2 Análisis de Contenido.

Según Gómez (2002) el análisis de contenido, es un análisis acerca de las matemáticas escolares, en donde la esencia es la descripción de su estructura conceptual orientada hacia la enseñanza y aprendizaje en el aula, es decir que este es el momento en donde el profesor identifica, organiza y selecciona los significados de un concepto o estructura matemática; para ello deberá tener presente tres asuntos: la estructura conceptual (descripción y relación entre conceptos), los sistemas de representación (representar diferentes roles de un concepto o estructura matemática) y los modelos (análisis fenomenológico, encontrar aplicaciones en entornos matemáticos, naturales y sociales).

2.1.3 Análisis Cognitivo.

En el análisis cognitivo, el profesor selecciona unos significados de referencia y con base en ellos y en los objetivos propuestos, identifica las capacidades que quiere que desarrollen los estudiantes, dando cabida a formular conjeturas sobre posibles caminos por los cuales se podría desarrollar el aprendizaje de los alumnos cuando estos aborden las actividades propuestas. El profesor utiliza esta información para diseñar, evaluar y seleccionar dichas actividades. Por consiguiente, la selección de lo que irá en cada actividad debe ser coherente en relación a los dos análisis anteriormente mencionados.

2.1.4 Análisis de Instrucción.

El análisis de instrucción según Gómez (2007) es el procedimiento en el cual el profesor identifica, describe, analiza y selecciona las tareas que harán parte del diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje que serán desarrolladas por los estudiantes dentro y fuera del aula. Además de tener en cuenta cuáles serán los materiales y recursos que necesitará, allí se debe tener presente el análisis de contenido y el análisis cognitivo trabajados con anterioridad, puesto que cada una de las tareas y actividades propuestas deben abarcar la

temática a trabajar y ayudar a superar los errores, dificultades y obstáculos, tanto reportados por la teoría como los identificados por el docente durante el proceso pedagógico.

2.1.5 Diseño de actividades.

Al momento de diseñar las actividades, existe una delimitación en relación a los análisis de contenido, cognitivo y de instrucción, es decir que las actividades deben ir de acuerdo a los tres análisis anteriormente mencionados, ya que la información allí encontrada orienta el sentido de cada una de las tareas y actividades a ser desarrolladas por los estudiantes, además se involucra con gran relevancia la visión que posee el profesor, ya que este aspecto será esencial al momento de proponer el tipo de actividades. Por ejemplo Gómez (2002) presenta algunos aspectos que se deben tener presente en las tareas o actividades que se propongan, los cuales son: tener en cuenta la comprensión que tienen los estudiantes, generar un interés en los mismos, que las tareas o actividades las puedan abordar desde el conocimiento que ellos presentan, que éstas representen un desafío en el estudiante, también que genere conflictos cognitivos en el momento de desarrollar la tarea o actividad desde lo que sabe y por ultimo promover una construcción de cada uno de los significados presentados.

2.1.6 Puesta en práctica de actividades.

Esta fase se centra en el rol del profesor ya que para poder cumplir los objetivos inicialmente propuestos, a través de las tareas y actividades planteadas, él deberá mencionar apropiadamente cada una de las instrucciones que deben seguir los estudiantes para desarrollar la secuencia de tareas, además de gestionar los aspectos que estén involucrados según cada actividad, es por esto que la comunicación entre profesor-estudiante no debe presentar vacíos, ya que esto acarrearía dificultades al momento de culminar con éxito el trabajo en el aula o fuera de ella, estos aspectos llevan a reflexionar sobre que la planificación de una clase, no es solo preparar el tema y llevar actividades, sino que además hay que tener presente aquellos inconvenientes de índole logístico que puedan ocurrir y

tener la capacidad de darle solución para no perder el rumbo de la clase y los procesos de enseñanza.

2.1.7 Análisis de actuación.

Este análisis es el que cierra el ciclo del análisis didáctico, en donde según Gómez (2002) el profesor recoge la información obtenida a través del desarrollo de cada una de las tareas y actividades puestas en práctica, y deberá describir dichos resultados con base al análisis cognitivo, de instrucción y de contenido, con el fin de iniciar un nuevo ciclo, teniendo como base dichos resultados. En este análisis la evaluación del conocimiento del estudiante tiene un rol importante y debe responder a los siguientes aspectos: ¿Para qué evaluamos?, ¿Qué evaluamos?, ¿Quiénes evaluamos?, ¿Cómo evaluamos? y ¿Cuándo evaluamos?, ya que esto hace parte del proceso de enseñanza- aprendizaje, que será la base del profesor para continuar o reorientar los objetivos y demás aspectos inicialmente plasmados.

2.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

Hoy en día existen diferentes definiciones sobre lo que son las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), a continuación, se presentan algunas relevantes:

Las TIC (Fundesco, 1986) se denominan como un conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, comunicación, registro y presentación de información, que viene presentada en forma de voces, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.

Las TIC (González, 1999) son “el conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información que generan nuevos modos de expresión, nuevas formas de acceso y nuevos modelos de participación y recreación cultural”, además señala que el punto de confluencia es el computador y lo novedoso se encuentra en el acceso y

tratamiento de la información que se produce sin barreras espacio-temporal y si las restricciones de inmaterialidad, interactividad e instantaneidad.

Según las definiciones nombradas anteriormente, se puede observar que tienen en común tres aspectos importantes y relevantes como:

- ✓ Son un medio de acceso a la información que existe.
- ✓ Dicha información se trasmite por medio de un canal auditivo o visual.
- ✓ Generan nuevas posibilidades para áreas o trabajos, como lo es el ámbito educativo.

Durante el surgimiento de las denominadas TIC, varios autores han propuesto una serie de características sobre éstas, de las cuales se destacan las presentadas por Cabero (1998) a continuación:

- ✓ Inmaterialidad: las TIC realizan la creación, el proceso y la comunicación de la información, la cual puede ser llevada de forma transparente e instantánea a lugares lejanos.
- ✓ Interactividad: es la característica más importante de las TIC en relación a su aplicación en el campo educativo, en el cual hay un intercambio entre el usuario y el ordenador, esta característica permite adatar los recursos utilizados a las necesidades del sujeto.
- ✓ Interconexión: hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías y poder así ampliar sus potencialidades.
- ✓ Instantaneidad: facilita el acceso e intercambio de información, entre lugares físicamente alejados.
- ✓ Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido: el proceso y comunicación de la información, se presenta desde textos, imágenes y sonidos, por lo cual ha surgido medios de mejor calidad para su presentación digital.
- ✓ Digitalización: su objetivo es que la información presentada en diferentes tipos (sonidos, imágenes, animaciones, textos, etc.) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato universal.

- ✓ Penetración en todos los sectores (cultural, económico, educativo, industrial, etc.): el impacto de las TIC no se refleja en un individuo, grupo, sector o país, sino que se extiende a las diferentes sociedades que existen en el mundo.
- ✓ Innovación: día a día va surgiendo innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales, cabe reseñar que dichos cambios están sujetos a una mejor comprensión de las tecnologías existentes.
- ✓ Tendencia hacia la automatización: aparición de diferentes posibilidades y herramientas que permiten un manejo automático de la información en diversas actividades como personales, profesionales y sociales.

La integración de las TIC en el ámbito educativo presenta ventajas y desventajas en el aula, a continuación, se presenta desde lo que propone Gutiérrez (1997):

Tabla 1: Ventajas y desventajas de las TIC en el aula.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variedad metodológica y atención a la diversidad. ✓ Facilidad del tratamiento, presentación y comprensión de ciertos tipos de información. ✓ Facilitan el protagonismo del alumno en su propio aprendizaje. ✓ Motivar, propiciar y optimizar el trabajo colaborativo. ✓ Permite que el estudiante acceda a mundos y situaciones fuera de su alcance. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Percepción del medio como “fácil. Pasividad”. ✓ Uso inadecuado y abuso. ✓ Estructura y organización de la información en los documentos multimedia. ✓ Tecnofobia y tecnofilia de algunos profesores y alumnos. ✓ Dificultades organizativas y problemas técnicos.

2.2.1 Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)

Ahora, como el propósito de esta propuesta es trabajar haciendo uso de la tecnología, se acude a los OVA, según UPTC (s.f.) un OVA se define como un conjunto de recursos digitales estructurados de una forma significativa con características tales como *autocontenible*, *reutilizable* y *durable*, entre otras; el cual permite relacionar uno o varios

propósitos educativos y está constituido por al menos tres componentes internos, entre ellos: *contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización*. Además, un OVA debe tener una estructura de información externa (metadatos), con el fin de facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación.

Los OVA se caracterizan por sus utilidades, entre ellas:

- ✓ Tiene recursos didácticos incluidos en los cursos on-line.
- ✓ Utiliza componentes para la producción intensiva de cursos en entornos digitales.
- ✓ Presenta recursos para la flexibilidad curricular.
- ✓ Tiene redes de objetos para gestión de conocimientos.
- ✓ Utiliza medios de colección e intercambio.
- ✓ Presentar recursos para uso del estudiante.
- ✓ Propone herramientas didácticas complementarias al modelo presencial.

A continuación, se presentan las principales características que debe presentar un OVA según lo que propone Latorre (2011):

- ✓ Reutilización: puede ser utilizado cuantas veces sea necesario en diferentes contextos y propósitos educativos, pudiéndolo adaptar y combinar en nuevas secuencias formativas.
- ✓ Educatividad: capacidad para generar aprendizaje.
- ✓ Interoperabilidad: facilidad para poder integrarse en estructuras y sistemas o plataformas diferentes.
- ✓ Accesibilidad: facilidad para ser identificado, buscado y encontrado a través de palabras claves o metadatos.
- ✓ Durabilidad: vigencia de la información, sin necesidad de nuevos diseños.
- ✓ Actualización: pueden ser modificados en cualquier momento de manera fácil y permanente, dándole vigencia a los contenidos allí presentados.
- ✓ Didáctica: debe responder a: ¿qué?, ¿para qué?, ¿con qué? y ¿quién aprende?
- ✓ Usabilidad: que facilite el uso automático del estudiante interesado.

- ✓ **Interacción:** que motive al estudiante a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias esenciales en el aprendizaje.

En complemento a lo anterior, la UPTC (s.f.) propone como componentes internos de un OVA los siguientes aspectos:

Contenidos: se da a conocer el objeto que se abordará, utilizando diferentes estrategias, con la finalidad de capturar el interés del alumno, lo cual puede ser a través de aplicaciones multimedia, donde se involucre texto, imágenes, animaciones, audio, juegos, cuestionarios, etc. Todo esto con el fin de contribuir con la comprensión del tema, por parte de los estudiantes.

Actividades de aprendizaje: son actividades que desarrollará el estudiante, ya sea directamente en el software (interactivas) o a través de otros mecanismos.

Elementos de contextualización: esta información es conocida como metadatos, la cual hace referencia a los datos que describen el objeto abordado, como: título, idioma, versión, información relacionada con los derechos de autor. Esta información, permitirá ubicar con mayor facilidad el objeto, desde diferentes sistemas, así como su reutilización en otros escenarios.

A continuación, se muestra un ejemplo de un OVA evidenciando los componentes anteriormente mencionados:

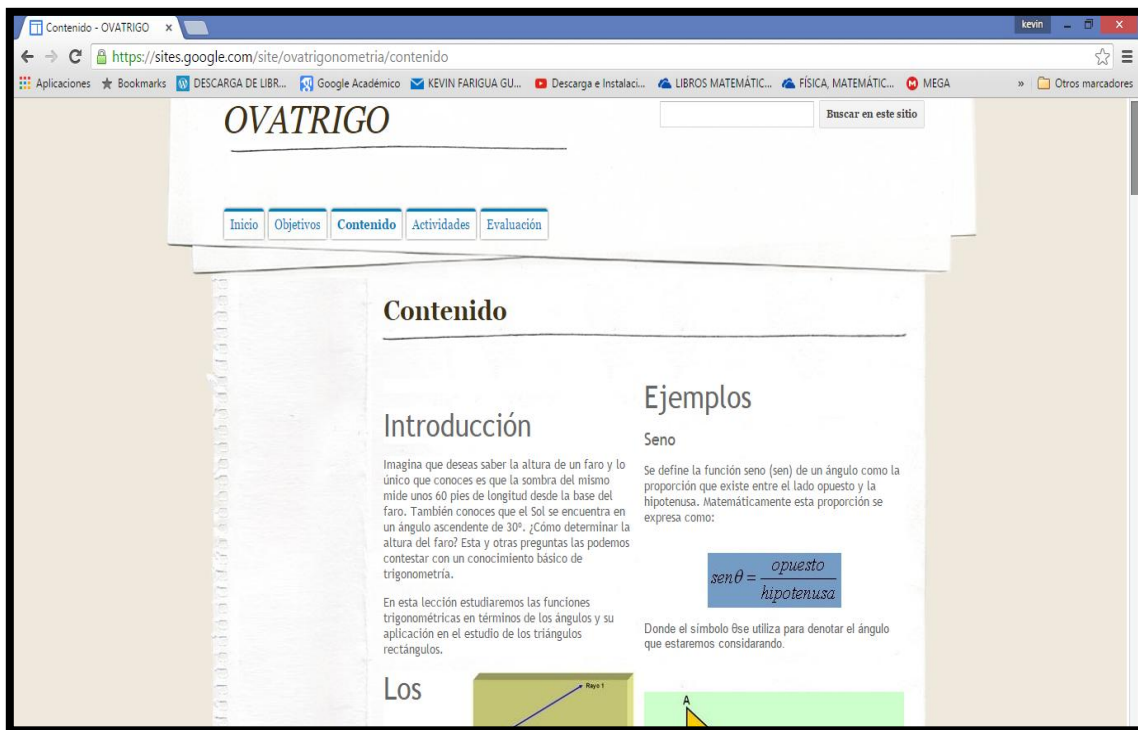


Imagen 2. Componente interno de un OVA, contenido.



Imagen 3. Componente interno de un OVA, actividades.

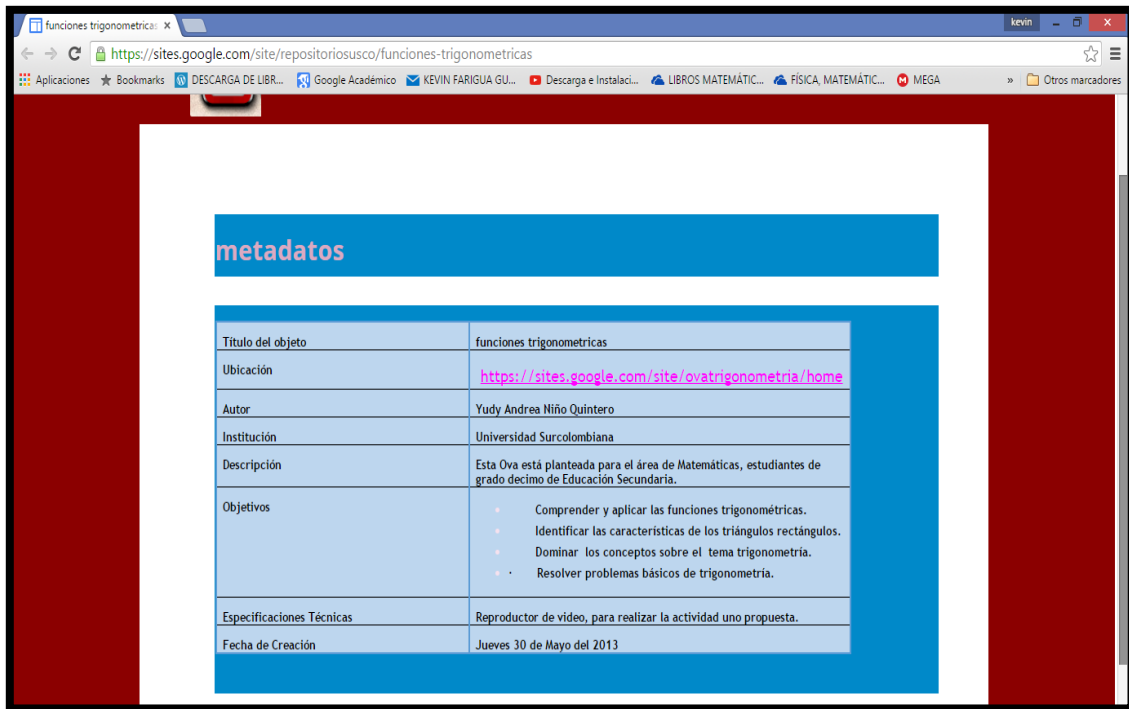


Imagen 4. Componente interno de un OVA, metadatos.

De otra parte, los elementos que debe contener un OVA para que adquiera un valor pedagógico, partiendo de lo anteriormente mencionado son:

- ✓ *Objetivos*: expresan de manera explícita lo que el alumno aprenderá.
- ✓ *Contenidos*: hace relación a los tipos de conocimiento y sus múltiples formas de representarlos, pueden ser: definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones, incluyendo enlaces a otros objetos, fuentes, referencias, etc.
- ✓ *Actividades de aprendizaje*: aquellas actividades que guiarán al alumno para alcanzar los objetivos propuestos.
- ✓ *Elementos de contextualización*: son aquellos elementos que permiten reutilizar el objeto en otros escenarios, como por ejemplo los textos de introducción y el tipo de licenciamiento.
- ✓ *Evaluación*: es la herramienta que permite verificar el aprendizaje alcanzado. Está en concordancia con los objetos propuestos y por el tipo de contenido presentado.

A continuación, se muestra un ejemplo de un OVA que contiene los componentes anteriormente mencionados:



Imagen 5, Ejemplo de un OVA con un valor pedagógico, tomado de: Salazar, S. (2014). Repositorios Usco.

Recuperado de <https://sites.google.com/site/ovatrigonometria/home>.

La estructura externa de un OVA está conformada por los metadatos, los cuales describen múltiples atributos de los objetos de aprendizaje. Esta información se encuentra clasificada en las siguientes categorías, según la especificación LOM (*learning object metadata*) de la IEEE (*The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc*) (ver Tabla 1):

Tabla 2. Estructura externa de un OVA.

CATEGORÍA METADATO	ELEMENTOS QUE LA CONFORMAN
General	Título, idioma, descripción, palabras clave.
Ciclo de vida	Versión, autor(es), entidad, fecha.
Técnico	Formato, tamaño, ubicación, requerimientos, instrucciones de instalación.
Derechos	Costo, derechos de autor u otras restricciones.
Anotación	Uso educativo
Clasificación	Fuente de clasificación, ruta taxonómica.

En este sentido se hace indispensable conocer las ventajas y desventajas que tiene este medio de aprendizaje tanto para el profesor (ver Tabla 2) como para el estudiante (ver Tabla 3), las cuales se pueden observar a continuación:

Tabla 3. Ventajas y desventajas de los OVA para el profesor.

SUJETO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Profesor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adoptar los contenidos formativos. ✓ Facilitar la actualización y reutilización de contenidos. ✓ Favorecer la importación y exportación de contenidos. ✓ Aplicar diferentes metodologías y diseños pedagógicos. ✓ Disminuir el trabajo y evitar duplicar esfuerzos. ✓ Crear colaborativamente material didáctico de calidad y excelencia. ✓ Accesible a corto y largo plazo. ✓ Capaz de supervisar el uso de los materiales por los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de experiencia en producción de e-learning (aprendizaje electrónico). ✓ Requiere considerable apoyo tecnológico. ✓ Escasa cobertura tecnológica. ✓ Facilita el fraude y copia. ✓ Problemas técnicos, es decir, que no funcione el computador, que no funcione el OVA o alguna de las aplicaciones. ✓ Barreras culturales. ✓ Necesita contar con recursos, es decir computadores, software, entre otros, según lo que se necesite para que funcione el OVA.

Tabla 4. Ventajas y desventajas de los OVA para el estudiante.

SUJETO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Estudiante	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Otorga momentos de aprendizaje significativo. ✓ El objeto virtual se comporta como una extensión del docente. ✓ Se trabaja el autoaprendizaje. ✓ Se hace menos monótono el aprendizaje. ✓ Puede reproducirse cuantas veces sea necesario, para tener una mejor comprensión del objeto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de familiaridad con el proceso de instrucción. ✓ Disponibilidad limitada, es decir que solo tendrá acceso en el colegio y no desde su casa. ✓ Requiere que el estudiante desarrolle un nivel de comodidad con el computador como herramienta de instrucción.

Para el desarrollo de un OVA, su metodología se basa en los lineamientos Nacionales del Ministerio de Educación Nacional, a continuación, se presenta y explica cada una de las fases que tiene para su construcción, de tal manera que se asegure su calidad tanto como producto como de vida:

Fase 1: Requerimientos del Objeto Virtual de Aprendizaje

- ✓ *Tema*: identificar el tema central del OVA.
- ✓ *Objetivo de aprendizaje*: describir los objetivos generales y específicos de enseñanza que plantea el docente con el OVA, como medio para alcanzarlos.
- ✓ *Propósito o necesidad educativa a satisfacer*: identificar el propósito detallado como un objetivo, este debe formar parte de lo que desea el docente con el OVA.
- ✓ *Tiempo estimado del OVA*: tiempo en minutos estimado en el cual el estudiante interactúa con el Ova.
- ✓ *Público objetivo*: conjunto de personas con características en común que puedan dar uso al OVA.
- ✓ *Contexto educativo en que se aplica*: identificar los elementos y factores que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje del OVA.
- ✓ *Requerimientos no funcionales del OVA*: identificar requisitos técnicos a tener en cuenta para el desarrollo del OVA, se debe tener en cuenta seguridad, usabilidad, portabilidad, adaptabilidad y escalabilidad.

Fase 2: Propuesta estructural

- ✓ *Contenidos jerárquicos*: identificar los temas y subtemas que se desarrollan en el OVA.
- ✓ *Actividades de aprendizaje con retroalimentación*: mencionar las actividades de aprendizaje que se desarrollan en el OVA, es recomendable diseñar actividades interactivas o de realimentación automática para favorecer la autoevaluación y toma de conciencia de lo aprendido en cada una.
- ✓ *Equipo de trabajo para el desarrollo del OVA*: se debe identificar el equipo de trabajo, roles y tecnología disponible para el desarrollo del OVA.

