



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
CONVENIO COOPERATIVO DE FORMACIÓN DOCENTE**

**DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN CONTEXTOS REALES
PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN 5TO AÑO DE EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL**

Autores: Leidy Rolón

C.I. 18.040.675

Rommel Burgos

C.I. 16.332.184

Tutora: Thais Arreaza

Caracas, Febrero de 2015



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN



PROGRAMA DE FORMACIÓN COMPONENTE DOCENTE

**DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN CONTEXTOS
REALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN 5TO AÑO DE
EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**

Trabajo de grado presentado ante la Universidad Central de Venezuela para optar a la
Licenciatura en Educación, Mención Matemática

Caracas, Febrero de 2015

APROBACION DEL TUTOR

Quien suscribe, Profesora Thais Arreaza, de la Universidad Central de Venezuela, adscrita a la Escuela de matemática, en mi carácter de tutora del Trabajo de Grado titulado Diseño De Una Unidad Didáctica Basada En Contextos Reales Para La Enseñanza De La Estadística En 5to Año De Educación Media General, realizado por los ciudadanos Leidy Rolón C.I. 18.040.675 y Rommel Burgos C.I. C.I. 16.332.184, manifiesto que he revisado en su totalidad la versión definitiva de los ejemplares de este trabajo y certifico que se incorporaron las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador durante la discusión del mismo.

En caracas a los 13 días del mes de Enero del año 2013

Thais Arreaza

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
CONVENIO COOPERATIVO DE FORMACIÓN DOCENTE

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN CONTEXTOS REALES
PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN 5TO AÑO DE EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL

Autores: Leidy Rolón

Rommel Burgos

Tutora: Thais Arreaza

Año: 2015

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito la elaboración de una unidad didáctica basada en contextos reales para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General, el cual busca ser una opción que le permita al docente impartir una clase con mayor cercanía a un contexto real para el estudiante. De acuerdo a este planteamiento, la presente investigación según los objetivos propuestos, está enmarcado en la modalidad de un proyecto factible apoyada en una investigación de campo, con una metodología cualitativa y cuantitativa. Para el diseño de la unidad didáctica se ejecutó en la primera fase una revisión de los aspectos teóricos indagando sobre otras investigaciones relacionadas, sobre unidad didáctica, matemática realista, entre otros aspectos. En la segunda fase, se realizó un trabajo de campo, aplicando un (1) cuestionario dirigido a docentes con experiencia en el área de estadística a nivel de Educación Media General, a partir de la discusión y el análisis de los resultados, los docentes consultados manifestaron la poca motivación del estudiante, por otra parte, el tiempo no les alcanza para dar todo el tema de estadística y aunque los actuales textos de matemática brindan herramientas para abordar dichos contenidos, estos se aplican de forma tradicional, lo cual se puede mejorar utilizando ejemplos de la vida cotidiana. En la tercera fase, se elaboró la Unidad didáctica y en la cuarta y última fase, se realizó la validación y viabilidad de la propuesta mediante el juicio de expertos. Se recomienda al docente entrelazar la estadística con la cotidianidad del estudiantado para que este valore su importancia en el mundo actual.

PALABRAS CLAVES: Unidad didáctica, contextos realistas, enseñanza de la estadística, Educación Media General

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
CONVENIO COOPERATIVO DE FORMACIÓN DOCENTE

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN CONTEXTOS REALES
PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN 5TO AÑO DE EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL

Autores: Leidy Rolón

Rommel Burgos

Tutora: Thais Arreaza

Año: 2015

RESUMEN

The present work aims at the development of a teaching unit based on real contexts for teaching statistics in 5th year of secondary education General, which seeks to be an option that allows the teacher to teach a class closer to a context real to the student. According to this approach, this research according to defined objectives, is framed in the form of a feasible project supported by field research, with qualitative and quantitative methodology. For the design of the teaching unit was implemented in the first phase of a review of the theoretical aspects inquiring about other related investigations, teaching unit, realistic mathematics, among others. In the second phase, fieldwork was conducted by applying one (1) teacher questionnaire with experience in the area of statistics at the level of secondary education General, from the discussion and analysis of results, teachers consulted expressed little student motivation, moreover, time is not enough to give the whole issue of statistical and although current mathematics textbooks provide tools to address such content, these are applied in the traditional way, which can be improved using examples from everyday life. In the third phase, the didactic unit was developed and the fourth and final phase, validation and feasibility of the proposal was made by expert judgment. Teaching is recommended intertwine with the daily statistics of students to assess their importance in the world today.

PALABRAS CLAVES: Learning Unit, realistic contexts, teaching statistics, Media Education General

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada queremos agradecer a dios todopoderoso y a nuestro padres, por darnos la vida, a todas aquellos quienes nos infundieron palabras de aliento y el apoyo necesario para entre otras tantas cosas continuar con nuestra carrera.

A nuestra querida profesora Thais Arreaza por su gran apoyo e impulso para guiarnos, por su paciencia, por acompañarnos en todo el proceso, por su exigencia para continuar con esta meta que nos hemos trazado, por su sabiduría y experiencia que nos enseña a mejorar y a dar más. Eternamente en deuda con una mujer excepcional que posee una verdadera vocación para educar, miles de gracias.

Muchas gracias a todos los profesores que nos han enseñado y contribuido en nuestra formación a lo largo de nuestra carrera y en especial al profesor Irving Valencia, quien nos ha preparado y mostrado la importancia que tiene la educación matemática y todo lo que esto conlleva, gracias por su apoyo, colaboración y enseñanzas que muy bien sabemos apreciar.

Gracias a mi compañero(a) de tesis, que me ha animado a seguir, que ha entendido y vivido las situaciones personales que han sido obstáculos en la carrera pero no impedimentos para superarlos, gracias por esas palabras oportunas y por la disposición para continuar con nuestro proyecto. En resumen gracias más que a un compañero(a) de tesis, a un gran amigo(a).

ÍNDICE

PP.

Agradecimientos.....	i
Lista de cuadros.....	v
Lista de gráficos.....	vii
Introducción	1
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
Planteamiento y formulación del problema.....	3
Justificación.....	8
Objetivos de la investigación	
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	10
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes relacionados con la investigación.....	11
La importancia de la Matemática y la Estadística.....	15
La Educación Matemática Realista.....	17
Principios de la Educación Matemática Realista.....	18
Surgimiento de la Estadística	<u>25</u>
Selección sobre los objetivos generales y específicos de la unidad.....	27
Secuenciación, selección y organización de contenidos.....	28
Selección de contenidos.....	29
Contenidos para conseguir objetivos.....	30
Secuenciación, selección y organización.....	30
Criterios de evaluación de la unidad didáctica.....	32
¿Qué Evaluar?	32
¿Cuándo y cómo evaluar?.....	32
La construcción y gestión de la unidad didáctica.....	35
Nuevas tendencias en la enseñanza de la matemática.....	36
Estrategias, métodos y técnicas.....	39

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación.....	42
Diseño de la investigación.....	43
Fases de la Metodología.....	43
Población y Muestra.....	44
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
Validez del Instrumento de Evaluación	45
Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	46
Presentación y Análisis de Resultados para el Instrumento de Evaluación.....	47
Análisis cualitativo de los ítems abiertos.....	56

CAPÍTULO IV

UNIDAD DIDACTICA

Presentación.....	58
Unidad Didáctica.....	60
Sesión 1 y 2: Medidas de tendencia Central para datos cuantitativos (discretos y continuos) y datos cualitativos (nominales y ordinales).....	61
Sesión 1: Medidas de Tendencia Central para datos discretos y cualitativos.....	65
Sesión 2: Medidas de Tendencia Central para datos continuos.....	81
Sesión 3: Historia, importancia de la estadística descriptiva y gráficos estadísticos.....	93
Sesión 4: Medidas de posición (opcional).....	110
Sesión 5: ¿Qué es eso de desviación?(Medidas de dispersión).....	135
Sesión 6: Problemas Integrales, Medidas de tendencia central, medidas de dispersión y gráficos en Excel (opcional).....	148
Validez de la Unidad Didáctica.....	175
Confiabilidad.....	176
Presentación y Análisis de Resultados para el Instrumento de Validación de la Unidad Didáctica de Estadística en 5to año de Educación Media General Basada en Contextos Reales.....	177

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 184

REFERENCIAS..... 187

ANEXOS

Anexo A. Instrumento de Evaluación..... 192

Anexo B. Formato de validación para el cuestionario dirigido a los
docentes con experiencia en la enseñanza de estadística..... 196

Anexo C. Formato de validación para La Unidad Didáctica de Estadística
en 5to año de educación Media General basada en contextos reales..... 198

Anexo D. Resultados en la confiabilidad del instrumento de validación..... 201

LISTA DE CUADROS

Cuadro		
1	Grado de instrucción de la muestra.....	47
2	Estudios realizados por la muestra.....	48
3	Niveles en que ha impartido clases de matemática en la Educación Media General.....	49
4	Niveles en que ha impartido clases de estadística en la Educación Media General.....	50
5	Con qué frecuencia les alcanza el tiempo para impartir el tema de estadística en los años en que les corresponden a la muestra....	52
6	Que tanto les alcanza el tiempo para impartir todos los contenidos de estadística a la muestra.....	53
7	Lapsos que suelen presentar el tema de estadística.....	53
8	Motivación de los estudiantes respecto al tema de estadística.....	58
9	Actividad de exploración y formalización de conceptos de media, moda y mediana con tiempo estimado.....	65
10	Resumen exploración de conocimientos previos.....	66
11	Tarea de actividad administración del dinero para practicar y consolidar lo aprendido.....	79
12	Pesos de 42 estudiantes sin ordenar.....	83
13	Pesos de 42 estudiantes ordenados de menor a mayor.....	83
14	Problema de los pesos separado por dos intervalos de clase con la marca de clase, frecuencia, producto de las marcas de clase por frecuencia para el posterior cálculo del promedio.....	85
15	Problema de los pesos separado por seis intervalos de clase con la marca de clase, frecuencia, producto de las marcas de clase por frecuencia para el posterior cálculo del promedio.....	86
16	Resumen de la sesión 1 y 2, para el cálculo de las medidas de tendencia central para datos cuantitativos (discretos y continuos) y cualitativos (nominal u ordinal).....	90
17	Actividades y tiempo estimado para la sesión 3, sobre la historia, importancia de la estadística descriptiva y gráficos estadísticos.....	94
18	Resumen de la sesión 3 sobre la historia, importancia de la estadística descriptiva y gráficos estadísticos.....	109
19	Actividades de la sesión 4 sobre las medidas de posición y su tiempo estimado.....	112
20	Los 8 Jugadores con más average en la final del Béisbol Profesional Venezolano temporada 2013-2014.....	119
21	Actividades de la sesión 5 sobre medidas de dispersión con su tiempo estimado.....	136