Fase 3: Diseño del OVA:

- ✓ *Mapa de navegación del OVA:* organización de la presentación de la información expresada en un diagrama denominado mapa de navegación.
- ✓ *Guion de aprendizaje:* el alistamiento y organización del OVA son necesarios, para esto desarrollamos un guion de aprendizaje, en el cual se diligencia una tabla para registrar contenidos, actividades y el material necesario para el desarrollo del OVA.
- ✓ *Tabla de evaluaciones:* las evaluaciones son tan importantes como el contenido mismo, por ello es necesario su realización, orientadas con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.
- ✓ *Revisión de la propiedad intelectual del contenido:* el Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha asumido la licencia Creative Commons bajo la modalidad “Reconocimiento, no comercial, sin obra derivada”, licencia que se ha adoptado para la publicación de los OVA. Los autores deben tener cuidado con la propiedad de los recursos de audio, video, imagen y textos usados en la creación del OVA, haciendo referencia al autor original.

Fase 4: Desarrollo del OVA

- ✓ *Herramienta de diseño de contenido:* actualmente existen varias herramientas para diseñar un OVA, una de las más conocidas y de fácil uso es Exelearning, la cual está basada en la licencia permisiva de BSD que ayuda al docente a tener libertad en su uso sin ninguna restricción.
- ✓ *Herramienta de diseño de actividades:* las herramientas de desarrollo de contenido, tienen la posibilidad de agregarles actividades de evaluación, pero de limita por la falta de interés por parte de los estudiantes, por lo cual se recomienda el uso de otras herramientas con material educativo, como por ejemplo Ardora, la cual cuenta con distintos tipos de actividades como crucigramas, sopas de letras, paneles gráficos, relojes, entre otras.
- ✓ *Seguimiento de requerimientos:* al momento de desarrollar un OVA se debe auditar el proceso de requerimientos con lo que se está diseñando.

✓ *Integración de herramientas de actividades evaluativas y contenido:* como las actividades de contenido y evaluación se diseñaron en diferentes herramientas, es necesario elaborar una integración para que el objeto quede en un solo paquete.

Fase 5: Catalogación del OVA: es el proceso de definir y registrar en un sistema de información el conjunto de metadatos para cada recurso.

Fase 6: Calidad y pruebas: en un formato se evalúan aspectos como, pertinencia y veracidad de los contenidos, diseño estético y funcional, además del diseño instruccional. Uno de estos formatos es el ECOBA el cual permite determinar la calidad del OVA por medio de cada uno de los aspectos mencionados, garantizando un producto de calidad.

Fase 7: Publicación del OVA en bancos de objetos o en plataformas virtuales: luego de la validación y certificación del OVA, el docente puede ingresar a cualquier banco de OVA de Colombia y Alojarse allí su OVA sin ningún problema, cumpliendo con los requerimientos exigidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

2.2.2 Exelearning

Es un programa libre y de código abierto, el cual permite elaborar materiales didácticos, sin necesidad de ser un experto en HTML, incorporando en él una gran variedad de recursos y actividades interactivas. Una gran ventaja del programa es su fácil manejo, ya que no requiere de grandes conocimientos informáticos, los límites están sujetos a las ideas que tenga el docente al momento de querer diseñar un OVA por medio del programa Exelearning.

Este programa surgió como un proyecto universitario cuya finalidad era ayudar a los docentes para que pudieran publicar contenidos Web, sin necesidad de conocer el código HTML O XML, con el apoyo del fondo de la Comisión de Nueva Zelanda, Gobierno terciario educación y fue dirigido por la Universidad de Auckland, la Universidad de

tecnología de Auckland y Politécnica de Tairawhiti. Actualmente el gobierno español es quien dirige todo lo relacionado con Exelearning.

Las principales características de este programa son:

- ✓ Permite crear objetos de aprendizaje Web con menú lateral de navegación.
- ✓ Permite añadir contenido multimedia (imágenes, videos, audios, animaciones, expresiones matemáticas, entre otras).
- ✓ Cuenta con diferentes hojas de estilo.
- ✓ Permite exportar el proyecto como sitio Web (no hay necesidad de estar conectados para hacer uso del material) y en paquetes estándar SCORM, IMS CP.
- ✓ Permite estructurar y secuenciar los contenidos, además de poder añadir actividades y tareas.
- ✓ Permite el trabajo colaborativo para la creación de materiales en equipo y la reutilización de los mismos.
- ✓ Puede instalarse en sistemas operativos Windows, Mac y Linux

Para instalar Exelearning en el PC se ingresa al enlace <http://exelearning.net/descargas/>, y se selecciona según el sistema operativo que tenga el usuario, luego se da guardar el archivo ejecutable en el disco duro y se siguen los pasos del asistente.

A continuación, se describen aquellos aspectos importantes y relevantes que componen el programa Exelearning:

Entorno de trabajo

- ✓ Estructura: se puede crear índices de nuestros contenidos.

Con las herramientas que se encuentran en esta parte, se puede crear un árbol de contenidos, indicando cuales son temas y subtemas según corresponda. Allí se puede añadir, borrar y renombrar las páginas que se coloquen en el programa.

- ✓ Menú principal: se pueden gestionar los archivos, la impresión, las exportaciones, los estilos, las preferencias de usuario y la ayuda.

- ✓ IDevices: se encuentran las diferentes herramientas en donde se pueden diseñar las actividades, como: *Experimental* (Juego de emparejamientos de memoria, Juego de hacer clic por orden, Juego del ahorcado y Ordenar objetos), *Actividades interactivas* (Actividad desplegable, Cuestionario SCORM, Pregunta de Elección Múltiple, Pregunta de Selección Múltiple, Pregunta Verdadero-Falso y Rellenar huecos), *Actividades no-interactivas* (Actividad, Actividad de lectura, Caso práctico y Reflexión), *Información no-textual* (Applet de java, Artículo de la Wikipedia, Ficheros adjuntos, Galería de imágenes, Lupa, RSS y Sitio web externo) e *información textual* (Conocimiento previo, Nota, Objetivos y Texto libre).

- ✓ Área de trabajo: en la pestaña “Autoría” se puede visualizar los contenidos creados y en “Propiedades” incluir metadatos referentes a nuestras creaciones.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En esta sección, se describe el desarrollo de cada una de las fases expuestas en el referente teórico que conforman el análisis didáctico, aterrizándolas a la temática que se va abordar, cabe aclarar que la *puesta en práctica de las actividades* no se llevó a cabo por cuestiones de tiempo, por lo cual se decidió evaluar al OVA por medio de una encuesta diligenciada por docentes del área de matemáticas de la educación básica y media del Colegio San Viator, en algunos aspectos relevantes que serán descritos más adelante, al igual sucede con el *análisis de actuación*, lo que indica que la *puesta en práctica de las actividades* y el *análisis de actuación* pueden ser ejecutados por el lector o una persona interesada en analizar dichas fases, según lo que acontezca en el aula de clase al momento de utilizar el OVA.

3.1.DISEÑO CURRICULAR GLOBAL

Para Gómez (2005) el análisis didáctico se inicia determinando el contenido que se va a abordar y los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar, a partir de una observación realizada por el maestro o su percepción, teniendo en cuenta tres contextos, el social, el educativo y el institucional, los cuales serán descritos a continuación.

3.1.1. Contexto social.

El Colegio San Viator está ubicado en la localidad de Suba, es una institución educativa mixta de carácter privado, en el cual la mayoría de estudiantes son de estrato superior a tres, además cabe resaltar que el colegio tiene un plan de becas para estudiantes que no cuentan con los recursos suficientes para poderse costear su educación en dicha institución, que deben cumplir con algunos requisitos de los cuales uno es mantener un promedio en cada bimestre sin perder ninguna asignatura. La infraestructura de la institución es suficiente en

relación al número de estudiantes matriculados y cuenta además con una serie de recursos que permiten que cada estudiante alcance su máximo desarrollo integral.

Cada aula de la institución cuenta con un televisor, parlantes, tablero, marcadores, borrador de tablero, puestos individuales, un sistema de monitoreo administrado por el rector, una sala ipad, una con computadores, una biblioteca que cuenta con los suficientes libros y apoyo académico para la realización de cada tarea propuesta en el aula.

3.1.2. Contexto educativo.

El Colegio San Viator está estructurado con base al programa Bachillerato Internacional (IB), el cual está compuesto por los siguientes cuatro programas: Programa de la Escuela Primaria (PEP), Programa de los años intermedios (PAI), Programa del diplomado (PD) y el Programa de Orientación profesional (POP). Este trabajo se enfoca el Programa de años intermedios (PAI), ya que en él está situado el grado octavo, estudiantes entre 11 y 16 años.

Las matemáticas en el PAI tienen los siguientes cuatro objetivos generales:

- ✓ Conocimiento y comprensión: el conocimiento y la comprensión son fundamentales en el estudio de las matemáticas ya que constituyen el punto de partida al momento de explorar conceptos y habilidades.
- ✓ Investigación de patrones: la investigación de patrones permite a los estudiantes experimentar el placer y la satisfacción al momento de descubrir regularidades matemáticas.
- ✓ Comunicación: se espera que los estudiantes utilicen un lenguaje matemático universal, el cual sea apropiado y coherente con las ideas que quiera expresar de manera oral.
- ✓ Aplicación de las matemáticas en contextos de la vida real: los estudiantes adquirirán las herramientas necesarias para resolver situaciones en contextos reales, en donde se espera que estos transfieran conocimientos matemáticos a dichas situaciones, aplicando diferentes estrategias de solución.

El marco general de matemática en el PAI está comprendido por cuatro ramas: Números y operaciones, Álgebra, Geometría y trigonometría y por última Estadística y probabilidad, este último lo desarrollaremos con más detalle a continuación.

La rama de Estadística y Probabilidad en la institución trata sobre la obtención, el análisis, la interpretación de conjuntos de datos cuantitativos, la estimación de parámetros, comprobación de hipótesis y predicción de sucesos por medio de la teoría de la probabilidad. A continuación, se muestra un cuadro en donde se observa el tema y sus habilidades asociadas según el PAI.

Tabla 5. Temáticas y habilidades según el PAI.

Tema	Habilidades
<i>Matemáticas (nivel general y nivel avanzado)</i>	
Análisis gráfico y representación gráfica (gráficos de sectores, histogramas, gráficos de líneas, diagramas de dispersión, diagrama de caja y bigote)	Obtención de datos Trazar e interpretar gráficos Dibuja la recta de ajuste óptimo
Muestreo de población	Seleccionar muestras y hacer inferencias sobre poblaciones
Medidas de posición o tendencia central (media, moda, cuartil, percentil) de datos discretos y continuos	Calcular la media, la mediana y la moda, y elegir la mejor medida de tendencia central
Medidas de dispersión (rango, rango intercuartil) de datos discretos y continuos	Calcular el rango intercuartil
Probabilidad de un suceso Probabilidad de sucesos independientes, compatibles (o mutuamente excluyentes) y combinados Probabilidad de pruebas sucesivas	Calcular las probabilidades de sucesos simples, con o sin reposición Calcular probabilidades de sucesos independientes, incompatibles (o mutuamente excluyentes) y combinados Resolver problemas usando diagramas de árbol o diagrama de Venn
<i>Matemáticas (nivel avanzado)</i>	
Desviación típica	Hacer inferencias sobre datos dada la media y la desviación típica
Probabilidad condicionada	Calcular la probabilidad condicionada

Esto quiere decir que los estudiantes al abordar las Medidas de Tendencia Central, deben desarrollar la habilidad para calcularlas y poder así elegir la que mejor represente al conjunto de datos dado.

3.1.3. Contexto institucional.

El Colegio San Viator es una institución educativa que se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, en la Autopista Norte N° 209 – 51, la cual se encuentra en un entorno de fraternidad entre todos sus miembros, se promueve el progreso integral de todos los niños y jóvenes en una amplia gama de logros intelectuales, sociales, deportivos, morales y afectivos.

La misión del Colegio San Viator es principalmente formar personas cristianas, que ya sea por medio académico, deportivo, artístico o espiritual, aporte a la construcción de una mejor sociedad y su visión está proyectada hacia una institución educativa bilingüe, la cual sea reconocida por su excelencia académica, su formación humana y espiritual, que este comprometida con el desarrollo de la sociedad colombiana.

La evaluación es continua, ya que los contenidos presentan una secuencia y es necesario observar en qué nivel está el estudiante, para poder abordar esas dificultades y así ayudar al estudiante a superarlas y que no sea un obstáculo para su aprendizaje, teniendo esto como base al momento de plantear las actividades que se llevaran al aula de clase para abordar la temática en cuestión. La institución maneja el horario en una semana viatoriana, es decir una semana de 10 días. Cabe mencionar que la institución cuenta con un proyecto de asesorías en matemáticas, para aquellos estudiantes con deficiencias en esta área.

3.1.4. Contenidos.

Los contenidos que se abordan por medio de esta propuesta son las MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda), para datos agrupados y datos no agrupados, resaltando su

definición, sus características, sus representaciones, el tipo de variables al cual se le puede calcular y el algoritmo correspondiente a cada una de las medidas a estudiar.

3.1.5. Objetivos.

El objetivo general y los específicos que se esperan cumplir por medio del desarrollo de esta propuesta son:

Objetivo general:

- Identificar las características de cada una de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) y su interpretación, resaltando el uso de la estadística en la comprensión de situaciones de la vida real.

Objetivos específicos:

- Identificar semejanzas y diferencias entre cada una de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda).
- Destacar la importancia del significado y la interpretación de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) para caracterizar un conjunto de datos.
- Utilizar las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) para resolver situaciones de la vida real.
- Inferir el valor de las Medidas de Tendencia Central a partir de diferentes representaciones.

3.2. ANÁLISIS DE CONTENIDO

En este espacio se presenta el marco teórico de algunas de las MTC (Media Aritmética, Moda y Mediana) que serán abordadas en el OVA diseñado por medio de Exelearning. Al

momento de analizar o caracterizar un conjunto de datos, se hace por medio del cálculo de sus valores llamados estadísticos, los cuales nos proporcionan un resumen sobre cómo se distribuyen los datos y en varias ocasiones nos permite determinar modelos teóricos de dichas distribuciones. Entre ellos se encuentran los parámetros estadísticos de posición o tendencia central, los cuales nos proporcionan una información relevante y esencial del conjunto de datos, es importante mencionar que dichas medidas se aplican a todo el conjunto de datos, entre ellas las más importantes son la media aritmética, la mediana y la moda, según Batanero y Godino (2001), las cuales serán abordadas en esta propuesta. Estas medidas están presentes en frecuentes aplicaciones de la vida diaria, como la esperanza de vida, la tasa de natalidad, los costos o el índice de precios, entre otras, son ejemplos de aplicaciones de la media aritmética.

En el siguiente esquema se encuentran aspectos importantes de las MTC en general, como los conceptos que están involucrados al momento de querer encontrar el valor ya sea de la media aritmética, la mediana o la moda de un conjunto de datos, también se presentan algunas características de las MTC, además de las diferentes representaciones de las cuales se puede inferir el valor de alguna de las medidas y su definición.

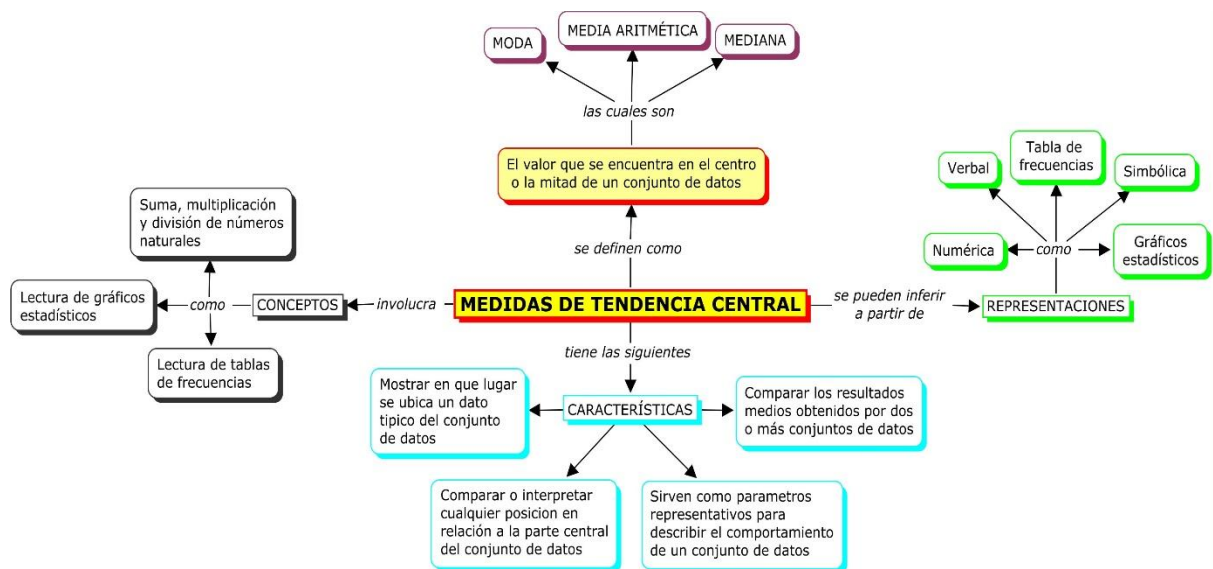


Imagen 6. Mapa conceptual sobre MTC

3.2.1. Media Aritmética

La Media Aritmética es la principal Medida de Tendencia Central, es el número que se obtiene al sumar todos los valores de las variables estadística y luego dividirlo entre el total de valores. Si un dato esta más de una se multiplica por su respectiva frecuencia absoluta. Esta medida en la mejor estimación de una cantidad desconocida, cuando se han hecho varias medidas de la misma variable estadística según Batanero y Godino (2001).

En el siguiente esquema se presentan los aspectos importantes de la Media Aritmética, destacando aquellas características que se quieren evidenciar por medio de cada una de las actividades propuestas en el OVA, además de su definición, los tipos de representación de los cuales puede inferirse su valor, el tipo de variable de la cual se puede calcular dicho valor y la manera de proceder al cálculo ya sea porque los datos estén agrupados o no.

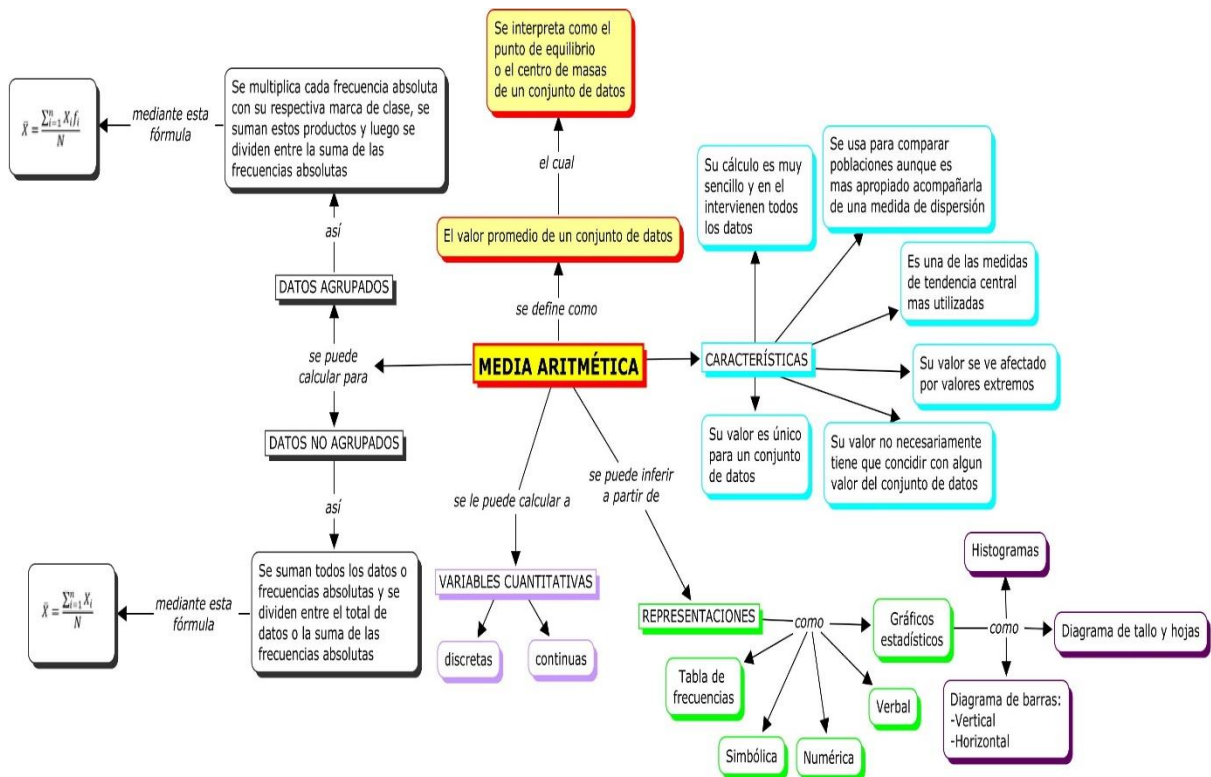


Imagen 7. Mapa conceptual sobre la Media Aritmética.

3.2.2. Mediana

La Mediana además de ser una Medida de Tendencia Central, también hace parte de las Medidas de Localización o estadísticos de orden, los cuales nos indican una posición en un conjunto de datos ordenados. Esta medida solo puede calcular a variables estadísticas cuantitativas, como su valor no se ve afectado por valores extremos, es utilizada en distribuciones asimétricas.

En el siguiente esquema se presentan los aspectos importantes de la Mediana, destacando aquellas características que se quieren evidenciar por medio de cada una de las actividades propuestas en el OVA, además de su definición, los tipos de representación de los cuales puede inferirse su valor, el tipo de variable de la cual se puede calcular dicho valor y la manera de proceder al cálculo ya sea porque los datos estén agrupados o no.