22	Precios de productos en tres supermercados y cálculo de sus medidas de tendencia central y desviación.....	147
23	Actividades de la sesión 5 de problemas integrales y tiempo estimado.....	149
24	Tabla con los precios de la avena de 800 gr en diferentes marcas presentes en el Central Madeirense del IPSFA el 4 de Junio del 2014, a las que se le ha calculado, el promedio, mediada, moda, desviación media o promedio y estándar.....	174
25	Tabla de ejercicios para cálculos de promedio, mediana, moda desviación media y estándar del atún Paraguana de 140 gr en diferentes versiones, presente en el Central Madeirense del IPSFA, el 4 de Junio del 2014.....	175
26	Resultados en la validación de las sesiones 1,2 y 3 de la Unidad Didáctica mediante el juicio de 4 expertos.....	178
27	Resultados en la validación de las sesiones 4,5 y 6 de la Unidad Didáctica mediante el juicio de 4 expertos.....	180
28	Resultados en la validación de todas las sesiones de la Unidad Didáctica mediante el juicio de 6 expertos.....	181
29	Escala para el nivel de confiabilidad (mientras más cerca este de 1 mayor es la confiabilidad y mientras más lejos menor).....	201
30	Escala numérica para las respuestas en la validación de la unidad.....	201
31	Identificación de los indicadores para las sesiones 1,2 y 3.....	202
32	Identificación de los indicadores para las sesiones 4,5 y 6.....	203
33	Identificación de los indicadores para todas las sesiones	204

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos

1	Grado de Instrucción de los docentes encuestados.....	47
2	Estudios realizados por los docentes encuestados.....	48
3	Niveles de Bachillerato, donde los docentes han impartido clases.....	49
4	Niveles de Bachillerato, donde los docentes han impartido clases de estadística.....	50
5	Frecuencia con la que a los docentes de la muestra le toca abarcarse el tema de estadística.....	51
6	Frecuencia con la que los docentes de la muestra les alcanza el tiempo para tocar todos los contenidos de estadística correspondientes al nivel.....	52
7	Frecuencia con la que a los docentes de la muestra les alcanza el tiempo para tocar todos los contenidos de estadística correspondientes al nivel.....	53
8	Motivación de los estudiantes, según la percepción de los docentes de la muestra.....	54
9	Preguntas para reflexionar sobre el crecimiento del pelo en zonas cálidas.....	76
10	Preguntas e investigación sobre promedio en la estatura del español y el venezolano.....	88
11	Historia de la estadística general en la Edad Antigua y Media.....	95
12	Historia de la estadística general en la Edad Moderna y Contemporánea.....	96
13	Historia de la estadística en Venezuela en el principio de la independencia, gobierno de Antonio Guzmán y Cipriano Castro.....	97
14	Historia de la estadística en Venezuela en el gobierno de Juan Vicente Gómez, Eleazar López Contreras e Isaías Medina Angarita.....	98
15	Historia de la estadística en Venezuela en el gobierno de Marcos Pérez Jiménez, Carlos Andrés Pérez, Rafael Caldera y Hugo Chávez.....	99
16	Preguntas referentes a las horas de sueño de ciertos Animales.....	104
17	Preguntas sobre que sexo habla más y la cantidad de palabras que una persona puede decir en un día.....	108
18	Campo de Béisbol donde se muestran las posiciones de los jugadores.....	112