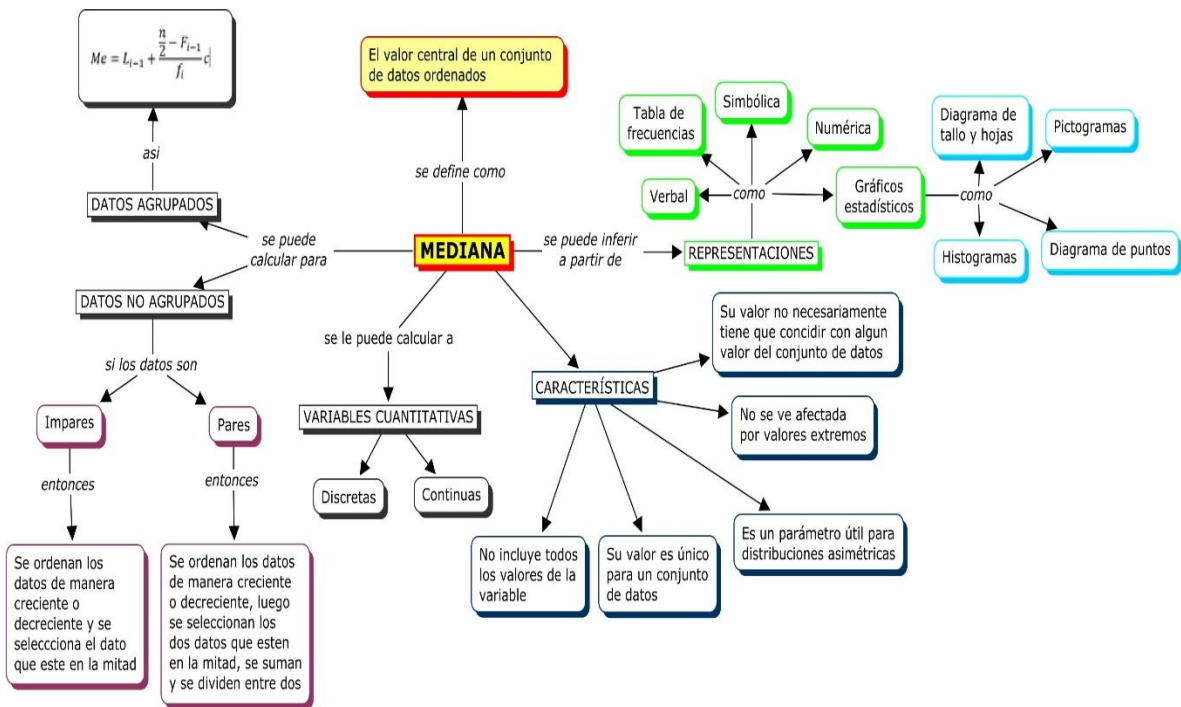


Imagen 8. Mapa conceptual sobre la Mediana.

3.2.3. Moda

La moda es el valor de la variable estadística que tiene la mayor frecuencia absoluta, en un conjunto de datos puede haber más de un valor como Moda. Si existen un solo valor como Moda, se llama *unimodal*, si existen dos *bimodal* y si hay más de dos se dice que es *multimodal*. En general esta Medida de Tendencia Central es poco eficaz, en los casos en que las frecuencias absolutas se concentran fuertemente en algunos valores al elegir uno de ellos como el representante de todos, además es la única Medida de Tendencia Central que se le puede calcular ya sea a variables cualitativas o cuantitativas y su cálculo es muy sencillo.

En el siguiente esquema se presentan los aspectos importantes de la Moda, destacando aquellas características que se quieren evidenciar por medio de cada una de las actividades propuestas en el OVA, además de su definición, los tipos de representación de los cuales puede inferirse su valor, el tipo de variable de la cual se puede calcular dicho valor y la manera de proceder al cálculo ya sea porque los datos estén agrupados o no.

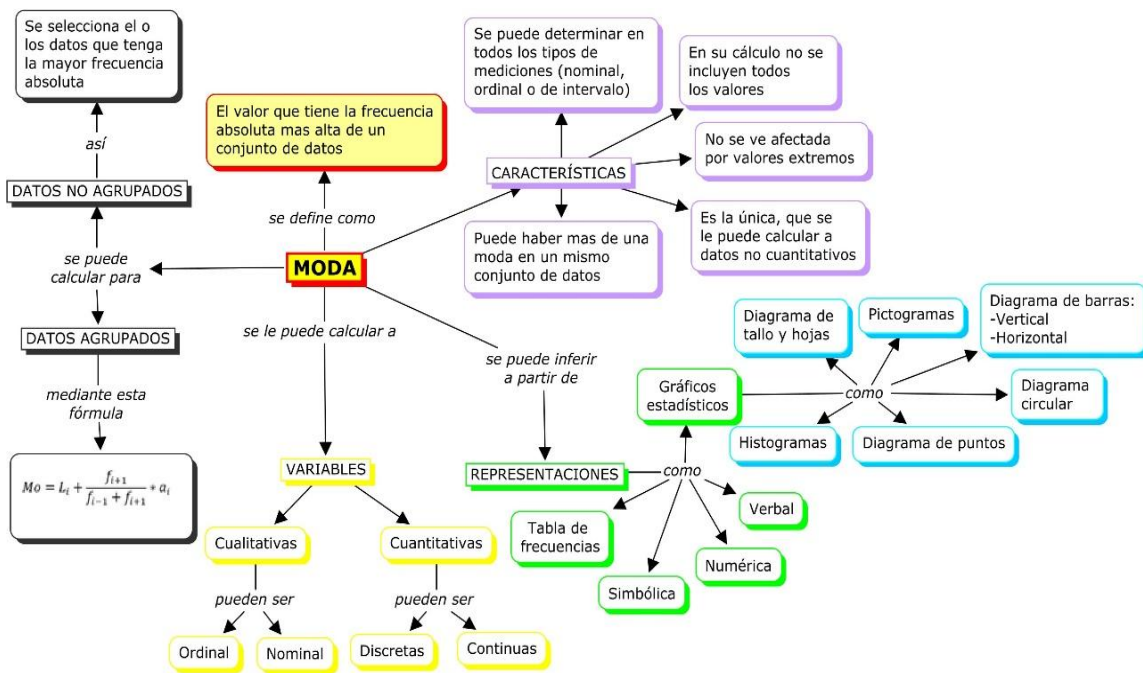


Imagen 9. Mapa conceptual sobre la Moda.

Por medio de este análisis de contenido, se da claridad acerca de la temática que se aborda en esta propuesta, así mismo aporta elementos para desarrollar el análisis cognitivo y el de instrucción.

3.3. ANÁLISIS COGNITIVO

En esta parte de la propuesta se da a conocer aquellas dificultades que se han evidenciado al momento de abordar y trabajar con las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda), en relación con su comprensión, según lo que expone Batanero (2000) en el documento *Significado y comprensión de las medidas de posición central*, serían:

- ✓ Cuando calculan la media aritmética de un conjunto de datos agrupados en una tabla de frecuencias con intervalos, olvidan la frecuencia de cada intervalo y no la tienen en cuenta para realizar el algoritmo (Shen (1992)).
- ✓ Los estudiantes realizan adecuadamente el algoritmo, pero no tienen claro el significado o interpretación de dicho resultado (Cai (1995)).
- ✓ Se les dificulta encontrar un dato que haga parte de un conjunto de datos del cual se halló con anterioridad su promedio.
- ✓ Confunden los algoritmos para hallar la media aritmética de conjuntos de datos agrupados y de conjuntos de datos no agrupados.
- ✓ Asocian propiedades de otras operaciones al promedio, es decir que los estudiantes piensan que la media aritmética tiene la propiedad asociativa, la cual los lleva a realizar mal el algoritmo y la interpretación.
- ✓ Eligen la media aritmética como el valor representativo de un conjunto de datos, sin tener en cuenta si la distribución es simétrica o asimétrica.
- ✓ Se les dificulta construir un conjunto de datos a partir de un promedio o media aritmética dada.

Los errores asociados al cálculo de las Medidas de Tendencia Central descritos por Carvalho (1998), son:

- ✓ Al momento de calcular la moda, no se detienen a observar si más de un dato tiene la misma frecuencia absoluta y mayor, sino que eligen una como representativa.
- ✓ Cuando calculan la mediana, no ordenan los datos, por lo cual se equivocan al encontrar el dato central.

Según Russel y Mokros (1991) la comprensión de la idea de valor típico implica en los estudiantes tres tipos diferentes de capacidades, que son las siguientes.

- ✓ Dado un conjunto de datos, comprender la necesidad de emplear un valor central y elegir el más adecuado, según el conjunto de datos y la variable en cuestión.
- ✓ Construir un conjunto de datos que tenga un promedio dado con anterioridad.
- ✓ Comprender que cambios trae el cambiar uno o varios datos, cuando se calculó el promedio del conjunto de datos dado.

Estas capacidades se pueden convertir en dificultades, si el estudiante no tiene claro qué significado tiene el calcular el promedio de un conjunto de datos.

Russell y Mokros proponen cuatro categorías generales en las cuales clasificaron las diferentes concepciones que tienen los estudiantes en relación al promedio o media aritmética.

- ✓ El valor más frecuente (esto causa una confusión con el concepto de moda).
- ✓ El valor razonable.
- ✓ El punto medio (esto causa una confusión con la mediana).
- ✓ Una relación algorítmica, es decir, una fórmula de cálculo.

- Presentación
- Conocimientos previos
- Objetivos
- Recursos para desarrollar las actividades
- Introducción
- Medidas de Tendencia Central
- Media Aritmética
- Mediana
- Moda
- ▶ Enlaces interactivos

Enlaces interactivos

En este espacio encontrarás diferentes enlaces en donde podrás ampliar la información acerca de cada una de las Medidas de Tendencia Central abordadas y algunos juegos relacionados con éstas.

A continuación da clic sobre cada título para acceder a cada uno de ellos:

Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar información relacionada con las Medidas de Tendencia Central



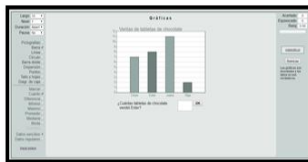
Calculadora Estadística

En este enlace podrás encontrar una calculadora en donde al ingresar el conjunto de datos, podrás encontrar el valor de cada una de las Medidas de Tendencia Central



Quiz

En este enlace podrás encontrar una actividad en donde pondrás a prueba tus conocimientos sobre las Medidas de Tendencia Central



Actividades sobre Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar diversas actividades relacionadas con cada una de las Medidas de Tendencia Central estudiadas.

Nota: Para acceder a cada actividad de este enlace da clic sobre cada imagen



Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar información relacionada con las Medidas de Tendencia Central



Calculadora Estadística (Media Aritmética)

En este enlace podrás calcular el valor de la Media Aritmética de un conjunto de datos



Juego Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar un juego en donde pondrás a prueba tus conocimientos sobre las Medidas de Tendencia Central.

Nota: Para descargar el juego da clic en [MEDIA MEDIANA Y MODA](#)



« Anterior

4.

5. Imagen 29: Enlaces interactivos en el OVA.

5.1.ANÁLISIS DE INSTRUCCIÓN

Cada actividad de la propuesta, quiere generar en el estudiante un acercamiento y apropiación de los objetos estadísticos allí abordados, de tal manera que adquieran un nuevo conocimiento para su desarrollo integral, con el fin de que logre resolver situaciones en donde estén inmersas las MTC. Para cada una de estas medidas, se propone la siguiente secuencia didáctica: una introducción, unas actividades en donde se utilizan datos agrupados y datos no agrupados, unas evaluaciones y una presentación más formal de cada medida, con el fin de diferenciar la variación en cuanto a las características de cada medida según el conjunto de datos con el cual se va a trabajar, a continuación se describe cada una de las partes mencionadas anteriormente que conforman la secuencia didáctica propuesta:

Introducción: en este espacio el estudiante observará un ejemplo de un conjunto de datos agrupado y la manera como se calcula su valor.

Actividades: cada una de las actividades propuestas trabaja con conjuntos de datos contextualizados con el fin de darle importancia y significado al valor encontrado para cada MTC, en donde se utilizan diferentes tipos de representación y tipos de variables estadísticas, no está demás mencionar que las preguntas propuesta en cada actividad tienen su retroalimentación, para que el estudiante observe porque su respuesta es correcta o incorrecta.

Evaluación: en este espacio el estudiante tendrá el reto de observar detenidamente cada una de las actividades desarrolladas para poder responder correctamente cada punto que se pregunta e ir adquiriendo semejanzas y diferencias al trabajar aquellas medidas con conjuntos de datos agrupados y no agrupados.

Presentación: en este espacio el estudiante tendrá la posibilidad de observar por medio de una presentación en Prezi, cada uno de los aspectos relevantes e importantes de cada una de las medidas trabajadas tanto para datos agrupados como no agrupados.

5.2. DISEÑO DE ACTIVIDADES

En este espacio de la propuesta se presenta y expone cada una de las secciones que conforman la plataforma diseñada para abordar las MTC, con el fin de dar al lector una descripción de cada una de dichas secciones. No está demás señalar que esta herramienta de aprendizaje es un OVA porque tiene los elementos que éste debe tener, como son: objetivos contenidos, actividades, elementos de contextualización y la evaluación, esto según lo planteado por Latorre (2011).

A continuación, se desarrollan cada una de las fases expuestas en el marco de referencia, con relación a la metodología utilizada al diseñar un OVA, en este caso para abordar las MTC: la Media Aritmética, la Mediana y la Moda.

Fase 1: Requerimientos del Objeto Virtual de Aprendizaje:

- ✓ Tema: Medidas de Tendencia Central: Media Aritmética, Mediana y Moda.
- ✓ Objetivo de aprendizaje:

Objetivo general:

- Identificar las características de cada una de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) y su interpretación, resaltando el uso de la estadística en la comprensión de situaciones de la vida real.

Objetivos específicos:

- Identificar semejanzas y diferencias entre cada una de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda).
- Destacar la importancia del significado y la interpretación de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) para caracterizar un conjunto de datos.
- Utilizar las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) para resolver situaciones de la vida real.

- Inferir el valor de las Medidas de Tendencia Central (Media Aritmética, Mediana y Moda) a partir de diferentes representaciones.
- ✓ Propósito o necesidad educativa a satisfacer: Identificar y conocer las características esenciales de la Media Aritmética, la Mediana y la Moda.
- ✓ Tiempo estimado del OVA: Entre 4 y 6 sesiones de clase.
- ✓ Público objetivo: Estudiantes de grado Octavo.
- ✓ Contexto educativo en que se aplica: Se aplica en un contexto educativo presencial.
- ✓ Requerimientos no funcionales del OVA:

Tabla 6: Requerimientos no funcionales del OVA

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
Sistema operativo	Windows, Mac, Linux
Navegador	Mozilla, Chrome, Safari e Internet Explorer
Conexión a internet	Si
Speaker	Si

Fase 2: Propuesta estructural:

- ✓ Contenidos jerárquicos:

Presentación

Conocimientos previos

Objetivos

Recursos para desarrollar las actividades

Medidas de Tendencia Central

Media Aritmética

Datos agrupados

Datos no agrupados

Aspectos de la Media Aritmética

Mediana

Datos agrupados

Datos no agrupados

Aspectos de la Mediana

Moda

Datos agrupados

Datos no agrupados

Aspectos de la Moda

Enlaces interactivos

- ✓ Actividades de aprendizaje con retroalimentación:

Introducción: en este espacio el estudiante observará un ejemplo de un conjunto de datos agrupado y la manera como se calcula su valor.

Actividades: cada una de las actividades propuestas trabaja con conjuntos de datos contextualizados con el fin de darle importancia y significado al valor encontrado para cada MTC, en donde se utilizan diferentes tipos de representación y tipos de variables estadísticas, no está demás mencionar que las preguntas propuesta en cada actividad tienen su retroalimentación, para que el estudiante observe porque su respuesta es correcta o incorrecta.

Evaluación: en este espacio el estudiante tendrá el reto de observar detenidamente cada una de las actividades desarrolladas para poder responder correctamente cada punto que se pregunta e ir adquiriendo semejanzas y diferencias al trabajar aquellas medidas con conjuntos de datos agrupados y no agrupados.

Presentación: en este espacio el estudiante tendrá la posibilidad de observar por medio de una presentación en Prezi, cada uno de los aspectos relevantes e importantes de cada una de las medidas trabajadas tanto para datos agrupados como no agrupados

- ✓ Equipo de trabajo para el desarrollo del OVA:

Tabla 7: Equipo de trabajo para el desarrollo del OVA

Nombre integrante	Rol y actividad a realizar	Equipos y software disponibles
Kevin Farigua	Diseño de las actividades y demás componentes del OVA	Computador Asus, software Excel, Prezi y Exelearning

Fase 3: Diseño del OVA:

- ✓ Mapa de navegación del OVA:

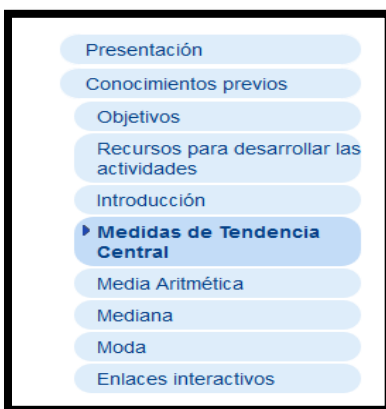


Imagen 10: Mapa navegación del OVA

- ✓ Guion de aprendizaje:

Tabla 8: Guion de aprendizaje.

Contenidos	Actividades de aprendizaje	Lista de recursos
Medidas de Tendencia Central	Ejemplos, presentación en Prezi, actividades de selección con única respuesta	Software Excel, Prezi y Exelearning
Enlaces interactivos	Paginas interactivas	Internet

- ✓ Revisión de la propiedad intelectual del contenido:

Tabla 9: Derechos de autor

Recurso	Autor
Archivo multimedia	Rafael Méndez

Fase 4: Desarrollo del OVA:

- ✓ Herramienta de diseño de contenido: exelearning.
- ✓ Herramienta de diseño de actividades: Excel, Prezi y Cmap Tools.
- ✓ Integración de herramientas de actividades evaluativos y contenido: Exelearning

Luego de desarrollar cada una de las fases anteriormente mencionadas, se presenta a continuación una descripción de lo propuesto en cada una de las secciones planteadas en la

plataforma, no está de más mencionar que para desarrollar cada una de las secciones del OVA en el Exelearning, se utilizan varios IDevices, los cuales fueron:

- ✓ Información textual: Conocimiento previo, Objetivos y Texto libre.
- ✓ Actividades interactivas: Pregunta de selección múltiple.

En el IDevices Texto libre, en donde se puede incorporar imágenes, archivos pdf, videos, enlaces de internet, además de texto y demás información relacionada con la temática a abordar, en este enlace podrá encontrar como desarrollar cada una de las herramientas que componen el Exelearning http://exelearning.net/html_manual/exe20/index.html .

Presentación: en este espacio se enuncia el autor, el nivel escolar hacia el cual va dirigida la propuesta y el área de conocimiento.



Imagen 11: Presentación del OVA.

Conocimientos previos: en este espacio se enuncian los conceptos previos que deben tener claros los estudiantes antes de iniciar la exploración en la plataforma.

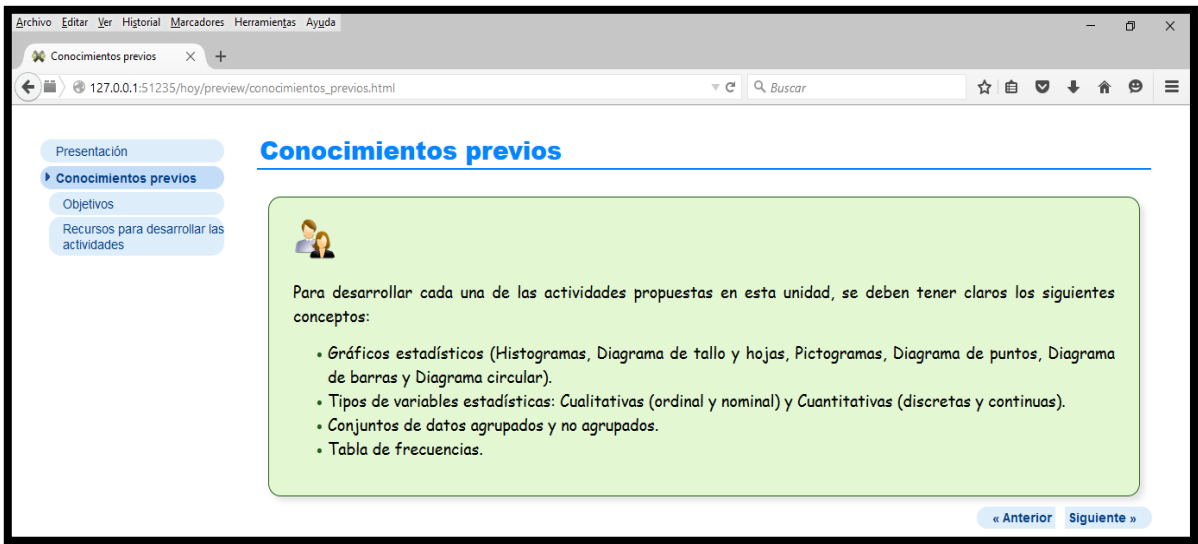


Imagen 12: Conocimientos previos para el desarrollo del OVA.

Objetivos: en este espacio se exponen los objetivos que se quieren lograr al desarrollar cada sección de la plataforma.