19	Imagen de un campo de béisbol donde se aprecia la zona buena o fair (zona en rojo).....	114
20	Imagen de un terreno de béisbol con las líneas de falta, las posiciones del receptor, bateador, lanzador y las tres bases.....	116
21	Página oficial de la liga del beisbol profesional Venezolano.	118
22	Sesión de Estadística Generales de la Liga Venezolana del Beisbol Profesional.....	118
23	Estadística Generales en bateo de la Liga Venezolana del Beisbol Profesional.....	119
24	Regla de tres para el cálculo de cuanto representa el 25% de 8 jugadores.....	120
25	Estadísticas de los bateadores del beisbol profesional venezolano en la final de temporada 2013-2014.....	124
26	Gráfico donde se eliminan las columnas que no interesan....	125
27	Gráfico donde nos quedamos con las columnas de interes, jugador, equipo, average, veces al bate y hits.....	126
28	Opción en excel para disminuir decimales.....	126
29	Opción para ordenar valores en la hoja de Excel.....	127
30	Opción para ordenar valores en la hoja de excel de menor a mayor.....	128
31	Datos ordenados según el average de los bateadores de menor a mayor.....	129
32	Fórmula en excel para el calculo del percentil (PERCENTIL.INC).....	130
33	Cuadro donde se eligen los valores a los que se les va a calcular el percentil (PERCENTIL.INC).....	130
34	Cuadro donde se elige cual es el percentil a calcular en el valor "k", siendo en este caso el percentil inclusive 30.....	131
35	Gráfico donde se elige cual es el percentil a calcular en el valor "k", siendo en este caso el percentil inclusive 50.....	132
36	Gráfico donde se elige cual es el percentil a calcular en el valor "k", siendo en este caso el percentil inclusive 75.....	132
37	Gráfico donde se observa los calculos de los percentiles inclusive 30, 50 y 75.....	133
38	Preguntas sobre el tiempo de vida de los animales.....	134
39	Preguntas sobre la temperatura en Mercurio.....	137
40	Imágenes del proceso para construir la balanza.....	139
41	Imágenes para observar en una balanza que permita apreciar la idea de equilibrio inmersa en el promedio y acercarse a la definición de desviación.....	140
42	Preguntas sobre las piezas de un automóvil.....	145
43	Preguntas sobre el tiempo en la fabricación de un automóvil.....	146

44	Preguntas estadísticas sobre la máquina de tatuar.....	146
45	Imagen con el cálculo en ciertos productos de supermercado, de todas las medidas de tendencia central y de dispersión presentadas.....	150
46	Imagen con la selección de la casilla de fila 5 y columna E.....	151
47	Fórmula para el cálculo promedio en la casilla de fila 3 y columna F, de la crema de peinar Sedal.....	152
48	Selección de las casillas con el precio de la crema de peinar Sedal en los tres supermercados, para el cálculo del promedio.....	153
49	Resultado del promedio de la crema de peinar Sedal.....	153
50	Reducción de los decimales hasta dos, para el resultado del promedio de la crema de peinar Sedal.....	154
51	Selección de la fórmula mediana para el cálculo respecto a la avena Quakert.....	155
52	Selección de los precios de la avena Quakert en los tres supermercados para el cálculo de su mediana.....	155
53	Resultado de la mediana en la selección de los precios de la galleta María Carabobo.....	156
54	Selección de la casilla y fórmula para el cálculo de la moda (MODA.UNO).....	157
55	Selección de los tres precios del pan Bimbo Diet, para el cálculo de la moda (MODA.UNO).....	157
56	Resultado de la moda para los precios del pan Bimbo diet.	
57	Selección de casilla y fórmula para el cálculo de la desviación promedio (DESV.PROM).....	159
58	Selección de las casillas con los tres precios de la Coca Cola para el cálculo de su desviación promedio.....	160
59	Resultado de la desviación promedio de la Coca Cola y el Maizorito azucarado.....	160
60	Selección de la casilla para el cálculo de la desviación estándar del maní surtido.....	161
61	Selección de la fórmula para el cálculo de la desviación estándar (DESVEST.P).....	161
62	Selección de los precios del maní surtido para el cálculo de la desviación estándar de los mismos (DESVEST.P).....	162
63	Resultado de la desviación estándar de los precios del maní surtido.....	162
64	Selección de los tres precios de la crema de peinar Sedal y de la inserción de gráfico de barra para estos precios.....	163
65	Gráfico de barra para los precios de la crema de peinar Sedal.....	164

66	Selección del eje vertical en el gráfico de barra.....	165
67	Despliegue de opciones para elegir dar formato al eje vertical.....	165
68	Cuadro que aparece al dar click derecho a “Dar formato a eje”.....	166
69	Selección en opciones del eje en mínima a opción “fija” igual a “0”. Esto para que el eje inicie en el valor cero.....	167
70	Selección del eje horizontal en el gráfico de barra.....	168
71	Gráfico donde se escoge la opción “Seleccionar datos” de la lista.....	168
72	Cuadro de “Seleccionar origen de datos”, donde se pueden editar los datos del eje horizontal, en “Editar” debajo de “Etiquetas del eje horizontal”.....	169
73	Selección del rotulo que va para el eje horizontal con el nombre de los tres supermercados y fecha de donde se extrajo los precios de sus productos.....	170
74	Opción de “Aceptar” en el cuadro para efectuar los cambios en el eje horizontal.....	170
75	Selección de cada barra para agregar la etiqueta de datos en ellas.....	171
76	Barras con su respectiva etiqueta de datos.....	171
77	Calculo del promedio sin usar la fórmula predeterminada, sino los símbolos de suma, división, resta y producto en Excel.....	173
78	Resultado del promedio calculado con las operaciones básicas, sin formulas predeterminadas.....	173
79	Resultados para el Coeficiente de Alpha de Cronbach ($\alpha=0,83$), para los indicadores de la sesión 1,2 y 3.....	201
80	Resultados para el Coeficiente de Alpha de Cronbach ($\alpha=0,72$), para los indicadores de la sesión 4,5 y 6.....	203
81	Resultados para el Coeficiente de Alpha de Cronbach ($\alpha=0,7$), de los indicadores para todas las sesiones.....	204