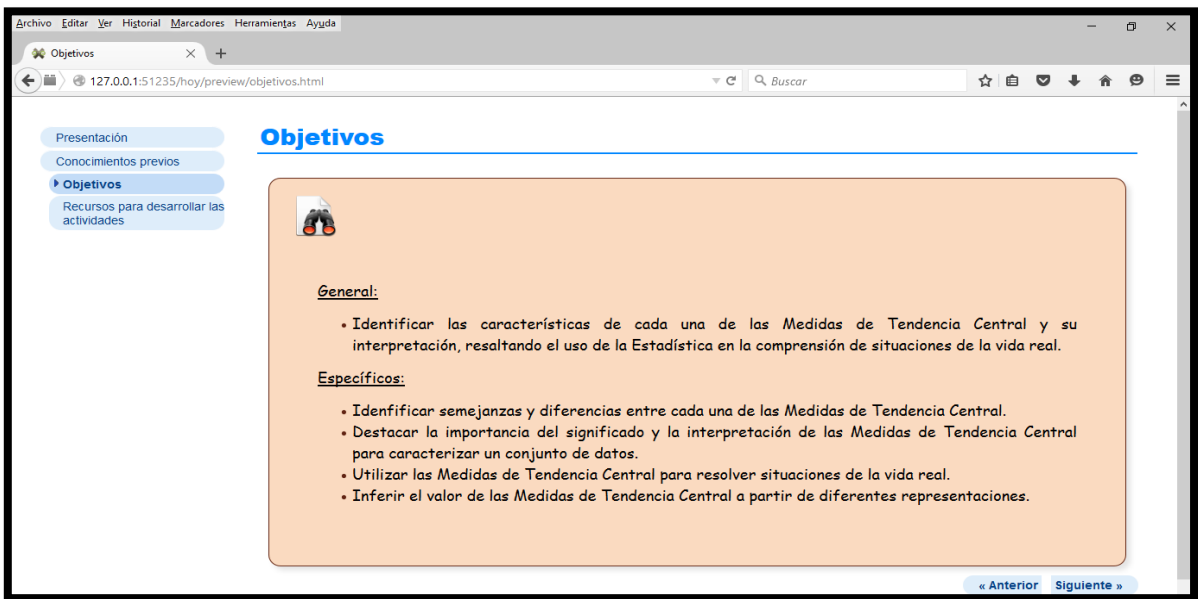


Imagen 13: Objetivos lograr por medio de las actividades del OVA.

Recursos: en este espacio se encuentra el material de apoyo (archivo en Excel), el cual será de gran ayuda al momento de abordar cada actividad propuesta, porque allí se presenta el

valor de cada medida de tal manera que no se requiere dedicar tiempo a su cálculo sino a su análisis, para evidenciar las características de cada medida.

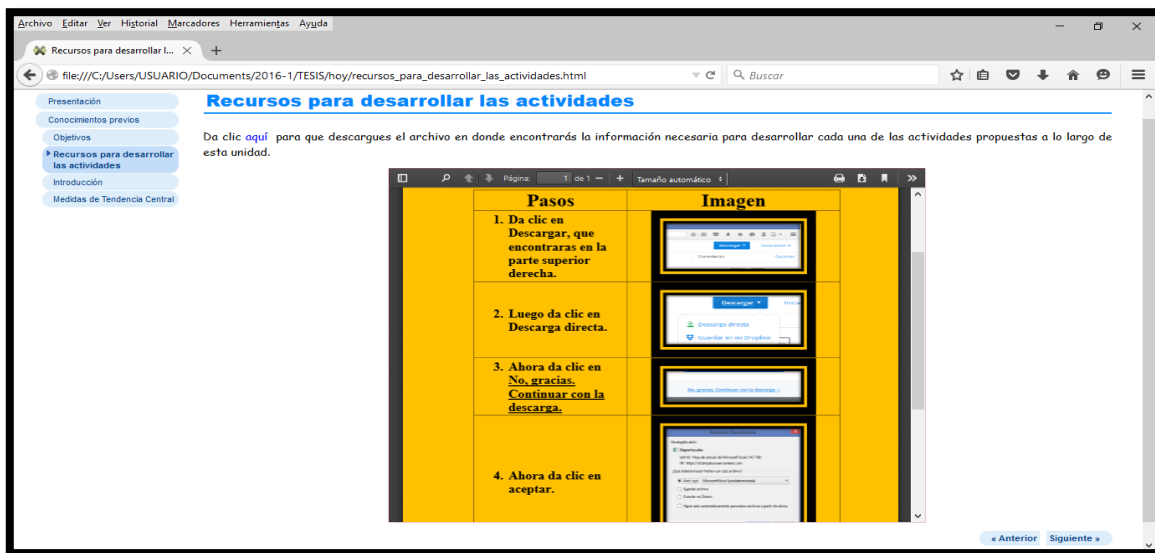


Imagen 14: Recursos para desarrollar las actividades del OVA.

Introducción: es este espacio el estudiante tendrá un primer acercamiento a las MTC por medio de un video en el cual se presentan dichas medidas para resolver una situación cotidiana.



Imagen 15: Introducción del OVA.

Medidas de Tendencia Central: en este espacio los estudiantes observarán aspectos generales de las MTC tales como, características, conceptos involucrados, tipos de representaciones y cuales son dichas medidas.

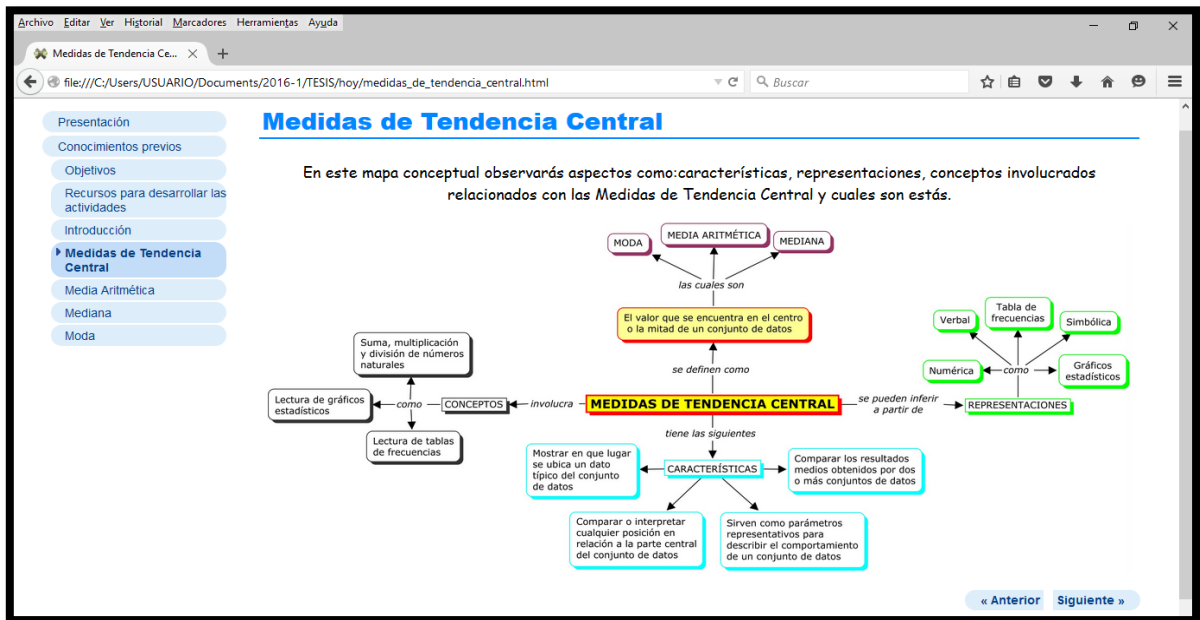


Imagen 16: Presentación de las MTC trabajadas en el OVA.

Cuando se llegue a esta parte de la plataforma hay dos maneras de continuar la navegación en el OVA, depende como el docente quiera proceder, una es seguir la secuencia hasta llegar a la última parte, es decir dar clic en siguiente y la otra opción es definir cuál de las tres Medidas de Tendencia Central quiere abordar primero y dirigirse directamente a esa.

A continuación, se presentan la introducción, las actividades, las evaluaciones y presentaciones que hacen parte de cada sección para abordar cada una de las Medidas de Tendencia Central.

5.2.1. Introducción:

Para abordar cada una de las MTC, el estudiante encontrara la fórmula con la cual se calcula el valor de la medida al trabajar con un conjunto de datos agrupados, acompañado

de un ejemplo y unas preguntas que tienen como finalidad causar intriga en el estudiante sobre lo que ha escuchado o sabe acerca de cada medida que se presenta en la plataforma.

Media aritmética

Media Aritmética

Para calcular la Media Aritmética de un conjunto de datos agrupados se recurre a la fórmula presentada en la Figura 1. Observa el ejemplo.

$$\bar{x} = \frac{x_1f_1 + x_2f_2 + x_3f_3 + \dots + x_n f_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n}$$

f_i : Frecuencia absoluta de cada dato.
 x_i : Marca de clase.
 n : Número total de datos.

Figura 1

Número de clase	Resultados	x_i	f_i	$x_i \times f_i$
1	[10 – 20)	15	1	15
2	[20 – 30)	25	8	200
3	[30 – 40)	35	10	350
4	[40 – 50)	45	12	540
5	[50 – 60)	55	9	495
6	[60 – 70)	65	7	455
7	[70 – 80)	75	2	150
Totales			49	2.205

Ejemplo:

Se realizó un test a 42 personas y los resultados obtenidos se observan en la siguiente tabla de frecuencias. Nos piden calcular la Media Aritmética para conocer el valor representativo del conjunto de datos.

$$\bar{x} = \frac{15 + 200 + 350 + 540 + 495 + 455 + 150}{49}$$

$$\bar{x} = \frac{2.205}{49}$$

$$\bar{x} = 45$$

En promedio 45 fue el resultado que obtuvo cada persona al realizar el test.

- ¿Qué crees que pasa con el valor de la Media Aritmética si se modifica un dato?
- ¿Será que la Media Aritmética cambia si se agrega un nuevo dato?

Imagen 17: Media Aritmética.

Mediana

Mediana

Para calcular la Mediana de un conjunto de datos agrupados se recurre a la fórmula presentada en la Figura 1. Observa el ejemplo.

$$Me = L_i + a \times \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$$

L_i : Límite inferior de la clase mediana
 a : Amplitud del intervalo
 n : Número total de datos
 f_i : Frecuencia absoluta de la clase mediana
 F_{i-1} : Frecuencia absoluta acumulada de la clase anterior a la mediana

Figura 1

Número de clase	Puntajes	f_i	F_i
1	[60 - 61,5)	3	3
2	[61,5 - 63)	9	12
3	[63 - 64,5)	8	20
4	[64,5 - 66)	13	33
5	[66 - 67,5)	9	42
6	[67,5 - 69)	12	54
7	[69 - 70,5)	17	71
8	[70,5 - 72)	12	83
9	[72 - 73,5)	8	91
10	[73,5 - 75)	9	100
Totales		100	

La clase de la Mediana es [67,5 – 69), ya que allí se encuentra el dato central, que divide a la mitad al conjunto de datos.

$$Me = 67,5 + 1,5 \times \frac{\frac{100}{2} - 42}{12}$$

$$Me = 68,5$$

La Mediana es 68,5, es decir que en ese punto, el conjunto de datos se divide 50% a la derecha y a la izquierda del punto hallado.

- ¿Qué crees que pasa con el valor de la Mediana si se modifica un dato, o dos datos, o más datos?
- ¿Será que el valor de la Mediana cambia si se agrega un nuevo dato?

Imagen 18: Mediana.

Moda

Para calcular la Moda de un conjunto de datos agrupados se recurre a la fórmula presentada en la Figura 1. Observa el ejemplo.

$$Mo = L_i + a \cdot \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})}$$

L_i : Límite inferior de la clase modal
 a : Amplitud del intervalo
 f_i : Frecuencia absoluta de la clase modal
 f_{i-1} : Frecuencia absoluta inferior a la clase modal
 f_{i+1} : Frecuencia absoluta superior a la clase modal

Número de clase	Notas	x_i	f_i	F_i
1	[0 - 10]	5	3	3
2	[10 - 20]	15	4	7
3	[20 - 30]	25	5	12
4	[30 - 40]	35	10	22
5	[40 - 50]	45	3	25
Totales			25	

La clase modal es la 4, ya que la frecuencia absoluta es la mayor.

$$Mo = 30 + 10 \times \frac{10 - 5}{(10 - 5) + (10 - 3)}$$
$$Mo = 34,17$$

Ejemplo:
El profesor de Química presentó los resultados del primer examen, en la siguiente tabla de frecuencias y cálculo la moda para esos datos.

La moda es 34,17, esto quiere decir que la mayoría de estudiantes pudo haber obtenido ese dato como nota en el examen de Química, puesto que la mayor frecuencia absoluta está en esa clase modal.

- ¿Qué crees que pasa con el valor de la Moda si se modifica un dato?
- ¿Será que el valor de la Moda cambia si se agrega un nuevo dato?

Imagen 19: Moda.

5.2.2. Actividades:

Cada una de las actividades propuestas en la plataforma tiene como finalidad: resaltar una o más características según el conjunto de datos (agrupado o no agrupado), destacar la variable estadística (cuantitativa o cualitativa) a la cual se le puede calcular dicha medida, el tipo de representación (tabla de frecuencias, simbólica, verbal, numérica y gráficos estadísticos) que se tuvo en cuenta para diseñar cada actividad y los errores y dificultades que están asociados con cada medida, según lo que se planteó en el análisis cognitivo.

Los estudiantes tendrán como material de apoyo un archivo de Excel en el cual se encuentran los cálculos realizados para cada una de las medidas trabajadas, esto con el fin de centrar la atención en las características de cada medida y no en el algoritmo para encontrar su valor.

En cada actividad se encuentra al menos una pregunta de opción múltiple con única respuesta, en la cual cada una de estas tiene su argumento de porque es verdadera o falsa según lo que se esté preguntando, esto con el fin de ir resaltando ciertas características de cada medida trabajada, para que al momento de la evaluación el estudiante tenga la suficiente información para responder correctamente cada pregunta formulada.

A continuación se presentan las actividades propuestas para abordar cada Medida de Tendencia Central para conjuntos de datos agrupados y no agrupados, resaltando aquellas características importantes de cada medida, errores y dificultades, el tipo de variable estadística y los tipos de representación utilizados.

Media aritmética para datos agrupados:

Actividad 1: Goles convertidos por 25 delanteros en la premier league en una temporada.

Datos agrupados- Actividad 1

Metros recorridos por 25 delanteros en la premier league en una temporada



En el Histograma de la parte derecha se representó el número de metros recorridos por 25 delanteros de diferentes equipos de fútbol de la premier league en una temporada en los primeros tiempos.



En el archivo de Excel nombrado *Actividades* que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Fútbol" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.

Selección la respuesta correcta

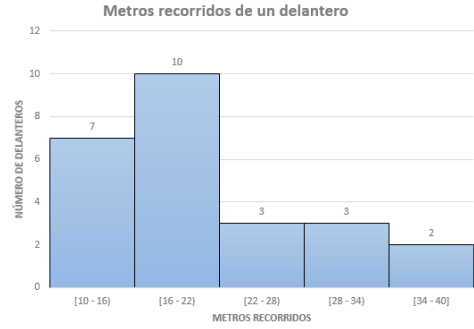
Si se modificara el número de delanteros que obtuvo entre 10 y 16 metros recorridos por 4 y entre 28 y 34 metros recorridos por 8, ¿Crees que cambiaría el valor de la Media Aritmética?

- No, porque el valor de la media aritmética no depende de modificar un solo dato.
- Sí, porque al modificar cualquier valor inicial del conjunto de datos, su Media Aritmética cambia.
- No, porque el valor de la Media Aritmética cambia si se modifican todos sus datos.

Metros recorridos	Marca de clase (x)	Número de jugadores	x*f
[10 - 16)	13	7	91
[16 - 22)	19	10	190
[22 - 28)	25	3	75
[28 - 34)	31	3	93
[34 - 40)	37	2	74
Totales=		25	523

Media Aritmética = 20,92

La Media Aritmética es 20,92 es decir, que en promedio los delanteros de la premier league recorren dicha distancia en los segundos tiempos una temporada




Características	Tipos de representación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El valor de la Media Aritmética es único para un conjunto de datos. ✓ En su cálculo intervienen todos los datos. ✓ Al modificarse al menos un dato, el valor de la media aritmética también cambia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabla de frecuencias ✓ Grafico estadístico: Histograma ✓ Numérica
Variable estadística	Errores y dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada intervalo.

Actividad 2: El peso de 60 estudiantes de grado séptimo.

Actividad 2

El peso de 60 estudiantes de grado séptimo



Número de clase	Pesos (kg)	x_i	f_i	$x_i \times f_i$
1	[30-35]	33	3	99
2	[35-40]	38	5	190
3	[40-45]	43	10	430
4	[45-50]	48	15	720
5	[50-55]	53	12	636
6	[55-60]	58	2	116
7	[60-65]	63	2	126
Totales			49	2.317

El peso en kg de 60 estudiantes de grado séptimo están representados en la siguiente tabla de frecuencias.

En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Peso" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.

Selección de la respuesta correcta

¿Cuáles serían los nuevos datos si el valor de la Media Aritmética es 49,33?

Sugerencia

- En el intervalo [55 - 60] modificar el número de estudiantes por 13,55.
- En los intervalos [45 - 50] modificar el número de estudiantes por 15 y en el [55 - 60] por 12.
- En los intervalos [35 - 40] modificar el número de estudiantes por 0,9 y en el [40 - 45] por 1,5.

Pesos (kg)	Marca de clase (x)	Número de estudiantes (f)	$x \cdot f$
[30-35]	33	3	99
[35-40]	38	5	190
[40-45]	43	10	430
[45-50]	48	15	720
[50-55]	53	12	636
[55-60]	58	2	116
[60-65]	63	2	126
Totales=		49	2317

Media Aritmética = 47,29

La Media Aritmética es 47,29 es decir, que en promedio los estudiantes de grado séptimo tienen dicho peso.

Características	Errores y dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El valor de la Media Aritmética es único para un conjunto de datos. ✓ En su cálculo intervienen todos los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada intervalo.
Variable estadística	Tipos de representación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabla de frecuencias. ✓ Numérica.

Media aritmética para datos no agrupados:

Actividad 1: Número de almuerzos en el Restaurante Don P.

Datos no agrupados - Actividad 1

Número de almuerzos en el Restaurante Don P



Camila representó en el siguiente diagrama de tallo y hojas, el número de almuerzos que vendió el Restaurante Don P, durante los primeros 15 días del mes de septiembre.

Tallo	Hojas
6	8, 8, 9
7	5, 8, 8
8	0, 0, 5, 5, 8
9	0, 0, 5, 5



En el archivo de Excel nombrado *Actividades* que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Almuerzos" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.

? Selecciona la respuesta correcta

La mamá le dice a Camila, ¿Hija cuantos almuerzos se esperan vender el día de mañana?, a lo que ella responde entre 81 y 82 almuerzos. ¿Es correcto lo que afirma Camila?

- Sí, porque el promedio dio 81,6, con lo cual se puede inferir que la venta de almuerzos del siguiente día puede ser 81 u 82.
- No, porque no se puede inferir nada con la venta de almuerzos del día siguiente.
- No, porque el valor encontrado no coincide con ningún valor del conjunto de datos.

Número de almuerzos (A)	Número de días que vendió la misma cantidad de almuerzos (B)	Multiplicación entre A y B	
68	2	136	<p>Media Aritmética= 81,6</p> <p>La Media Aritmética es 81,6, es decir que en promedio se venden diariamente esa cantidad de almuerzos en el Restautante Don P.</p>
69	1	69	
75	1	75	
78	2	156	
80	2	160	
85	2	170	
88	1	88	
90	2	180	
95	2	190	
TOTALES=	15	1224	

Características	Tipos de representación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ En su cálculo intervienen todos los datos. ✓ Es posible inferir un posible resultado a partir del valor encontrado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabla de frecuencias ✓ Grafico estadístico: Diagrama de tallo y hojas. ✓ Numérica.
Variable estadística	Errores y dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada dato.

Actividad 2: Estaturas de un equipo de baloncesto.

Actividad 2

Estaturas de un equipo de baloncesto



$$\bar{x} = \frac{180 + 184 + 184 + 185 + 188 + 190 + 190 + 192 + 192 + 194 + 197 + 202}{12}$$

$$\bar{x} = \frac{2278}{12} \quad \bar{x} = 189,8$$

Esto quiere decir que en promedio la estatura de los jugadores del equipo de baloncesto es 189,8 cm.

La estatura en cm de 12 jugadores de un equipo de baloncesto fueron las siguientes, 180, 184, 184, 185, 188, 190, 190, 192, 192, 194, 197, 202.

Al utilizar la fórmula de la Media Aritmética, tenemos que:



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Baloncesto" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

¿Qué sucede con el valor de la Media Aritmética si se agrega la estatura de un nuevo jugador?

- Que el valor de la Media Aritmética no cambia.
- El valor si cambia, ya que todos los valores están involucrados en el cálculo de la Media Aritmética.
- El valor no cambia, ya que sin importar el nuevo dato, la Media Aritmética, no se ve afectada.

Estaturas	
180	
184	
184	
185	
188	
190	
190	
192	
192	
194	
197	
202	
Suma =	2278

Media Aritmética = 189,8

La Media Aritmética es 189,8 es decir, que ese valor es el promedio de estatura del equipo de Baloncesto.

Características

- ✓ El valor de la Media Aritmética es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen todos los datos.
- ✓ Su valor es afectado por valores extremos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada dato.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias.
- ✓ Simbólica.
- ✓ Numérica.

Mediana para datos agrupados:

Actividad 1: Goles Velocidad de 25 pilotos en una carrera de Fórmula 1.

Datos agrupados-Actividad 1

Velocidad de un automóvil en una carrera de Fórmula 1.



En la tabla de frecuencias de la parte derecha se representaron las velocidades de los 25 pilotos que participaron en la última carrera de la fórmula 1.

Tiempos	x_i	f_i	F_i
[230-250)	240	4	4
[250-270)	260	7	11
[270-290)	280	6	17
[290-310)	300	5	22
[310-330)	320	3	25



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Velocidad" es hora de abrirla para que observes el valor de la Mediana de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Mediana cambia si se registra la velocidad de 4 pilotos nuevos, de tal manera que 2 están por encima de 280, 5 y los otros 2 por debajo?

- No, porque no se alteran los valores del intervalo en donde se supone que se encuentra el valor de la Mediana, según la frecuencia absoluta acumulada.
- No, porque todos los datos no están involucrados al encontrar su valor.
- Sí, porque se modifica el número de datos y esto altera el valor de la Mediana, cuando los datos están agrupados.

Intervalos	Marca de clase	Número de pilotos (f_i)	Frecuencia absoluta acumulada (F_i)
[230 - 250)	240,5	4	4
[250 - 270)	260,5	7	11
[270 - 290)	280,5	6	17
[290 - 310)	300,5	5	22
[310 - 330]	320,5	3	25
Totales=		25	

$$Me = L_i + a \cdot \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$$

$L_i =$	270
$a_i =$	20
$n/2 =$	12,5
$F_{i-1} =$	11
$f_i =$	6

Mediana = 275

La Mediana es 275, es decir que por debajo y por encima de este valor hay la misma cantidad de pilotos (12).

Características

- ✓ El valor de la Mediana es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Numérica
- ✓ Simbólica

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa

Errores y dificultades

- ✓ No tienen claridad de su significado al momento de encontrar su valor.

Actividad 2: Edades de administradores de almacenes de calzado deportivo.

Actividad 2

Edades de administradores de almacenes de calzado deportivo.



Un grupo de estudiantes pregunto en 100 locales comerciales dedicados a vender calzado deportivo para hombre, la edad del administrador y los resultados están representados en la tabla de frecuencias de la parte derecha.



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Edad" es hora de abrirla para que observes el valor de la Mediana de este conjunto de datos.

Selecciona la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Mediana cambia si se extrae la edad de al menos un administrador?

Sí, porque la cantidad de datos no seña par sino impar y para este caso el valor de la Mediana seña un dato que coincida con alguno del conjunto de datos dado.

Sí, porque el número de datos cambiaria.

Depende, porque si el valor que se extrae es atípico o extremo, el valor de la Mediana cambia, de lo contrario se mantiene.

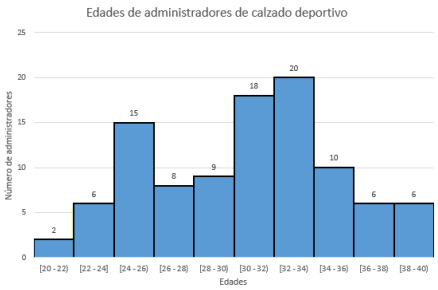
Intervalos	Marca de clase (x)	Número de administradores (fi)	Frecuencia absoluta acumulada (Fi)
[20 - 22]	21	2	2
[22 - 24]	23	6	8
[24 - 26]	25	15	23
[26 - 28]	27	8	31
[28 - 30]	29	9	40
[30 - 32]	31	18	58
[32 - 34]	33	20	78
[34 - 36]	35	10	88
[36 - 38]	37	6	94
[38 - 40]	39	6	100
Totales=		100	

$$Me = L_i + a \cdot \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$$

Mediana = 31,11

La Mediana es 31,11 es decir, que por debajo y por encima de este valor hay la misma cantidad de administradores que tienen menos y mas de 31 años de edad.

$L_i =$	30
$a_i =$	2
$n/2 =$	50
$F_{i-1} =$	40
$f_i =$	18



Características

- ✓ El valor de la Mediana es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen claridad de su significado al momento de encontrar su valor.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa.

Tipos de representación


- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Grafico estadístico: Histograma.
- ✓ Numérica.
- ✓ Simbólica.

Mediana para datos no agrupados:

Actividad 1: Vuelos internacionales.

Datos no agrupados-Actividad 1

Vuelos internacionales



Para calcular la Mediana, debemos ordenar los datos ascendente o descendente, en este caso lo haremos ascendente: 35 40 40 40 43 43 43 45 45 47 50 50 50 55 55, como el número de datos es par, entonces seleccionamos los dos datos que están en la mitad 43 y 45, los sumamos y dividimos entre 2, $(43+45)/2=44$, es decir que 44 es el dato que divide al conjunto de datos en dos partes iguales.

El número de vuelos internacional que salen en los primeros 16 días del mes de diciembre se muestran a continuación:

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Número de vuelos	50	40	55	35	40	43	50	50	45	50	55	45	40	43	47	43

En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Vuelos" es hora de abrirla para que observes el valor de la Mediana de este conjunto de datos.

Seleccione la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Mediana cambia si se modifica el número de vuelos del día 4 por 12?

Sí, porque el valor de la Mediana es afectada por valores extremos.
 No, porque el valor de la Mediana no es afectada por modificar cualquier dato, excepto el dato o los datos centrales.
 Sí, porque al calcular el valor de la Mediana, todos los datos están inmersos en él.

Vuelos						
35	Como el número de datos es par, entonces debemos sumar los dos datos del centro y luego dividirlos entre 2.			Tallo	Hojas	
40				3	5	
40				4	0, 0, 0, 3, 3, 5, 5, 7	
43				5	0, 0, 0, 5, 5	
43	Mediana = 44					
45						
45						
47						
50	La Mediana es 44, es decir que hay igual cantidad de días, en donde salen menos de 44 vuelos y más de 44 vuelos.					
50						
50						
50						
55						
55						

Características	Errores y dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El valor de la Mediana es único para un conjunto de datos. ✓ En su cálculo no intervienen todos los datos. ✓ No se ve afectada por valores extremos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen claridad al momento de encontrar su valor. ✓ No ordenan los datos, ascendente o descendente.
Variable estadística	Tipos de representación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grafico estadístico: Tallo y hojas. ✓ Numérica.

Moda para datos agrupados:

Actividad 1: Consumo de gaseosa en cm^3 al día.

Datos agrupados-Actividad 1

Consumo de gaseosa en cm^3 al día.

Una empresa de gaseosas representó en el histograma de la parte derecha, los resultados que obtuvo al consultar en un grupo de 110 personas, sobre el consumo en centímetros cúbicos (cm^3) de gaseosa al día.

En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Gaseosa" es hora de abrirla para que observes el valor de la Moda de este conjunto de datos.

Seleccione la respuesta correcta

¿Si en dos intervalos el número de personas o la frecuencia absoluta son la misma y la mayor, se puede garantizar que el conjunto de datos tiene dos modas (bimodal)?

Sí, porque un conjunto de datos puede tener una, o dos o tres o más valores como la Moda.

No, porque cuando los datos están agrupados el valor de la Moda es único.

Sí, porque esos dos intervalos tendrán la misma frecuencia absoluta y la mayor, tal cual como lo dice la definición.

Consumo (cm^3)	Marca de clase (x)	Número de personas(f)
[280 - 285]	282,5	5
[285 - 290]	287,5	9
[290 - 295]	292,5	9
[295 - 300]	297,5	12
[300 - 305]	302,5	14
[305 - 310]	307,5	7
[310 - 315]	312,5	9
[315 - 320]	317,5	10
[320 - 325]	322,5	17
[325 - 330]	327,5	8
Totales=		100

$$Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \cdot a_i$$

Moda = 322,19

La Moda es 322,19 es decir, que la mayoría de personas consumen dicha cantidad de gaseosa en un día.

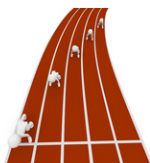
$L_i = 320$
 $f_i - f_{i-1} = 17 - 10 = 7$
 $a_i = 5$
 $f_i - f_{i+1} = 17 - 8 = 9$

Características	Errores y dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos. ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado. ✓ No se ve afectada por valores extremos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.
Variable estadística	Tipos de representación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa y cualitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabla de frecuencias ✓ Grafico estadístico: Histograma. ✓ Numérica. ✓ Simbólica

Actividad 2: Entrenamiento de los 400 metros planos.

Actividad 2

Entrenamientos de los 400 metros planos.



Durante un día de entrenamiento, 49 atletas registraron las marcas que obtuvieron en una pista de 400 metros, que están representadas en la tabla de frecuencias de la parte derecha.

Tiempos	X_i	Número de atletas f_i
[40 - 43)	41,5	1
[43 - 46)	44,5	5
[46 - 49)	47,5	12
[49 - 52)	50,5	9
[52 - 55)	53,5	8
[55 - 58)	56,5	4
[58 - 61]	59,5	10
		49



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Atletismo" es hora de abrirla para que observes el valor de la Moda de este conjunto de datos.



Seleccione la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Moda cambia si se agrega o se extrae algún dato de un atleta?

- No, porque al encontrar su valor no todos los datos intervienen.
- Depende, porque si el valor que se agrega o extrae es atípico o extremo, el valor de la Moda si cambiaria.
- Depende, porque si se agrega o extrae algún dato que este antes o después de la frecuencia absoluta mayor, entonces si se modifica el valor de la Moda, de lo contrario no varía su valor.

Tiempo en segundos	Marca de clase (x)	Número de atletas(f _i)	
[40 - 43)	41,5	1	
[43 - 46)	44,5	5	
[46 - 49)	47,5	12	La Moda es 48,10 es decir, que la mayoría de atletas registraron dicho tiempo.
[49 - 52)	50,5	9	
[52 - 55)	53,5	8	
[55 - 58)	56,5	4	
[58 - 61]	59,5	10	
Totales=		49	
$MO = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \cdot a_i$			
			Moda = 48,10
$L_i =$	46		
$f_i - f_{i-1} =$	12-5=	7	
$a_i =$	3		
$f_i - f_{i+1} =$	12-9=	3	

Características

- ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado.
- ✓ No se ve afectada por valores extremos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa y cualitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Numérica.
- ✓ Simbólica

Moda para datos no agrupados:

Actividad 1: Redes sociales.

Datos no agrupados-Actividad 1

Redes sociales

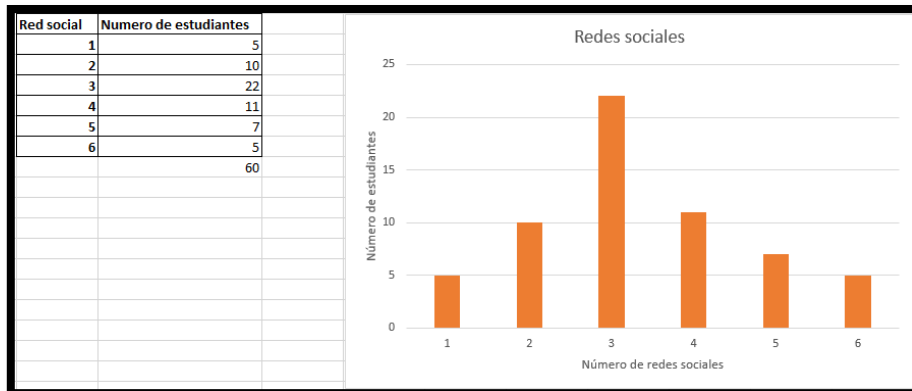


Número de redes sociales	Número de estudiantes
1	5
2	10
3	22
4	11
5	7
6	5

Se consulto a 60 estudiantes de 11 grado de una institución educativa, el número de redes sociales que tienen y los resultados están representados en la siguiente tabla de frecuencias

El número de redes sociales que tiene la mayoría de los estudiantes consultados es 3, es decir que la moda es tener 3 redes sociales.

Realiza la misma encuesta en tu curso y determina ¿Cuál es la moda en relación a la cantidad de redes sociales que tienen tus compañeros?.



Características

- ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo no intervienen todos los datos si el conjunto de datos es no agrupado.
- ✓ No se ve afectada por valores extremos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.

Variable estadística



- ✓ Variable cuantitativa y cualitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Grafico estadístico: Diagrama de barras
- ✓ Numérica.

Actividad 2: Actividad deportiva que prefieren practicar.

Actividad deportiva que practican frecuentemente

Se encuestaron a 130 estudiantes del Colegio San Victor sobre cuál es la actividad deportiva que practican regularmente, dicha información está representada en el siguiente Diagrama Circular.

Selecciona la respuesta correcta.

Las 2 actividades deportivas que practican con mayor regularidad los estudiantes del Colegio San Victor son:

Supercia

Fútbol y Hockey.

Baloncesto y Voleibol.

Fútbol y Voleibol.

Extra al archivo que descargaste y modifica los siguientes datos: al frente de Baloncesto digita 24, en Hockey 24 y en Atletismo 6.

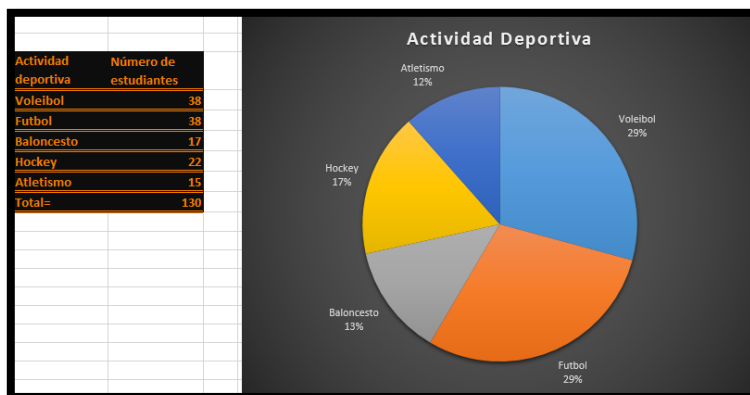
¿Se modifican las actividades deportivas que más practican los estudiantes en el Colegio?

Supercia

Sí, porque las actividades deportivas que más practicarían serían Baloncesto y Hockey

No, porque Fútbol y Baloncesto siguen siendo los datos con mayor frecuencia absoluta

No, porque Fútbol y Voleibol siguen siendo los datos con mayor frecuencia absoluta





<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos. ✓ En su cálculo no intervienen todos los datos si el conjunto de datos es no agrupado. ✓ No se ve afectada por valores extremos. 	<p>Errores y dificultades</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.
<p>Variable estadística</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa y cualitativa. 	<p>Tipos de representación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabla de frecuencias ✓ Grafico estadístico: Diagrama circular ✓ Numérica.

5.2.3. Evaluaciones:

Al finalizar las actividades de cada sección, el estudiante encontrará un espacio de evaluación, en el cual se proponen tres preguntas, con el fin de que esté observe y determine aquellos aspectos relevantes de cada medida, relacionados con su manera de calcularse ya sea para datos agrupados o no agrupados y con las características de cada una.

Media aritmética

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 1".

1. Describe de qué manera se calcula la Media Aritmética de un conjunto de datos agrupados.
2. Menciona dos características de la Media Aritmética, que observaste en las actividades desarrolladas para datos agrupados.
3. ¿Es posible que una misma Media Aritmética represente a dos conjuntos de datos diferentes, con el mismo número de elementos? si, no ¿Por qué?

Imagen 20: Evaluación sobre Media Aritmética para datos agrupados.

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 2".

1. Describe de qué manera se calcula la Media Aritmética de un conjunto de datos no agrupados.
2. Menciona dos características de la Media Aritmética, que observaste en las actividades desarrolladas para datos no agrupados.
3. ¿A partir del valor de la Media Aritmética, se puede inferir cual será el valor de un nuevo dato? si, no ¿Por qué?.

Imagen 21: Evaluación sobre Media Aritmética para datos no agrupados.

Mediana

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 3".

1. ¿Cuales parámetros están involucrados al momento de encontrar el valor de la Mediana para datos agrupados?.
2. Menciona dos características de la Mediana, que observaste en las actividades desarrolladas para datos agrupados.
3. ¿Un conjunto de datos puede tener más de un valor como Mediana?si, no ¿Por qué?.

Imagen 22: Evaluación sobre Mediana para datos agrupados.

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 4".

1. ¿Que diferencia hay al encontrar el valor de la Mediana en un conjunto de datos, si la cantidad de datos es par o impar?.
2. Menciona dos características de la Mediana, que observaste en las actividades desarrolladas para datos no agrupados.
3. ¿El valor de la Mediana cambia si hay valores extremos o atípicos? si, no ¿Por qué?.

Imagen 23: Evaluación sobre Mediana para datos no agrupados.

Moda

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 5".

1. ¿Si se agrega o extrae algún dato, el valor de la Moda cambia?si, no ¿Por qué?.
2. Menciona dos características de la Moda, que observaste en las actividades desarrolladas para datos agrupados.
3. ¿Un conjunto de datos agrupados puede tener más de un valor como Moda?si, no ¿Por qué?.

Imagen 24: Evaluación sobre Moda para datos agrupados.

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 6".

1. ¿Si se agrega o extrae algún dato, el valor de la Moda cambia? si, no ¿Por qué?
2. Menciona dos características de la Moda, que observaste en las actividades desarrolladas para datos no agrupados.
3. ¿Un conjunto de datos no agrupados puede tener más de un valor como Moda? si, no ¿Por qué?

Imagen 25: Evaluación sobre Mediana para datos no agrupados.

5.2.4. Presentaciones:

Al finalizar la sección de cada una de las MTC, el estudiante encontrará un espacio en el cual podrá observar por medio de una presentación en Prezi, aspectos importantes y relevantes de cada medida, como: sus características, sus representaciones y la manera como se encuentra el valor ya sea con conjunto de datos agrupados o no agrupados, además de su definición.

Estas presentaciones tienen como finalidad aclarar o afirmar dicho conocimiento adquirido durante el desarrollo de cada actividad propuesta en el OVA por el estudiante.

Media aritmética



Imagen 26: Aspectos de la Media Aritmética.

Mediana



Imagen 27: Aspectos de la Mediana
 Moda



Imagen 28: Aspectos de la Moda

Con lo descrito en esta parte del documento, se propone una guía (Ver anexo A) para el docente en donde aparte de tener lo descrito aquí, tendrá algunas instrucciones sobre lo que él debe realizar en cada sección, con los estudiantes al utilizar el OVA en el aula de clase.

No esta demás señalar que dicha guía no debe ser una atadura para el docente que quiera utilizar el OVA, simplemente es una sugerencia que se propone para tener idea sobre lo que se quiere alcanzar con cada una de las secciona presentadas.

5.3.EVALUACIÓN DEL OVA POR MEDIO DE UNA ENCUESTA

El OVA se evaluó por medio de una encuesta (Ver anexo B) diligenciada por docentes del área de matemáticas del Colegio San Viator, los cuales están encargados de orientar y dirigir temáticas en la educación básica secundaria y media, por medio de la orientación y lineamientos determinados por el bachillerato internacional (IB), dicha encuesta se diseñó por medio de la herramienta “formularios de Google” la cual está compuesta por cuatro partes, en donde se evalúan diferentes aspectos como se muestra a continuación:

- ✓ Primera parte: Pertinencia general del OVA. En esta parte las preguntas están orientadas a indagar que tan importante es o no el uso de objetos virtuales de aprendizaje dentro del aula para abordar una temática de las matemáticas en este caso específico las MTC, si los recursos utilizados en el OVA son adecuados y suficientes para alcanzar los objetivos propuestos, además de observar si la secuencia didáctica presentada es coherente y lógica al momento de quererla utilizar en el aula de clase.
- ✓ Segunda parte: Aspectos de forma. En esta parte las preguntas están orientadas a indagar si la fuente utilizada en cada sección del OVA es adecuada, además del tamaño y color de letra, como la organización tanto interna como externa de cada una de las secciones del OVA.
- ✓ Tercera parte: Pertinencia del contenido. En esta parte las preguntas están orientadas a indagar sobre el contenido teórico que se presenta en cada sección, a partir de observar

si los objetivos, instrucciones, actividades, definiciones, ejemplos, ejercicios, tipos de representación, están bien definidos y son claros para el estudiante, además de indagar sobre si el tipo de evaluación que se propone es viable o no. También se pregunta si las actividades propuestas ayudan al estudiante a identificar ciertas características de cada MTC.

- ✓ Cuarta parte: Guía didáctica para el docente. . En esta parte las preguntas están orientadas a indagar sobre lo presentado en la guía en cuanto a las instrucciones allí presentadas, si son o no coherentes, suficientes y entendibles, para poder utilizar el OVA en el aula de clase.

Para contestar la encuesta, a cada docente se le facilitaron los siguientes archivos: un archivo en formato PDF en el cual se presenta la guía (Ver anexo A) didáctica para el docente, un archivo comprimido en el cual se encuentra una carpeta con el enlace para acceder al OVA y el enlace de la encuesta para luego ser enviada vía correo electrónico.

5.4.RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL OVA

En esta parte del documento se presentan los resultados obtenidos al analizar las respuestas enviadas por cada docente encuestado, además de mencionar si se realizó o no algún cambio en el OVA según lo sugerido por los mismos.

De la primera parte de la encuesta *Pertinencia general del OVA*, los docentes encuestados coinciden en que es de gran importancia el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje para la enseñanza de la estadística en el aula de clase, para tres de los seis docentes encuestados, las actividades propuestas son totalmente suficientes para alcanzar los objetivos propuestos, mientras que para dos docentes es apenas suficiente y para uno es aceptable, además están totalmente de acuerdo en que los recursos utilizados en el OVA (video, archivo adjunto, mapa conceptual y presentaciones en Prezi), la secuencia didáctica presentada para abordar cada MTC son adecuados y suficientes para cumplir los objetivos propuestos, por último la

navegación en el OVA no es difícil ni confusa para su manipulación y los docentes lo utilizaran como refuerzo, como apoyo y como introducción a las MTC.

De la segunda parte de la encuesta *Aspectos de forma*, para cinco de los seis docentes encuestados, la fuente, el tamaño de la letra, el fondo utilizado en el diseño de cada sección del OVA es adecuada, además todos concuerdan en que la organización general e interna de cada una de las secciones presentadas en el OVA son coherentes y adecuadas.

De la tercera parte de la encuesta *Pertinencia del contenido*, los objetivos, las instrucciones, las actividades de introducción, las definiciones, los tipos de representación, los ejercicios, el contenido presentado en Prezi y los datos contextualizados son claros, bien definidos, apropiados y suficientes para alcanzar lo propuesto, según lo manifestado por cinco de los docentes encuestados, los ejemplos propuestos y contenidos del mapa conceptual son coherentes y adecuados, además para cuatro docentes el tipo de evaluación propuesto en el OVA es adecuado, mientras que para un docente está debería ser un complemento de la realizada en el aula por él.

Por otra parte las características que se logran evidenciar por medio de las actividades para la Media Aritmética son: su valor es único para un conjunto de datos, en su cálculo intervienen todos los datos, su valor es afectado por valores extremos o atípicos, su valor no necesariamente tiene que coincidir con alguno del conjunto de datos y se puede calcular para variables cuantitativas, para la Mediana son: su valor es único para un conjunto de datos, en su cálculo intervienen todos los datos (conjunto de datos agrupados), su valor es no afectado por valores extremos o atípicos, su valor no necesariamente tiene que coincidir con alguno del conjunto de datos y se puede calcular para variables cuantitativas y para la Moda son: puede tener más de un valor como moda para un conjunto de datos, su valor no es afectado por valores extremos o atípicos, su valor no necesariamente tiene que coincidir con alguno del conjunto de datos y se puede calcular para variables cuantitativas o cualitativas.