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de la estadística en la Educación Media General, se busca la construcción de una unidad didáctica que solucione la problemática de su enseñanza y motive a los estudiantes en cada una de sus actividades, ya que, la mayoría de los contenidos que se presentan en el área de las matemáticas son de carácter determinista, es decir, los temas que se tratan mayormente, se refieren a resultados exactos, únicos, objetivos y sin aproximaciones, mientras que la enseñanza de situaciones donde no existe un único resultado o solución como en la estadística, tiene poca presencia en los programas de estudio y, casi siempre se encuentran al final de estos; debido a ello, al docente, muchas veces no les da tiempo de impartir los contenidos estadísticos por el poco tiempo que dispone para ello.

Por su parte, los contextos realistas, los cuales se refieren a situaciones que puedan ser imaginadas o se encuentren en el entorno del estudiante, presentes en las nuevas tendencias de enseñanza, tales como: el uso del juego, de la tecnología, de la matemática realista, la modelización, el pensamiento estadista, la historia y la importancia de la motivación, permite anclar los temas de matemática, en particular de estadística, con la realidad de los estudiantes, consiguiendo ver la enseñanza con un mayor sentido, comprensión y motivación; es por ello que dentro de los propósitos, se busca determinar las necesidades de su enseñanza bajo un enfoque realista, las estrategias usadas por los docentes relacionadas con la realidad, para llegar a la elaboración de una unidad didáctica del 5to año de Educación Media General con el empleo de contextos reales, y de esta manera contribuir a minimizar las dificultades de su enseñanza, el cual se convierte en el aporte principal de este trabajo.

En concordancia con lo anterior, el presente trabajo se encuentra estructurado en seis (6) capítulos. En el capítulo I se tiene el planteamiento de cuál es la problemática a abordar, cuales son los objetivos que persigue esta investigación y la justificación de

la misma. En el capítulo II, se tratan los fundamentos teóricos que apoyan el planteamiento para la elaboración de una unidad didáctica. En el capítulo III se encuentra el marco metodológico, considerando el tipo y diseño de la investigación, las variables a considerar, la determinación de la población y muestra, el instrumento aplicado para la recolección de la información, la técnica de análisis para procesar los datos obtenidos y, se analiza e interpreta los resultados de la encuesta aplicada a los docentes con el instrumento de evaluación, utilizando una combinación de estrategias metodológicas cualitativas y cuantitativas.

Dentro del capítulo IV se presenta la unidad didáctica basada en contextos reales para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General y los resultados de la validación de la misma.

Para finalizar, en el capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones propias del estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento y Formulación del Problema

Es indiscutible la importancia que tiene la enseñanza de la matemática, a lo largo de la historia, durante su desarrollo ha conseguido enfrentarse y dar respuesta a múltiples problemas sociales, como expresan Rojas y Algara (2009), "...la Matemática ha permitido que los seres humanos encuentren soluciones a situaciones socio-naturales complejas,..." (p.16). También en el Programa de Estudio y Manual del Docente –PEMD- (1987) destacan su importancia, "La civilización moderna exige a todo individuo una formación matemática indispensable para integrarse inteligentemente a las actividades que definen dicha civilización". (p.109)

Por otro lado, dentro de la enseñanza matemática se tiene la enseñanza de contenidos de estadística, donde se destaca su importancia dentro del Nivel de Educación Media General por su actualidad, utilidad y manejo de estos contenidos en varios ámbitos de la vida diaria. Por ejemplo, existen diferentes y múltiples carreras donde abordan temas de estadística, como en la medicina, ingeniería, matemática, economía, politología, administración, educación y estadística, es por ello que se hace necesario e indispensable una enseñanza básica y sólida de esos temas, antes de entrar al nivel de Educación Superior, como expresa Díaz, Batanero y Cañizares (1996), "...es necesario el conocimiento de la teoría de la probabilidad para una comprensión adecuada de los métodos estadísticos, que son hoy útiles e indispensables en los campos científico, profesional y social". (pp. 11-12)

Así mismo, en el PEMD (1987) se destaca la importancia de la estadística, al expresar, "Los médicos, sociólogos, arquitectos, ingenieros, constructores, además de

los educadores, son profesionales que utilizan la estadística como base para el diseño y realización de sus proyectos” (p.146).

A pesar de la importancia de la enseñanza obligatoria de los contenidos de estadística, son varias las dificultades que se presentan vinculadas a la enseñanza de estos temas; entre esas dificultades se encuentran: la escasez de materiales que sirvan para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, la ausencia de estos contenidos dentro de las aulas, el poco intercambio tanto en los conocimientos de los docentes y en diagnósticos que sirvan para mejorar la enseñanza; como sustento de esto se obtienen los resultados en las investigaciones de varios autores, entre ellos se encuentra Rivera (2000), quien expresa que los docentes trabajan aisladamente, sin tener diagnóstico de la situación escolar que deben afrontar, sin intercambiar experiencias y materiales que faciliten la práctica docente. Raíza y García (2006), presentan la necesidad de la creación de un material instruccional para optimizar y promover la enseñanza efectiva de los contenidos de estadística y probabilidad en la tercera etapa de Educación Básica.

Salazar (1997), señala como resultado de su investigación que es poco el número de horas que se dedican a los temas de probabilidad y estadística por estar al final de los programas de estudio. Además, un porcentaje alto de docentes no cuentan con libros de probabilidad y estadística dentro de las instituciones, que faciliten la enseñanza de esos contenidos. Franco (1993), arroja que el 95,15% de los docentes encuestados no enseñan los objetivos de probabilidad y estadística para el 7º grado.

León (1998), también recoge en su investigación con 8 alumnos de un curso de Probabilidad y Estadística Inferencial de la Especialidad de Matemática del Instituto Pedagógico de Maturín, que estos presentan deficiencia para contar el número de elementos del espacio muestral y de los eventos, motivo por el cual cometen errores en el cálculo de las probabilidades, también se presentaron fallas en la comprensión y aplicación de términos de frecuencia relativa, experimento aleatorio y probabilidad.

Todas estas dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística, se pueden atacar de diferentes maneras, una de ellas es la elaboración y aplicación dentro de las aulas, de estrategias metodológicas adecuadas

que puedan subsanar o al menos minimizar dichas dificultades. Rojas y Algara (2009), consideran la importancia de la divulgación de esas estrategias cuando expresan, "...el principal reto del sistema educativo está en orientar sus transformaciones, enfatizando la difusión de estrategias didácticas como herramientas básicas en el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza." (p.192)

En relación con esas estrategias empleadas es importante destacar la utilización de pruebas diagnósticas, que permitirán diseñar las clases en función de lo que los estudiantes conocen, así lo expresa León (1998):

..., cualquier estrategia didáctica para el abordaje de los contenidos de Probabilidad y Estadística, debe partir de una exploración sobre los conceptos que se quiere tratar para determinar la cantidad y calidad de conocimientos previos que poseen los alumnos y actuar en consecuencia. (p.324)

Por otra parte, la enseñanza de la matemática, se convierte en una tarea compleja que requiere de retos en la actualidad, puesto que el simple hecho de transmitir conocimientos se queda corto y sin sentido; al respecto, Barkley, Cross, Marín, y Major, citado por Sierra, Blanco, García y Gómez, (2011, p.2), sostienen que: "Es un hecho comprobable durante el trabajo diario en las aulas, que los métodos tradicionales no son efectivos. Los alumnos se convierten en una única entidad pasiva y global". Lo anterior destaca la necesidad de trabajar bajo una perspectiva diferente a la enseñanza tradicional, donde los estudiantes tengan una actitud más activa y participativa.

Así mismo al referirnos a la enseñanza tradicional según Sierra y otros (2011), se entiende al estudiante como: "(...) receptores de una única transmisión de conocimientos sin opción a deducirlos por ellos mismos, en que se prima la ejecución de una serie de contenidos puramente matemáticos sin ninguna vinculación con la realidad (...)" (p.2).

Es allí donde estos autores destacan además de la pasividad del estudiante, la falta de vinculación de los contenidos con la realidad y además expresan:

Por este motivo hay que apostar por nuevas herramientas de aprendizaje que busquen despertar el interés y la motivación de nuestros estudiantes por las matemáticas y que muestren su vínculo de unión con el mundo real, sin dejar de lado el aprendizaje de conceptos matemáticos y la capacidad de interiorizar las ideas que se esconden tras ellos. (Sierra y otros, 2011, p.2)

Al referirse, los autores antes mencionados, a nuevas herramientas de aprendizaje que consigan motivar y relacionarse con el mundo real, se puede utilizar como una estrategia metodológica, a la enseñanza de la matemática realista o enseñanza de la matemática basada en contextos reales, es decir, la enseñanza dentro del marco de la Educación Matemática Realista (EMR), la cual considera que los contextos se prestan para alcanzar en los estudiantes mayores niveles de conocimiento matemático.