Y por último de la cuarta parte de la encuesta *Guía didáctica para el docente*, para cuatro docentes la guía didáctica es excelente en esencia para comprender cada una de las secciones presentadas en el OVA y para dos docentes es apenas suficiente, además todos coinciden en que las instrucciones presentadas son claras y suficientes para utilizar de manera adecuada el OVA.

En relación a las sugerencias aportadas por los docentes se tuvo en cuenta adicionar una sección en donde el estudiante encontrara enlaces, en los cuales pudiera ampliar la información sobre cada MTC, además de calculadoras para calcular dichos valores y juegos relacionados con las mismas. A continuación, se muestra una imagen de lo que contiene la sección adicionada al OVA formulada a partir de las sugerencias identificadas en la encuesta:

- Presentación
- Conocimientos previos
- Objetivos
- Recursos para desarrollar las actividades
- Introducción
- Medidas de Tendencia Central
- Media Aritmética
- Mediana
- Moda
- ▶ Enlaces interactivos

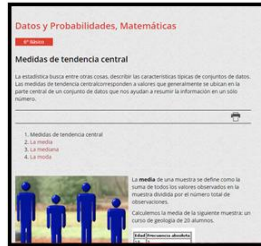
Enlaces interactivos

En este espacio encontrarás diferentes enlaces en donde podrás ampliar la información acerca de cada una de las Medidas de Tendencia Central abordadas y algunos juegos relacionados con éstas.

A continuación da clic sobre cada título para acceder a cada uno de ellos:

Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar información relacionada con las Medidas de Tendencia Central



Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar información relacionada con las Medidas de Tendencia Central



Calculadora Estadística

En este enlace podrás encontrar una calculadora en donde al ingresar el conjunto de datos, podrás encontrar el valor de cada una de las Medidas de Tendencia Central



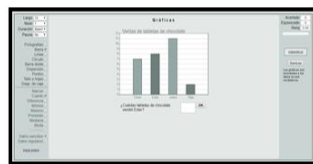
Calculadora Estadística (Media Aritmética)

En este enlace podrás calcular el valor de la Media Aritmética de un conjunto de datos



Quiz

En este enlace podrás encontrar una actividad en donde pondrás a prueba tus conocimientos sobre las Medidas de Tendencia Central



Juego Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar un juego en donde pondrás a prueba tus conocimientos sobre las Medidas de Tendencia Central.

Nota: Para descargar el juego da clic en [MEDIA MEDIANA Y MODA](#)



Actividades sobre Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar diversas actividades relacionadas con cada una de las Medidas de Tendencia Central estudiadas.

Nota: Para acceder a cada actividad de este enlace da clic sobre cada imagen



« Anterior

Imagen 29: Enlaces interactivos en el OVA.

6. CONCLUSIONES

Tal como se mencionó en el capítulo 3 de este documento, no fue posible aplicar (siendo esto parte de los objetivos de este documento) las actividades diseñadas mediante el OVA, debido a cuestiones de tiempo de la institución; en su lugar, se realizó una encuesta con el fin de evaluar la herramienta (capítulo 3.6, 3.7). Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se listarán algunas conclusiones en relación con el proceso realizado y la percepción que tienen los profesores en cuanto a la utilización de un OVA para la enseñanza-aprendizaje de algunas MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda).

- ✓ Es necesario que el docente esté actualizado en relación con las herramientas tecnológicas al momento de abordar temáticas en el aula, en este caso, algunas MTC. Estas herramientas pueden ser usadas como refuerzo, apoyo o introducción a las mismas.
- ✓ El diseño y ejecución del OVA no presentó obstáculos, ya que hoy en día se encuentran diversas herramientas tecnológicas (video, tutoriales, software de apoyo, entre otros) que permiten llevar a cabo la realización de cada uno de los elementos que este debe tener internamente. Cabe aclarar que un OVA de tipo pedagógico debe tener objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje, elementos de contextualización y evaluaciones.
- ✓ Las representaciones usadas en el diseño de las actividades del OVA, se consideraron suficientes para presentar los contenidos relacionados con las MTC trabajadas. El uso de herramientas tecnológicas permite la utilización de diversas representaciones para objetos como estos, ya que posibilita la exploración de las mismas.

Después del trabajo realizado y de los resultados de la encuesta aplicada, se puede concluir, como futuro y próximo profesor de Matemáticas, que actualmente tanto la sociedad, como la educación y el desarrollo tecnológico nos exigen, como docentes, estar actualizados en cuanto a las tecnologías que pueden ser usadas en favor de los procesos de enseñanza-

aprendizaje; en nuestra profesión no podemos dejar de lado la amplia variedad de recursos que la tecnología pone a nuestra disposición. El diseñar la secuencia didáctica utilizando el OVA como recurso de enseñanza de algunas MTC, me permitió ser consciente de la necesidad de estar actualizado en el campo tecnológico y matemático.

Además, el uso del OVA de esta propuesta, puede permitir al docente optimizar tiempo tanto en la preparación de su clase como en el desarrollo de la misma; pues esta herramienta puede reutilizarse y adaptarse a diferentes contextos, teniendo en cuenta siempre los objetivos y temáticas que desee abordar. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los OVA tienen ciertos requisitos no funcionales, como el acceso a internet, a salas de informática, y todas aquellas cuestiones técnicas que requieren de un tratamiento o conocimiento adicional.

Finalmente, y haciendo alusión a los objetivos de este documento, se puede considerar que el uso del OVA para la enseñanza-aprendizaje de algunas MTC (Media Aritmética, Mediana y Moda), permite caracterizarlas, interpretarlas y asociarlas a un contexto; ya que cada una de las actividades propuestas se diseñó en pro de esto. Se parte de un ejemplo con el que el usuario caracteriza algunos aspectos relacionados con el algoritmo que se utiliza para encontrar el valor de cada MTC trabajada en el OVA (cuando los datos están agrupados), dando así un primer acercamiento a estas medidas. La interpretación se aborda por medio de preguntas de opción múltiple, en las que más que una respuesta correcta, se busca en el estudiante, que sepa interpretar si dicho valor encontrado es coherente o representativo para el conjunto de datos trabajado. Por último, es importante mencionar que cada una de las actividades propuestas en el OVA, están diseñadas bajo un contexto, en el cual el estudiante podría en algún momento estar involucrado, esto con el fin de generarle herramientas conceptuales que podría en algún momento serle útil para resolver alguna situación problema que se le presente, dejando de lado actividades meramente algorítmicas, para las que no importa el contexto en el cual están involucrados.

BIBLIOGRAFÍA

- Batanero, C. (2000). Significado y comprensión de las medidas de posición central. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 25, 41-58
- Batanero, C., Godino, j., Green, D., Holmes, P. y Vallecillos A. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2001). Análisis de datos y su didáctica. *Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada*.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Colegio San Viator. (2015). *Manual de Convivencia*.
http://issuu.com/csvbogota/docs/manual_de_convivencia2013?e=4943163/1123839
4
- Gómez, P. (2005). El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria.
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas
- Gómez, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria.
- Mayén, S. (2009). Comprensión de las medidas de tendencia central en estudiantes mexicanos de educación secundaria y bachillerato.
- Majadas Bandera, P. (2015). Uso del material informático como herramienta didáctica para la enseñanza de la estadística.
- Monsalve Pulido, J. A., & Aponte Novoa, F. A. (2012). MEDEOVAS-Metodología de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. *Conferencias laClO*, 3(1).
- Latorre, B., & Fernando, C. (2011). Diseño de ambientes educativos basados en ntic, *Objetos Virtuales de Aprendizaje*, 2008.

- López Vásquez, L. M. *Diseño de una unidad didáctica que integre los cinco pensamientos matemáticos en el grado 8° de la Institución Educativa la Candelaria de Medellín* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Medellín).
- Organización del Bachillerato Internacional. (2014). *Programa de los años intermedios, Guía de matemáticas*. Ginebra, Suiza.
- Rodríguez, C. y Cabrera, A. (2010, julio). La desventaja de la media aritmética: cómo tratarla en clases. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*. V° 74 pp. 39-44. En: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/74/Articulos_03.pdf
- Sarmiento, B., Fernández, F. (2010). *Curso básico de estadística descriptiva, introducción al análisis de datos*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Triola, M. (2009). *Estadística (9ª edición)*. México.
- UPTC. (s.f.). TIC y ambientes de aprendizaje. Objetos virtuales de aprendizaje y propiedad intelectual.
- Useche, J. A. L. DISEÑO DE ESTRATEGIAS CREATIVAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL. *Actas del VII CIBEM ISSN, 2301(0797), 1295*.

ANEXOS

Anexo A



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

Licenciatura en Matemáticas

Kevin Farigua Guacaneme

Requisitos y programas para ejecutar el OVA

1. Sistema operativo: Microsoft Windows 98 o superiores.
2. Conexión a internet.
3. Navegador Mozilla Firefox o Google Chrome en su preferencia.
4. Carpeta *OVA* en donde se encuentra el enlace índice para acceder al OVA.

GUÍA PARA EL DOCENTE

En este espacio se presenta y expone cada una de las secciones que conforman la plataforma diseñada para abordar las Medidas de Tendencia Central, con el fin de brindar una guía al docente sobre la manera de utilizar y manipular dicha plataforma al momento de quererla incorporar en algún momento dentro del aula. Para navegar, el docente puede hacerlo de dos maneras, una es dar clic en donde dice “*siguiente*” que se encuentra en la parte inferior derecha si desea pasar a la siguiente sección, y la otra es dar clic en el menú que se encuentra en la parte izquierda de la plataforma el cual se va desplegando cada vez que se va avanzando en la misma, a continuación, se presenta cada sección y su finalidad:

Presentación: en este espacio se enuncia el autor, el nivel escolar hacia el cual va dirigida la propuesta y el área de conocimiento.

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Presentación

file:///C:/Users/USUARIO/Documents/2016-1/TESIS/exe/hoy/index.html

Presentación

Conocimientos previos

Media Aritmética
Mediana
Moda

Autor: Kevin Farigua
OVA dirigido a nivel educativo: Básica secundaria grado Octavo
Área de conocimiento: Estadística descriptiva

Siguiente »

Conocimientos previos: en este espacio se enuncian los conceptos previos que deben tener claros los estudiantes antes de iniciar la exploración en la plataforma. Esto da lugar a que el docente deba explicar con anterioridad aquellos conceptos que se exponen aquí, con el fin de no perder el horizonte en cada actividad propuesta.

Presentación

Conocimientos previos

Objetivos

Recursos para desarrollar las actividades

Conocimientos previos

Para desarrollar cada una de las actividades propuestas en esta unidad, se deben tener claros los siguientes conceptos:

- Gráficos estadísticos (Histogramas, Diagrama de tallo y hojas, Pictogramas, Diagrama de puntos, Diagrama de barras y Diagrama circular).
- Tipos de variables estadísticas: Cualitativas (ordinal y nominal) y Cuantitativas (discretas y continuas).
- Conjuntos de datos agrupados y no agrupados.
- Tabla de frecuencias.

« Anterior Siguiente »

Objetivos: en este espacio se exponen los objetivos que se quieren lograr al desarrollar cada sección de la plataforma.

Presentación

Conocimientos previos

Objetivos

Recursos para desarrollar las actividades

Objetivos

General:

- Identificar las características de cada una de las Medidas de Tendencia Central y su interpretación, resaltando el uso de la Estadística en la comprensión de situaciones de la vida real.

Específicos:

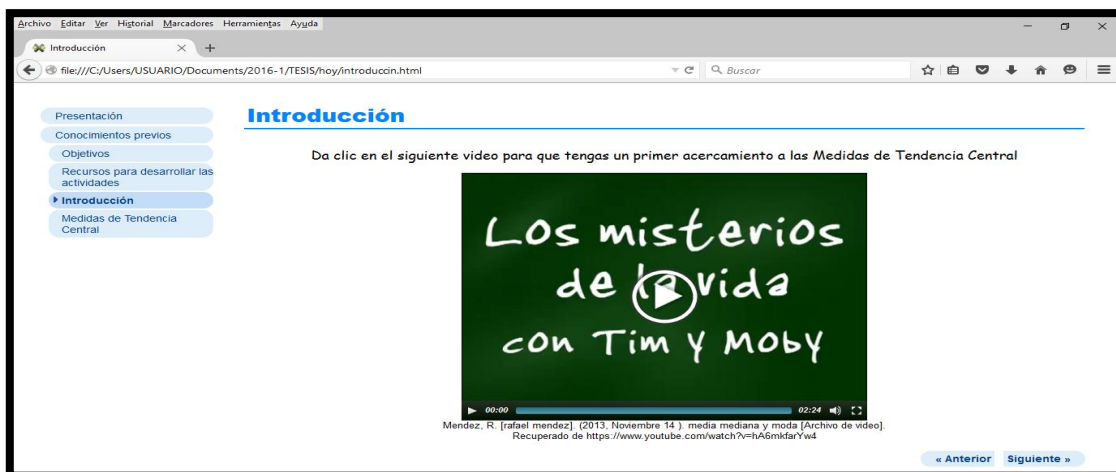
- Identificar semejanzas y diferencias entre cada una de las Medidas de Tendencia Central.
- Destacar la importancia del significado y la interpretación de las Medidas de Tendencia Central para caracterizar un conjunto de datos.
- Utilizar las Medidas de Tendencia Central para resolver situaciones de la vida real.
- Inferir el valor de las Medidas de Tendencia Central a partir de diferentes representaciones.

« Anterior Siguiente »

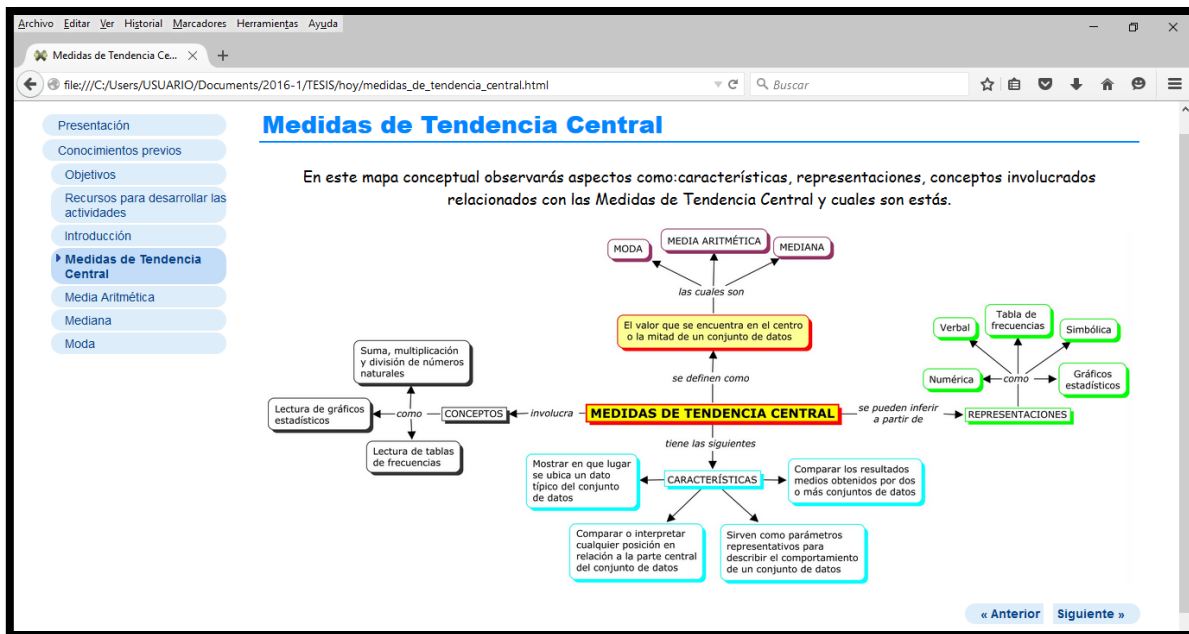
Recursos: en este espacio se encuentra el material de apoyo (archivo en Excel), el cual será de gran ayuda al momento de abordar cada actividad propuesta, es por esto que el docente debe estar atento a que los estudiantes realicen cada uno de los pasos allí descritos y corroborar que todos tenga en su pc el material descargado.



Introducción: es este espacio el estudiante tendrá un primer acercamiento a las Medidas de Tendencia Central por medio de un video en el cual se presentan dichas medidas para resolver una situación cotidiana. Es recomendable que el docente con anterioridad solicite que los estudiantes lleven audífonos para esta sección o que cuando estén en ese momento lo proyecte para todos, esto con la intención de adecuar un ambiente propicio para el buen desarrollo de la sesión.



Medidas de Tendencia Central: en este espacio los estudiantes observarán aspectos generales sobre las Medidas de Tendencia Central tales como, características, conceptos involucrados, tipos de representaciones y cuales son dichas medidas.



Cuando se llegue a esta parte de la plataforma hay dos maneras de continuar el desarrollo de cada una de las secciones, depende como el docente quiera proceder, una es seguir la secuencia hasta llegar a la última parte, es decir dar clic en siguiente y la otra opción es definir cuál de las tres Medidas de Tendencia Central quiere abordar primero y dirigirse directamente a esa.

A continuación, se presentan la introducción, las actividades, las evaluaciones y presentaciones que hacen parte de cada sección para abordar cada una de las Medidas de Tendencia Central.

Introducción

Para abordar cada una de las Medidas de Tendencia Central, el estudiante podrá encontrar la fórmula con la cual se calcula el valor de la medida al trabajar con un conjunto de datos agrupados, acompañado de un ejemplo y unas preguntas que tienen como finalidad causar intriga en el estudiante sobre lo que ha escuchado o sabe acerca de cada medida que se presenta en la plataforma. El rol del docente se vuelve activo en el momento que deba aclarar algún término de la formula.

Media aritmética

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Media Aritmética

127.0.0.1:51235/hoy/preview/media_aritmica.html

Presentación
Conocimientos previos
Objetivos
Recursos para desarrollar las actividades
Introducción
Medidas de Tendencia Central
Media Aritmética
Datos agrupados- Actividad 1
Datos no agrupados- Actividad 1
Aspectos de la Media Aritmética
Mediana
Moda

Media Aritmética

Para calcular la Media Aritmética de un conjunto de datos agrupados se recurre a la fórmula presentada en la Figura 1. Observa el ejemplo.

$$\bar{x} = \frac{x_1f_1 + x_2f_2 + x_3f_3 + \dots + x_nf_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n}$$

f_i = Frecuencia absoluta de cada dato.
 x_i = Marca de clase.
 n = Número total de datos.

Figura 1

Número de clase	Resultados	x_i	f_i	$x_i \times f_i$
1	[10 – 20)	15	1	15
2	[20 – 30)	25	8	200
3	[30 – 40)	35	10	350
4	[40 – 50)	45	12	540
5	[50 – 60)	55	9	495
6	[60 – 70)	65	7	455
7	[70 – 80)	75	2	150
Totales			49	2.205

Ejemplo:


Se realizó un test a 42 personas y los resultados obtenidos se observan en la siguiente tabla de frecuencias. Nos piden calcular la Media Aritmética para conocer el valor representativo del conjunto de datos.

$$\bar{x} = \frac{15 + 200 + 350 + 540 + 495 + 455 + 150}{49}$$

$$\bar{x} = \frac{2.205}{49}$$

$$\bar{x} = 45$$

En promedio 45 fue el resultado que obtuvo cada persona al realizar el test.



- ¿Qué crees que pasa con el valor de la Media Aritmética si se modifica un dato?
- ¿Será que la Media Aritmética cambia si se agrega un nuevo dato?

Mediana

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

Mediana

127.0.0.1:51235/hoy/preview/mediana.html

Presentación
Conocimientos previos
Objetivos
Recursos para desarrollar las actividades
Introducción
Medidas de Tendencia Central
Media Aritmética
Mediana
Datos agrupados-Actividad 1
Datos no agrupados-Actividad 1
Aspectos de la Mediana
Moda

Mediana

Para calcular la Mediana de un conjunto de datos agrupados se recurre a la fórmula presentada en la Figura 1. Observa el ejemplo.

$$Me = L_i + a \times \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$$

L_i : Límite inferior de la clase mediana
 a : Amplitud del intervalo
 n : Número total de datos
 f_i : Frecuencia absoluta de la clase mediana
 F_{i-1} : Frecuencia absoluta acumulada de la clase anterior a la mediana

Figura 1


Número de clase	Puntajes	f_i	F_i
1	[60 - 61,5)	3	3
2	[61,5 - 63)	9	12
3	[63 - 64,5)	8	20
4	[64,5 - 66)	13	33
5	[66 - 67,5)	9	42
6	[67,5 - 69)	12	54
7	[69 - 70,5)	17	71
8	[70,5 - 72)	12	83
9	[72 - 73,5)	8	91
10	[73,5 - 75)	9	100
Totales		100	

La clase de la Mediana es [67,5 – 69), ya que allí se encuentra el dato central, que divide a la mitad al conjunto de datos.

$$Me = 67,5 + 1,5 \times \frac{\frac{100}{2} - 42}{12}$$

$$Me = 68,5$$

La Mediana es 68,5, es decir que en ese punto, el conjunto de datos se divide 50% a la derecha y a la izquierda del punto hallado.



- ¿Qué crees que pasa con el valor de la Mediana si se modifica un dato, o dos datos, o más datos?
- ¿Será que el valor de la Mediana cambia si se agrega un nuevo dato?

Moda

Para calcular la Moda de un conjunto de datos agrupados se recurre a la fórmula presentada en la Figura 1. Observa el ejemplo.

$$Mo = L_i + a \times \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})}$$

L_i : Límite inferior de la clase modal
 a : Amplitud del intervalo
 f_i : Frecuencia absoluta de la clase modal
 f_{i-1} : Frecuencia absoluta inferior a la clase modal
 f_{i+1} : Frecuencia absoluta superior a la clase modal

Figura 1

Número de clase	Notas	x_i	f_i	F_i
1	[0 - 10]	5	3	3
2	[10 - 20]	15	4	7
3	[20 - 30]	25	5	12
4	[30 - 40]	35	10	22
5	[40 - 50]	45	3	25
Totales			25	

La clase modal es la 4, ya que la frecuencia absoluta es la mayor.

$$Mo = 30 + 10 \times \frac{10 - 5}{(10 - 5) + (10 - 3)}$$
$$Mo = 34,17$$

Ejemplo:
El profesor de Química presentó los resultados del primer examen, en la siguiente tabla de frecuencias y cálculo la moda para esos datos.

La moda es 34,17, esto quiere decir que la mayoría de estudiantes pudo haber obtenido ese dato como nota en el examen de Química, puesto que la mayor frecuencia absoluta está en esa clase modal.

- ¿Qué crees que pasa con el valor de la Moda si se modifica un dato?
- ¿Será que el valor de la Moda cambia si se agrega un nuevo dato?

Actividades

Cada una de las actividades propuestas en la plataforma tiene como finalidad resaltar una o más características según el conjunto de datos (agrupado o no agrupado), la variable estadística (cuantitativa o cualitativa), el tipo de representación (tabla de frecuencias, simbólica, verbal, numérica y gráficos estadísticos) que se tuvo en cuenta para diseñar cada actividad y los errores y dificultades que están asociados con cada medida.

Los estudiantes tendrán como material de apoyo un archivo de Excel en el cual se encuentran los cálculos realizados para calcular el valor de cada una de las medidas trabajadas, esto con el fin de centrar la atención en las características de cada medida y no en el algoritmo para encontrar su valor.

En cada actividad se encuentra al menos una pregunta de opción múltiple con única respuesta, en la cual cada una de estas tiene su argumento de porque es verdadera o falsa según lo que se esté preguntando, esto con el fin de ir resaltando ciertas características de cada medida trabajada, para que al momento de la evaluación el estudiante tenga la suficiente información para responder correctamente cada pregunta propuesta. El docente no juega un papel relevante en estas actividades, ya que el objetivo es que los mismos estudiantes vayan resaltando aquello que puede ser una característica importante según la medida que estén trabajando.

A continuación se presentan las actividades propuestas para abordar cada Medida de Tendencia Central para conjuntos de datos agrupados y no agrupados, resaltando aquellas características importantes de cada medida, errores y dificultades, el tipo de variable estadística y los tipos de representación utilizados

Media aritmética para datos agrupados

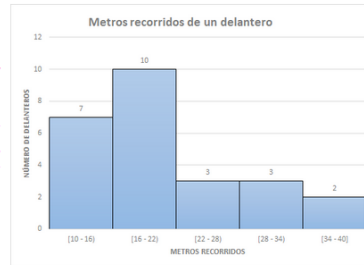
Actividad 1: Goles convertidos por 25 delanteros en la premier league en una temporada.

Datos agrupados- Actividad 1

Metros recorridos por 25 delanteros en la premier league en una temporada



En el Histograma de la parte derecha se representó el número de metros recorridos por 25 delanteros de diferentes equipos de fútbol de la premier league en una temporada en los primeros tiempos.



En el archivo de Excel nombrado *Actividades* que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Fútbol" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

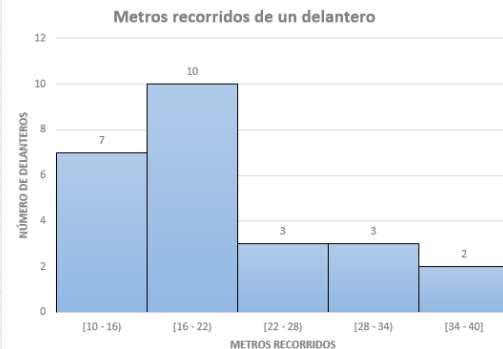
Si se modificara el número de delanteros que obtuvo entre 10 y 16 metros recorridos por 4 y entre 28 y 34 metros recorridos por 8, ¿Crees que cambiaría el valor de la Media Aritmética?

- No, porque el valor de la media aritmética no depende de modificar un solo dato.
- Sí, porque al modificar cualquier valor inicial del conjunto de datos, su Media Aritmética cambia.
- No, porque el valor de la Media Aritmética cambia si se modifican todos sus datos.

Metros recorridos	Marca de clase (x)	Número de jugadores	x*f
[10 - 16]	13	7	91
[16 - 22]	19	10	190
[22 - 28]	25	3	75
[28 - 34]	31	3	93
[34 - 40]	37	2	74
Totales=		25	523

Media Aritmética = 20,92

La Media Aritmética es 20,92 es decir, que en promedio los delanteros de la premier league recorren dicho distancia en los segundos tiempos una temporada



Características

- ✓ El valor de la Media Aritmética es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen todos los datos.
- ✓ Al modificarse al menos un dato, el valor de la media aritmética también cambia.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada intervalo.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Grafico estadístico: Histograma
- ✓ Numérica

Actividad 2: El peso de 60 estudiantes de grado séptimo.

Actividad 2

El peso de 60 estudiantes de grado séptimo



El peso en kg de 60 estudiantes de grado séptimo están representados en la siguiente tabla de frecuencias.

Número de clase	Pesos (kg)	x_i	f_i	$x_i \times f_i$
1	[30-35]	33	3	99
2	[35-40]	38	5	190
3	[40-45]	43	10	430
4	[45-50]	48	15	720
5	[50-55]	53	12	636
6	[55-60]	58	2	116
7	[60-65]	63	2	126
Totales			49	2.317

En el archivo de Excel nombrado *Actividades* que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Peso" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.

Selección la respuesta correcta

¿Cuáles serían los nuevos datos si el valor de la Media Aritmética es 49,33?

Sugerencia

- En el intervalo [55 - 60] modificar el número de estudiantes por 13,55.
- En los intervalos [45 - 50] modificar el número de estudiantes por 15 y en el [55 - 60] por 12.
- En los intervalos [35 - 40] modificar el número de estudiantes por 0,9 y en el [40 - 45] por 1,5.

Pesos (kg)	Marca de clase (x)	Número de estudiantes (f)	$x \cdot f$
[30-35]	33	3	99
[35-40]	38	5	190
[40-45]	43	10	430
[45-50]	48	15	720
[50-55]	53	12	636
[55-60]	58	2	116
[60-65]	63	2	126
Totales=		49	2317

Media Aritmética = 47,29

La Media Aritmética es 47,29 es decir, que en promedio los estudiantes de grado séptimo tienen dicho peso.

Características

- ✓ El valor de la Media Aritmética es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen todos los datos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada intervalo.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias.
- ✓ Numérica.

Media aritmética para datos no agrupados

Actividad 1: Número de almuerzos en el Restaurante Don P.

Datos no agrupados - Actividad 1

Número de almuerzos en el Restaurante Don P



Camila representó en el siguiente diagrama de tallo y hojas, el número de almuerzos que vendió el Restaurante Don P, durante los primeros 15 días del mes de septiembre.

Tallo	Hojas
6	8, 8, 9
7	5, 8, 8
8	0, 0, 5, 5, 8
9	0, 0, 5, 5



En el archivo de Excel nombrado *Actividades* que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Almuerzos" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

La mamá le dice a Camila, ¿Hija cuantos almuerzos se esperan vender el día de mañana?, a lo que ella responde entre 81 y 82 almuerzos. ¿Es correcto lo que afirma Camila?

- Sí, porque el promedio dio 81,6, con lo cual se puede inferir que la venta de almuerzos del siguiente día puede ser 81 u 82.
- No, porque no se puede inferir nada con la venta de almuerzos del día siguiente.
- No, porque el valor encontrado no coincide con ningún valor del conjunto de datos.

Número de almuerzos (A)	Número de días que vendió la misma cantidad de almuerzos (B)	Multiplicación entre A y B	Media Aritmética= 81,6
68	2	136	
69	1	69	
75	1	75	
78	2	156	
80	2	160	
85	2	170	
88	1	88	
90	2	180	
95	2	190	
TOTALES=	15	1224	La Media Aritmética es 81,6, es decir que en promedio se venden diariamente esa cantidad de almuerzos en el Restautante Don P.

Características

- ✓ En su cálculo intervienen todos los datos.
- ✓ Es posible inferir un posible resultado a partir del valor encontrado.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada dato.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Grafico estadístico: Diagrama de tallo y hojas.
- ✓ Numérica.

Actividad 2: Estaturas de un equipo de baloncesto.

Actividad 2

Estaturas de un equipo de baloncesto



$$x = \frac{180 + 184 + 184 + 185 + 188 + 190 + 190 + 192 + 192 + 194 + 197 + 202}{12}$$

$$x = \frac{2278}{12} \quad x = 189,8$$

Esto quiere decir que en promedio la estatura de los jugadores del equipo de baloncesto es 189,8 cm.

La estatura en cm de 12 jugadores de un equipo de baloncesto fueron las siguientes, 180, 184, 184, 185, 188, 190, 190, 192, 192, 194, 197, 202.

Al utilizar la fórmula de la Media Aritmética, tenemos que:



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Baloncesto" es hora de abrirla para que observes el valor de la Media Aritmética de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

¿Qué sucede con el valor de la Media Aritmética si se agrega la estatura de un nuevo jugador?

- Que el valor de la Media Aritmética no cambia.
- El valor si cambia, ya que todos los valores están involucrados en el cálculo de la Media Aritmética.
- El valor no cambia, ya que sin importar el nuevo dato, la Media Aritmética, no se ve afectada.

Estaturas	
180	
184	
184	
185	
188	
190	
190	
192	
192	
194	
197	
202	
Suma =	2278

Media Aritmética = 189,8

La Media Aritmética es 189,8 es decir, que ese valor es el promedio de estatura del equipo de Baloncesto.

Características

- ✓ El valor de la Media Aritmética es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen todos los datos.
- ✓ Su valor es afectado por valores extremos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta la frecuencia absoluta de cada dato.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias.
- ✓ Simbólica.
- ✓ Numérica.

Mediana para datos agrupados

Actividad 1: Goles Velocidad de 25 pilotos en una carrera de Fórmula 1.

Datos agrupados-Actividad 1

Velocidad de un automóvil en una carrera de Fórmula 1.



En la tabla de frecuencias de la parte derecha se representaron las velocidades de los 25 pilotos que participaron en la última carrera de la fórmula 1.

Tiempos	x_i	f_i	F_i
[230-250)	240	4	4
[250-270)	260	7	11
[270-290)	280	6	17
[290-310)	300	5	22
[310-330)	320	3	25



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Velocidad" es hora de abrirla para que observes el valor de la Mediana de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Mediana cambia si se registra la velocidad de 4 pilotos nuevos, de tal manera que 2 están por encima de 280, 5 y los otros 2 por debajo?

- No, porque no se alteran los valores del intervalo en donde se supone que se encuentra el valor de la Mediana, según la frecuencia absoluta acumulada.
- No, porque todos los datos no están involucrados al encontrar su valor.
- Sí, porque se modifica el número de datos y esto altera el valor de la Mediana, cuando los datos están agrupados.

Intervalos	Marca de clase	Número de pilotos (f_i)	Frecuencia absoluta acumulada (F_i)
[230 - 250)	240,5	4	4
[250 - 270)	260,5	7	11
[270 - 290)	280,5	6	17
[290 - 310)	300,5	5	22
[310 - 330)	320,5	3	25
Totales=		25	

$$Me = L_i + a \cdot \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$$

Mediana = 275

$L_i =$	270
$a_i =$	20
$n/2 =$	12,5
$F_{i-1} =$	11
$f_i =$	6

La Mediana es 275, es decir que por debajo y por encima de este valor hay la misma cantidad de pilotos (12).

Características

- ✓ El valor de la Mediana es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen claridad de su significado al momento de encontrar su valor.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Numérica
- ✓ Simbólica

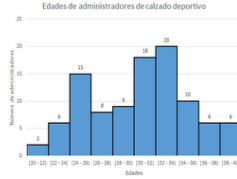
Actividad 2: Edades de administradores de almacenes de calzado deportivo.

Actividad 2

Edades de administradores de almacenes de calzado deportivo.



Un grupo de estudiantes preguntó en 100 locales comerciales dedicados a vender calzado deportivo para hombre, la edad del administrador y los resultados están representados en la tabla de frecuencias de la parte derecha.



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Edad" es hora de abrirla para que observes el valor de la Mediana de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Mediana cambia si se extrae la edad de al menos un administrador?

- Sí, porque la cantidad de datos no sería par sino impar y para este caso el valor de la Mediana sería un dato que coincidiría con alguno del conjunto de datos dado.
- Sí, porque el número de datos cambiaría.
- Depende, porque si el valor que se extrae es atípico o extremo, el valor de la Mediana cambia, de lo contrario se mantiene.

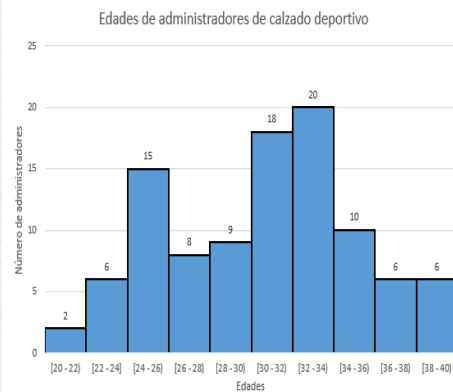
Intervalos	Marca de clase (x _i)	Número de administradores (f _i)	Frecuencia absoluta acumulada (F _i)
[20-22]	21	2	2
[22-24]	23	6	8
[24-26]	25	15	23
[26-28]	27	8	31
[28-30]	29	9	40
[30-32]	31	18	58
[32-34]	33	20	78
[34-36]	35	10	88
[36-38]	37	6	94
[38-40]	39	6	100
Totales=		100	

$$Me = L_i + a \cdot \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}$$

Mediana = 31,11

La Mediana es 31,11 es decir, que por debajo y por encima de este valor hay la misma cantidad de administradores que tienen menos y más de 31 años de edad.

L _i =	30
a _i =	2
n/2 =	50
F _{i-1} =	40
f _i =	18



Características

- ✓ El valor de la Mediana es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen claridad de su significado al momento de encontrar su valor.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Gráfico estadístico: Histograma.
- ✓ Numérica.
- ✓ Simbólica.

Mediana para datos no agrupados

Actividad 1: Vuelos internacionales.

Datos no agrupados-Actividad 1

Vuelos internacionales



Para calcular la Mediana, debemos ordenar los datos ascendente o descendente, en este caso lo haremos ascendente 35 40 40 40 43 43 43 45 45 47 50 50 50 50 55 55, como el número de datos es par, entonces seleccionamos los dos datos que están en la mitad 43 y 45, los sumamos y dividimos entre 2, $(43+45)/2=44$, es decir que 44 es el dato que divide al conjunto de datos en dos partes iguales.

El número de vuelos internacional que salen en los primeros 16 días del mes de diciembre se muestran a continuación:

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Número de vuelos	50	40	55	35	40	43	50	50	45	50	55	45	40	43	47	43

⚠ En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Vuelos" es hora de abrirla para que observes el valor de la Mediana de este conjunto de datos.

Seleccione la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Mediana cambia si se modifica el número de vuelos del día 4 por 12?

Sí, porque el valor de la Mediana es afectada por valores extremos.

No, porque el valor de la Mediana no es afectada por modificar cualquier dato, excepto el dato o los datos centrales.

Sí, porque al calcular el valor de la Mediana, todos los datos están inmersos en él.

Vuelos					
35	Como el número de datos es par, entonces debemos sumar los dos datos del centro y luego dividirlos entre 2.				
40					
40		Tallo	Hojas		
40		3		5	
43		4		0, 0, 0, 3, 3, 5, 5, 7	
43	5		0, 0, 0, 0, 5, 5		
43	Mediana = 44				
45					
45					
47					
50	La Mediana es 44, es decir que hay igual cantidad de días, en donde salen menos de 44 vuelos y más de 44 vuelos.				
50					
50					
50					
50					
55					
55					

Características	Errores y dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El valor de la Mediana es único para un conjunto de datos. ✓ En su cálculo no intervienen todos los datos. ✓ No se ve afectada por valores extremos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen claridad al momento de encontrar su valor. ✓ No ordenan los datos, ascendente o descendente.
Variable estadística	Tipos de representación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grafico estadístico: Tallo y hojas. ✓ Numérica.

Actividad 2: Temperatura registrada al medio día en el mes de agosto en Cartagena.

Actividad 2

Temperaturas registradas al medio día en el mes de agosto en Cartagena.



Un grupo de estudiantes de física obtuvieron las siguientes temperaturas medidas en grados Celsius durante el mes de agosto en la ciudad de Cartagena al medirlas al medio día, 23°, 27°, 26°, 18°, 26°, 19°, 19°, 21°, 26°, 19°, 24°, 26°, 31°, 24°, 26°, 27°, 26°, 18°, 27°, 19°, 31°, 18°, 26°, 31°, 23°, 28°, 23°, 31°, 23°, 24° y 31°.



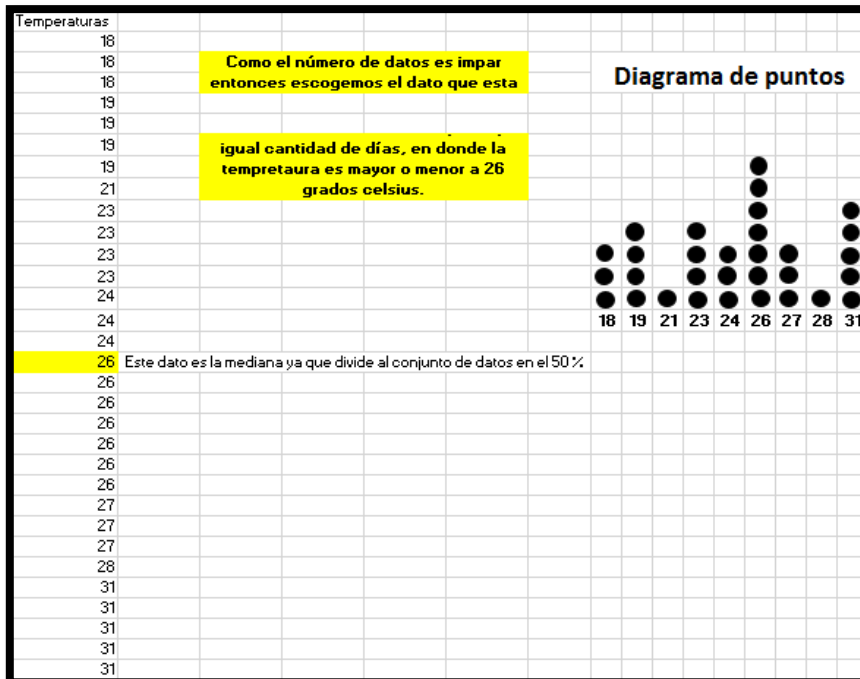
En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Temperatura" es hora de abrirla para que observes el valor de la Mediana de este conjunto de datos.



Selecciona la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Mediana cambia si se agrega o extrae un dato?

- No, porque para calcular el valor de la Mediana no están inmersos todos sus valores.
- Sí, porque al agregar o extraer al menos un dato, los valores centrales cambian, ya que el valor de la Mediana divide al conjunto de datos en dos conjuntos con el mismo número de elementos.
- Depende, porque si el valor es que se extrae o agrega es atípico o extremo, se cambia el valor de la Mediana, de lo contrario se mantiene.



Características

- ✓ El valor de la Mediana es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo no intervienen todos los datos.
- ✓ No se ve afectada por valores extremos.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen claridad al momento de encontrar su valor.
- ✓ No ordenan los datos, ascendente o descendentemente.

Tipos de representación

- ✓ Grafico estadístico: Diagrama de puntos.
- ✓ Numérica.

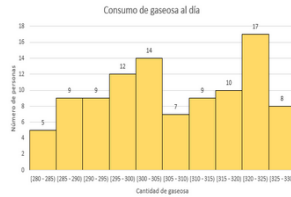
Moda para datos agrupados

Actividad 1: Consumo de gaseosa en cm³ al día.

Datos agrupados-Actividad 1



Consumo de gaseosa en cm³ al día.



Una empresa de gaseosas representó en el histograma de la parte derecha, los resultados que obtuvo al consultar en un grupo de 110 personas, sobre el consumo en centímetros cúbicos (cm³) de gaseosa al día.



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Gaseosas" es hora de abrirla para que observes el valor de la Moda de este conjunto de datos.



Seleccione la respuesta correcta

¿Si en dos intervalos el número de personas o la frecuencia absoluta son la misma y la mayor, se puede garantizar que el conjunto de datos tiene dos modas (bimodal)?

- Sí, porque un conjunto de datos puede tener una, o dos o tres o más valores como la Moda.
- No, porque cuando los datos están agrupados el valor de la Moda es único.
- Sí, porque esos dos intervalos tendrían la misma frecuencia absoluta y la mayor; tal cual como lo dice la definición.

Consumo (cm3)	Marca de clase (x)	Número de personas(fi)
[280 - 285)	282,5	5
[285 - 290)	287,5	9
[290 - 295)	292,5	9
[295 - 300)	297,5	12
[300 - 305)	302,5	14
[305 - 310)	307,5	7
[310 - 315)	312,5	9
[315 - 320)	317,5	10
[320 - 325)	322,5	17
[325 - 330]	327,5	8
Totales=		100

$$Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \cdot a_i$$

Moda = 322,19

La Moda es 322,19 es decir, que la mayoría de personas consumen dicha cantidad de gaseosa en un día.

$L_i =$	320	
$f_i - f_{i-1} =$	17-10=	7
$a_i =$	5	
$f_i - f_{i+1} =$	17-8=	9

Características

- ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado.
- ✓ No se ve afectada por valores extremos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa y cualitativa.

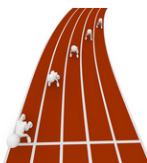
Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Grafico estadístico: Histograma.
- ✓ Numérica.
- ✓ Simbólica

Actividad 2: Entrenamiento de los 400 metros planos.

Actividad 2

Entrenamientos de los 400 metros planos.



Durante un día de entrenamiento, 49 atletas registraron las marcas que obtuvieron en una pista de 400 metros, que están representadas en la tabla de frecuencias de la parte derecha.

Tiempos	X_i	Número de atletas f_i
[40 - 43)	41,5	1
[43 - 46)	44,5	5
[46 - 49)	47,5	12
[49 - 52)	50,5	9
[52 - 55)	53,5	8
[55 - 58)	56,5	4
[58 - 61]	59,5	10
		49



En el archivo de Excel nombrado Actividades que descargaste en la sección "Recursos para desarrollar las actividades" se encuentra una hoja llamada "Atletismo" es hora de abrirla para que observes el valor de la Moda de este conjunto de datos.