Esta enseñanza que utiliza la matemática realista, se encuentra bajo un enfoque constructivista, donde sus beneficios y perspectiva apuntan a lo que expresa Moreno y Waldegg (1995, p.58):

La tarea del educador constructivista, mucho más complejo que la de su colega tradicional, consistirá entonces en diseñar y presentar situaciones que, apelando a las estructuras anteriores de que el estudiante dispone, le permitan asimilar y acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él. El siguiente paso consistirá en socializar estos significados personales a través de una negociación con otros estudiantes, con el profesor, con los textos. (p.58)

La EMR dentro de los contenidos de estadística y probabilidad, es apropiada, ya que estos temas se encuentran en la vida cotidiana y es necesario presentar la enseñanza de esos contenidos en concordancia con la realidad de los estudiantes, así lo destacan varias investigaciones, por ejemplo autores como Rojas y Algara (2009), consideran que existe una "...alta incompetencia en los\las estudiantes para hacer un

uso adecuado de los conocimientos matemáticos adquiridos durante su formación general básica” (p.17), lo cual viene como resultado del predominio de una visión mecanicista y estructuralista en los docentes y el modo en que imparten las clases.

Es por ello, que estos autores presentan en sus ideas la importancia de desarrollar en los estudiantes, mediante contenidos matemáticos, un pensamiento reflexivo y crítico que permita su formación, transformación y socialización, vinculando este pensamiento a la realidad, dentro de contextos tanto concretos como abstractos, ya que si la matemática permite la transformación y la comprensión del mundo, es innegable la necesidad de tratar los temas matemáticos bajo un enfoque realista.

Acá se considera importante lo que es la interacción dentro del salón de clase, puesto que esta interacción permite colocar en la palestra las diferentes percepciones, perspectivas de los actores involucrados, ya que las ideas y conceptos vienen de sujetos, son constructos sociales y por ende presentan un carácter subjetivo, que tiene que ver con la experiencia personal y los conocimientos previos de cada individuo, donde es importante tomar en cuenta eso que ya el estudiante conoce y, a partir de ello, vincularlo de manera que tenga significado con los nuevos conocimientos para darle sentido. A pesar de la diversidad de perspectivas que se puedan tener, al compartir el conocimiento, se llegan a ciertos acuerdos que permiten negociar los significados que se presentan.

Así mismo, dentro del PEMD (1987) se presenta como función de la enseñanza:

Es la función referida al trabajo educativo con los alumnos. Es la actividad predominante del docente. Para los efectos de la Educación Básica, éste actúa como un promotor de experiencias educativas, con capacidad para utilizar estrategias y recursos que produzcan en el educando el desarrollo de la creatividad, la participación activa en su aprendizaje, la transferencia de conocimientos, habilidades y destrezas a situaciones de la vida real y el desarrollo de actitudes y valores. (p.27)

Por último, motivado a las necesidades detectadas en la presentación de materiales para la enseñanza y aprendizaje de la estadística, los errores cometidos, el

poco manejo de los contenidos de estadística en los estudiantes universitarios y, la concordancia de las nuevas tendencias respecto a esos temas, conlleva al planteamiento de una unidad didáctica que sirva como apoyo a docentes para abordar los contenidos de la estadística en el 5° año de Educación Media General.

Justificación de la Investigación

La necesidad de la comprensión y manejo de los temas de estadística en 5to año de Educación Media General, ésta presente con su aplicación en la actualidad y en diferentes ámbitos de la vida, a pesar de ello, se evidencia que no se le da la misma importancia que a los temas deterministas, los cuales carecen de incertidumbre.

Dentro de la enseñanza de contenidos matemáticos, se ha considerado la relevancia que tiene la utilización de situaciones que involucren la vida cotidiana del estudiante, esto con el fin de mejorar la práctica docente, el aprendizaje y motivación, así tenemos ciertos autores que presentan sus comentarios al respecto:

Arcavi (2006), expresa que las reformas de los programas en educación matemática buscan usar lo extraescolar y cotidiano dentro de la enseñanza matemática, motivado a la factibilidad y lo deseable de ello, considera que lo cotidiano debe incluir variedad de contextos para ser indagados y llevados a las aulas, así como considerar experiencias, situaciones e intereses que se les presenten a los jóvenes para ser matematizadas.

Otro de los autores que considera importante las experiencias de la vida diaria, dentro de la enseñanza matemática, es Corbalán (2001), quien piensa que deben crearse puentes entre lo que se enseña en matemática y la realidad del estudiante, para conseguir dentro de las aulas de clases un aumento en la motivación y comprensión.

Alsina y Domingo (2007), concluyen dentro de su trabajo, que los estudiantes a los que se les explica al inicio, desde una perspectiva constructivista, presentan mayor grado de motivación que aquellos que reciben los contenidos mediante la exposición

del docente y luego realizan los ejercicios que éste les asigna. Se presentan al comienzo problemas cotidianos para ir progresivamente desarrollando la teoría que da respuesta a esos problemas, con la participación de todos dentro de la clase. Estos autores encuentran que existen otros trabajos que ponen en evidencia, que los estudiantes con mayor motivación proveniente de la realización de la propia tarea matemática, consiguen mayor rendimiento académico y un aprendizaje significativo.