Seleccione la respuesta correcta

¿Será que el valor de la Moda cambia si se agrega o se extrae algún dato de un atleta?

- No, porque al encontrar su valor no todos los datos intervienen.
- Depende, porque si el valor que se agrega o extrae es atípico o extremo, el valor de la Moda si cambiaria.
- Depende, porque si se agrega o extrae algún dato que este antes o después de la frecuencia absoluta mayor, entonces si se modifica el valor de la Moda, de lo contrario no varia su valor.

Tiempo en segundos	Marca de clase (x)	Número de atletas(f_i)
[40 - 43)	41,5	1
[43 - 46)	44,5	5
[46 - 49)	47,5	12
[49 - 52)	50,5	9
[52 - 55)	53,5	8
[55 - 58)	56,5	4
[58 - 61]	59,5	10
Totales=		49

La Moda es 48,10 es decir, que la mayoría de atletas registraron dicho tiempo.

$$M_0 = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \cdot a_i$$

Moda = 48,10

$L_i =$	46	
$f_i - f_{i-1} =$	12-5 =	7
$a_i =$	3	
$f_i - f_{i+1} =$	12-9 =	3

Características

- ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo intervienen varios factores si el conjunto es agrupado.
- ✓ No se ve afectada por valores extremos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.

Variable estadística

- ✓ Variable cuantitativa y cualitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Numérica.
- ✓ Simbólica

Moda para datos no agrupados

Actividad 1: Redes sociales.

Datos no agrupados-Actividad 1

Redes sociales

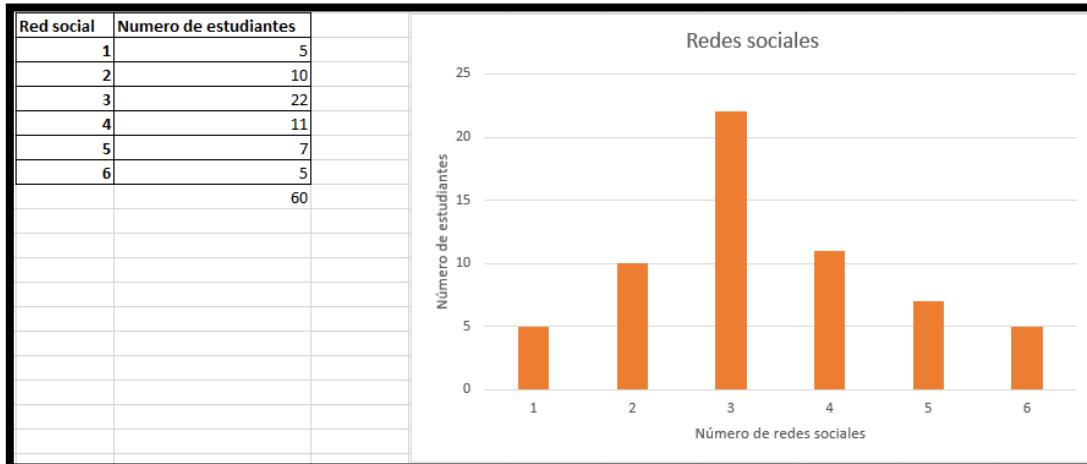


Número de redes sociales	Número de estudiantes
1	5
2	10
3	22
4	11
5	7
6	5

Se consulto a 60 estudiantes de 11 grado de una institución educativa, el número de redes sociales que tienen y los resultados están representados en la siguiente tabla de frecuencias

El número de redes sociales que tiene la mayoría de los estudiantes consultados es 3, es decir que la moda es tener 3 redes sociales.

Realiza la misma encuesta en tu curso y determina ¿Cuál es la moda en relación a la cantidad de redes sociales que tienen tus compañeros?.



Características

- ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos.
- ✓ En su cálculo no intervienen todos los datos si el conjunto de datos es no agrupado.
- ✓ No se ve afectada por valores extremos.

Errores y dificultades

- ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.

Variable estadística


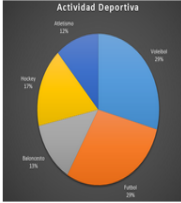
- ✓ Variable cuantitativa y cualitativa.

Tipos de representación

- ✓ Tabla de frecuencias
- ✓ Grafico estadístico: Diagrama de barras
- ✓ Numérica.

Actividad 2: Actividad deportiva que prefieren practicar.

Actividad deportiva que practican frecuentemente

Se encuestaron a 130 estudiantes del Colegio San Viator sobre cuál es la actividad deportiva que practican regularmente, dicha información está representada en el siguiente Diagrama Circular.

Selecciona la respuesta correcta.

Las 2 actividades deportivas que practican con mayor regularidad los estudiantes del Colegio San Viator son:

Sugerencia

Fútbol y Hockey.

Baloncesto y Voleibol.

Fútbol y Voleibol.

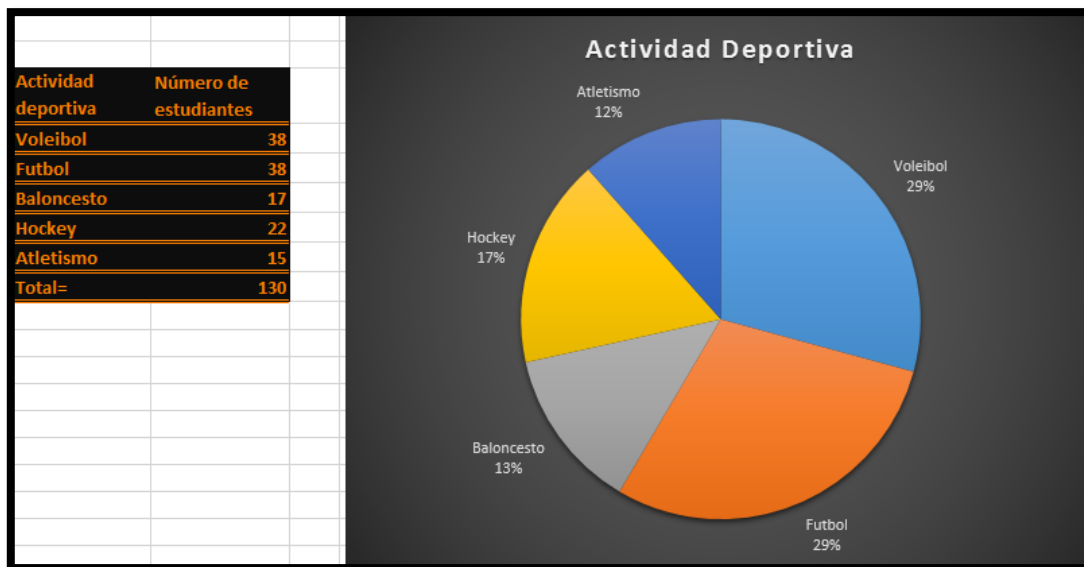
Entra al archivo que descargaste y modifica los siguientes datos: al frente de Baloncesto digita 24, en Hockey 24 y en Atletismo 6.
¿Se modifican las actividades deportivas que más practican los estudiantes en el Colegio?

Sugerencia

Sí, porque las actividades deportivas que más practicarían serían Baloncesto y Hockey

No, porque Fútbol y Baloncesto siguen siendo los datos con mayor frecuencia absoluta

No, porque Fútbol y Voleibol siguen siendo los datos con mayor frecuencia absoluta



Características	Errores y dificultades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El valor de la Moda no es único para un conjunto de datos. ✓ En su cálculo no intervienen todos los datos si el conjunto de datos es no agrupado. ✓ No se ve afectada por valores extremos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No tienen en cuenta si hay más de un dato con la misma y la mayor frecuencia absoluta.
Variable estadística	Tipos de representación
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable cuantitativa y cualitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabla de frecuencias ✓ Grafico estadístico: Diagrama circular ✓ Numérica.

Evaluaciones

Al finalizar las actividades de cada sección para abordar las Medidas de Tendencia Central, el estudiante encontrará un espacio de evaluación, en el cual se proponen tres preguntas, con el fin de que el estudiante observe y determine aquellos aspectos relevantes de cada medida.

En este espacio el docente debe estar pendiente de que todos los estudiantes se encuentren en dicha sección, esto con el fin de evitar que el estudiante pueda corregir sus respuestas, ya que el determinará según el tiempo de clase, el momento para contestar la evaluación y asegurarse de que no se modifique el archivo, es por esto que cada evaluación va en un archivo diferente.

Media aritmética para datos agrupados

Evaluación

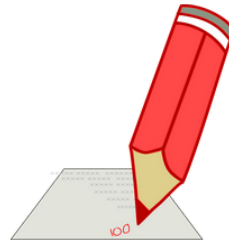


Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 1".

1. Describe de qué manera se calcula la Media Aritmética de un conjunto de datos agrupados.
2. Menciona dos características de la Media Aritmética, que observaste en las actividades desarrolladas para datos agrupados.
3. ¿Es posible que una misma Media Aritmética represente a dos conjuntos de datos diferentes, con el mismo número de elementos? si, no ¿Por qué?.

Media aritmética para datos agrupados

Evaluación

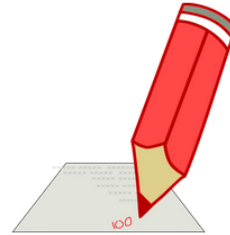


Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 2".

1. Describe de qué manera se calcula la Media Aritmética de un conjunto de datos no agrupados.
2. Menciona dos características de la Media Aritmética, que observaste en las actividades desarrolladas para datos no agrupados.
3. ¿A partir del valor de la Media Aritmética, se puede inferir cual será el valor de un nuevo dato? si, no ¿Por qué?.

Mediana para datos agrupados

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 3".

1. ¿Cuales parámetros están involucrados al momento de encontrar el valor de la Mediana para datos agrupados?.
2. Menciona dos características de la Mediana, que observaste en las actividades desarrolladas para datos agrupados.
3. ¿Un conjunto de datos puede tener más de un valor como Mediana?si, no ¿Por qué?.

Mediana para datos no agrupados

Evaluación

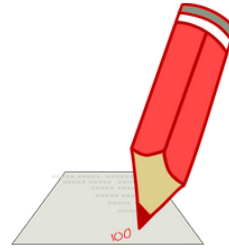


Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 4".

1. ¿Que diferencia hay al encontrar el valor de la Mediana en un conjunto de datos, si la cantidad de datos es par o impar?.
2. Menciona dos características de la Mediana, que observaste en las actividades desarrolladas para datos no agrupados.
3. ¿El valor de la Mediana cambia si hay valores extremos o atipicos? si, no ¿Por qué?.

Moda para datos agrupados

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 5".

1. ¿Si se agrega o extrae algún dato, el valor de la Moda cambia? si, no ¿Por qué?.
2. Menciona dos características de la Moda, que observaste en las actividades desarrolladas para datos agrupados.
3. ¿Un conjunto de datos agrupados puede tener más de un valor como Moda? si, no ¿Por qué?.

Moda para datos no agrupados

Evaluación



Responde las siguientes preguntas en un archivo de word y llámalo "Evaluación 6".

1. ¿Si se agrega o extrae algún dato, el valor de la Moda cambia? si, no ¿Por qué?.
2. Menciona dos características de la Moda, que observaste en las actividades desarrolladas para datos no agrupados.
3. ¿Un conjunto de datos no agrupados puede tener más de un valor como Moda? si, no ¿Por qué?.

Presentaciones

Al finalizar la sección de cada una de las Medidas de Tendencia Central, el estudiante encontrará un espacio en el cual podrá observar por medio de una presentación en Prezi, aspectos importantes y relevantes de cada medida, como: sus características, sus representaciones y la manera como se encuentra el valor ya sea con conjunto de datos agrupados o no agrupados. El docente en este momento tiene como objetivo formalizar o aclarar aquello que los estudiantes no comprendan de la presentación e ir puntualizando cada aspecto importante según la medida que se esté trabajando.

Para finalizar el estudio de las Medidas de Tendencia Central, se sugiere que el docente presente a los estudiantes una serie de tareas y actividades con conjuntos de datos contextualizados en donde además de calcular el valor de cada medida según la situación propuesta, también interpreten y analicen si dicho valor es coherente con los datos presentados.

Media aritmética



Mediana

Aspectos de la Mediana

Aspectos importantes de la Mediana

(da clic en Start prezi y luego en las flechas ya sea para avanzar o retroceder)

The slide features a central blue circle with the word "MEDIANA" in white. Below it, a definition reads: "Se define como el valor central de un conjunto de datos ordenados de menor a mayor." Three smaller blue circles are connected to the central one by arrows. The top-left circle says "Se puede calcular para:" and contains a small bar chart. The bottom-left circle says "Se puede insertar a partir de los algoritmos representaciones:" and contains a small bar chart. The right circle says "Para encontrarlo se debe:" and contains a small bar chart. In the bottom-left corner, there is a Prezi logo. At the bottom of the slide, there is a navigation bar with a left arrow, a right arrow, a gear icon, and a square icon.

Moda

Aspectos de la Moda

Aspectos importantes de la Moda

(da clic en Start prezi y luego en las flechas ya sea para avanzar o retroceder)

Se puede calcular para :

MODA
Se define como el valor o los valores que tienen la mayor frecuencia absoluta.

Se puede inferir a partir de las siguientes representaciones:

Se puede definir como el valor o los valores que tienen la mayor frecuencia absoluta.

Prezi

Enlaces

En esta sección el estudiante encontrará varios enlaces en los cuales podrá ampliar la información sobre cada MTC, unas calculadoras para calcular el valor de cada medida y algunos juegos relacionados con las mismas.

- Presentación
- Conocimientos previos
- Objetivos
- Recursos para desarrollar las actividades
- Introducción
- Medidas de Tendencia Central
- Media Aritmética
- Mediana
- Moda
- ▶ Enlaces interactivos

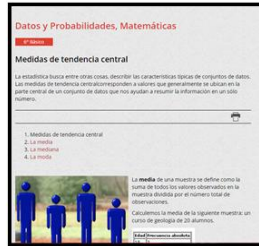
Enlaces interactivos

En este espacio encontrarás diferentes enlaces en donde podrás ampliar la información acerca de cada una de las Medidas de Tendencia Central abordadas y algunos juegos relacionados con éstas.

A continuación da clic sobre cada título para acceder a cada uno de ellos:

Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar información relacionada con las Medidas de Tendencia Central



Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar información relacionada con las Medidas de Tendencia Central



Calculadora Estadística

En este enlace podrás encontrar una calculadora en donde al ingresar el conjunto de datos, podrás encontrar el valor de cada una de las Medidas de Tendencia Central



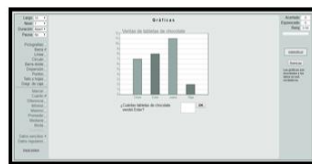
Calculadora Estadística (Media Aritmética)

En este enlace podrás calcular el valor de la Media Aritmética de un conjunto de datos



Quiz

En este enlace podrás encontrar una actividad en donde pondrás a prueba tus conocimientos sobre las Medidas de Tendencia Central



Juego Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar un juego en donde pondrás a prueba tus conocimientos sobre las Medidas de Tendencia Central.

Nota: Para descargar el juego da clic en [MEDIA MEDIANA Y MODA](#)



Actividades sobre Medidas de Tendencia Central

En este enlace podrás encontrar diversas actividades relacionadas con cada una de las Medidas de Tendencia Central estudiadas.

Nota: Para acceder a cada actividad de este enlace da clic sobre cada imagen



« Anterior

Anexo B:

Encuesta dirigida a docentes sobre el diseño y uso de un OVA para abordar las Medidas de Tendencia Central

Esta encuesta se formula en el marco del trabajo de grado titulado "Propuesta de Enseñanza para Medidas de Tendencia Central a través de Objetos Virtuales de Aprendizaje" desarrollado en la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Para su diligenciamiento debe haber explorado de manera previa el Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre Medidas de Tendencia Central (MTC) compartido con anterioridad, además debe tener en cuenta su experiencia como docente y las características de los estudiantes de grado octavo en el contexto en el que usted se desenvuelve. La encuesta consta de cuatro partes mediante las cuales se evalúan aspectos generales, de forma y contenido del OVA y la pertinencia de la guía didáctica para el docente. Se agradece la colaboración y tiempo dedicado a esta actividad, por parte de los docentes del área de matemáticas del Colegio San Viator.

***Obligatorio**

Nombre completo*

Escriba sus nombres y apellidos

Primera parte: Pertinencia general del OVA

Si tiene alguna sugerencia indíquela en la opción otro/a

¿Cree usted importante el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje para la enseñanza de la estadística? *

Si

No

Otra: _____

Evalué la potencialidad de las actividades del OVA para alcanzar los objetivos que en él se enmarcan *

No es suficiente para alcanzar los objetivos	0	1	2	3	4	5	Es totalmente suficiente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

¿Considera que los recursos utilizados en el OVA (video, archivo adjunto, mapa conceptual y presentaciones en Prezi) son adecuados para alcanzar los objetivos propuestos? *

Si

No

Otra: _____

¿Cree que la secuencia presentada para abordar las MTC es adecuada? *

Si

No

Otra: _____

¿Cómo considera la navegación en el OVA? *

Fácil

Confusa

Difícil

Otra: _____

¿En qué momentos de una secuencia didáctica usaría este OVA? *

Como introducción a las MTC

Como refuerzo de las MTC

Como apoyo al abordar cada MTC

No lo utilizaría

Otro: _____

Segunda parte: Aspectos de forma

Si tiene alguna sugerencia indíquela en la opción otro/a

¿Considera adecuada la fuente utilizada en los textos del OVA? *

Si

No

Otra: _____

¿Considera adecuado el tamaño de la letra utilizada en los textos? *

Si

No

Otra: _____

¿Considera adecuado el color de la letra utilizada en los títulos y párrafos? *

Si

No

Otra: _____

¿Considera adecuado el color de fondo en cada sección? *

Si

No

Otra: _____

¿La organización general de las secciones es adecuada? *

Si

No

Otra: _____

¿La organización interna de cada sección es adecuada? *

Si

No

Otra: _____

¿Qué otro aspecto de forma cree que se deben mejorar? ¿Tiene sugerencias? *

Tercera parte: Pertinencia del contenido

Si tiene alguna sugerencia indíquela en la opción otro/a

¿Los objetivos del OVA son claros y bien definidos? *

Si

No

Otra: _____

¿Las instrucciones en el OVA son claras y suficientes? *

Si

No

Otra: _____

¿Las actividades de introducción son apropiadas? *

Si

No

Otra: _____

¿Las definiciones son claras y fáciles de entender? *

Si

No

Otra: _____

¿Los ejemplos presentados son coherentes y están bien desarrollados? *

Si

No

Otra: _____

¿Los tipos de representación utilizados en las actividades son suficientes? *

Si

No

Otra: _____

¿Los ejercicios son coherentes con los objetivos propuestos? *

Si

No

Otra: _____

¿Cree apropiado el uso de conjuntos de datos contextualizados en las actividades planteadas? *

Si

No

Otra: _____

¿Considera adecuado el contenido y organización del mapa conceptual para exponer relaciones entre las MTC? *

Si

No

Otra: _____

¿Considera adecuado el contenido de las presentaciones en Prezi para puntualizar aspectos importantes de cada MTC en el OVA? *

Si

No

Otra: _____

¿Está de acuerdo con el tipo de evaluación que se propone en el OVA? *

Si

No

Otra: _____

Indique para cuales de las siguientes MTC considera adecuado el OVA

	Adecuado	Incompleto	No adecuado
Media Aritmética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mediana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indique cuales de las siguientes características se logran evidenciar con las actividades para la Media Aritmética *

- Su valor es único para un conjunto de datos
- Su valor no es único para un conjunto de datos
- En su cálculo intervienen todos los datos
- En su cálculo no intervienen todos los datos
- Su valor se ve afectado por valores extremos o atípicos
- Su valor no se ve afectado por valores extremos o atípicos
- Su valor coincide con alguno del conjunto de datos
- Su valor no necesariamente coincide con alguno del conjunto de datos
- Se puede calcular para variables cualitativas
- Se puede calcular para variables cuantitativas
- Ninguna
- Otra: _____

Indique cuales de las siguientes características se logran evidenciar con las actividades para la Mediana *

- Su valor es único para un conjunto de datos
- Su valor no es único para un conjunto de datos
- En su cálculo intervienen todos los datos
- En su cálculo no intervienen todos los datos
- Su valor se ve afectado por valores extremos o atípicos
- Su valor no se ve afectado por valores extremos o atípicos
- Su valor coincide con alguno del conjunto de datos
- Su valor no necesariamente coincide con alguno del conjunto de datos
- Se puede calcular para variables cualitativas
- Se puede calcular para variables cuantitativas
- Ninguna
- Otra: _____

Indique cuales de las siguientes características se logran evidenciar con las actividades para la Moda *

- Su valor es único para un conjunto de datos
- Su valor no es único para un conjunto de datos
- En su cálculo intervienen todos los datos
- En su cálculo no intervienen todos los datos
- Su valor se ve afectado por valores extremos o atípicos
- Su valor no se ve afectado por valores extremos o atípicos
- Su valor coincide con alguno del conjunto de datos
- Su valor no necesariamente coincide con alguno del conjunto de datos
- Se puede calcular para variables cualitativas
- Se puede calcular para variables cuantitativas
- Ninguna
- Otra: _____

¿Qué aspectos de contenido considera que se deben mejorar en el OVA? ¿Tiene sugerencias? *

Cuarta parte: Guía didáctica para el docente

Si tiene alguna sugerencia indíquela en la opción otro/a

¿Cómo considera la guía presentada para utilizar el OVA? *

Insuficiente	0	1	2	3	4	5	Excelente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

¿Son claras las instrucciones en la guía? *

Si

No

Otra: _____

¿Son suficientes las instrucciones en la guía? *

Si

No

Otra: _____

¿Qué aspectos considera se deben mejorar o incluir en la guía? ¿Tiene sugerencias? *

Sugerencias adicionales para el OVA

Si tiene alguna sugerencia que no fue tenido en cuenta anteriormente, menciónela en este espacio