En consonancia con lo que expresan estos autores y motivado a su importancia, se busca con el presente trabajo, contribuir de algún modo en el marco de la investigación en didáctica de las matemáticas, con la indagación y presentación de ciertas situaciones reales que se le presentan a los jóvenes y que puedan ser usadas como problemas para explicar los temas de estadística en 5to año de Educación Media General.

Otra de las pretensiones, es el de relacionar la historia de la matemática con la cotidianidad del estudiante, ya que por ejemplo el autor Meavilla (2008), considera que la historia de las matemáticas promueve en los estudiantes: la motivación, valores que se perciben en ciertos desarrollos históricos de la matemática, la visión de una matemática más humana y su importancia en el desarrollo de la cultura, la utilidad de la historia en la resolución de problemas, la apreciación de cómo ciertos procedimientos y conceptos matemáticos varían con el tiempo y pueden ser utilizados por los docentes para favorecer el aprendizaje de sus estudiantes.

Por otra parte, haciendo referencia al marco legal, en la vigente Ley Orgánica de Educación, dentro del artículo 15, se presenta como uno de los fines de la educación lo siguiente: “Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia” (2009, p.34), lo anterior se encuentra en consonancia con lo que se persigue en el presente proyecto y con las tendencias actuales en educación matemática, como por ejemplo el involucrar problemas del contexto del estudiante en la enseñanza.

Dada la importancia de mejorar la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de estadística, se propone elaborar una unidad didáctica basada en contextos reales que

sirva como guía al docente para el tema en 5to año de Educación Media General, donde dentro de esos contextos realistas se presentan algunas de las últimas tendencias en Educación Matemática para mejorar la enseñanza, que utilice los errores cometidos como experiencias de aprendizaje, que se incluya el trabajo de investigación y el juego en las actividades de los estudiantes y se relacionen los temas con otras áreas de conocimiento, con la realidad, cotidianidad del estudiante y el desarrollo histórico de la matemática.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Proponer una Unidad Didáctica para el aprendizaje y la enseñanza de los contenidos de estadística en los estudiantes de 5° año de Educación Media General basado en contextos reales.

Objetivos Específicos

1. Determinar cuáles son las estrategias y recursos utilizados por los docentes al impartir las clases de estadística.
2. Indagar si los docentes utilizan la matemática realista como motivador de la enseñanza-aprendizaje de los contenidos.
3. Diseñar una unidad didáctica, basada en un contexto real, que permita motivar al estudiante y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de estadística presentes en el programa curricular de 5° año de Educación Media General.
4. Evaluar la factibilidad de la Unidad Didáctica mediante el juicio de expertos y realizar las correcciones pertinentes.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes relacionados con la investigación

A continuación se presentan diversas investigaciones que sirven como antecedentes del presente trabajo, donde en muchos casos se destaca la necesidad en la creación de estrategias para la enseñanza de la estadística.

Salazar (1997), presenta una investigación que tiene como finalidad el desarrollo de estrategias metodológicas que permitan ayudar al docente en la enseñanza de los objetivos de probabilidad y estadística a nivel de la segunda etapa de Educación Básica. En las estrategias metodológicas empleadas, se tiene una dinámica participativa, reflexiva y crítica, con el uso de técnicas motivacionales, de respiración, fondos musicales, ejercicios de estadística descriptiva y experimentos de probabilidad basados en el entorno.

En la metodología a seguir, se realizó una prueba diagnóstica a estudiantes de la Segunda Etapa de Educación Básica; la investigación que se llevó a cabo fue de tipo descriptiva, documental y de campo, tomando en cuenta las sugerencias metodológicas de los programas del Ministerio de Educación, recomendaciones de especialistas, referencias bibliográficas y docentes encuestados donde la población se constituía por 77 docentes de institutos públicos y privados que trabajan a nivel de la segunda etapa para el área de matemática en el Distrito Escolar 1 del Municipio Maturín Estado Monagas, con una muestra de 72 de los docentes presentes en la población. El autor obtuvo entre sus resultados, que la mayoría de las instituciones carecen de textos que faciliten la enseñanza de los temas de probabilidad y estadística, las horas dedicadas a estos temas resulta insuficiente para cumplir con los objetivos y las estrategias metodológicas que se plantearon son factibles para realizarlas en las aulas de clase.

Raíza y García (2006), realizaron un trabajo donde presentan como propuesta un material instruccional para optimizar y promover la enseñanza efectiva de los contenidos de estadística y probabilidad en la tercera etapa de Educación Básica. Su objetivo general es el de proponer secuencias instruccionales para actualizar a la población de docentes de matemáticas adscritos al distrito escolar N° 2 en el Estado Vargas, para los temas de estadística y probabilidad.

Estos autores presentan en su metodología de trabajo, una investigación de campo, en la que elaboran una prueba diagnóstica para la población, con el fin de detectar si existe la necesidad de elaborar un material instruccional que sirva para la enseñanza de los contenidos de probabilidad y estadística, lo cual resultó afirmativo en la investigación.

En la investigación de Millán (1998), se tiene como objetivo, ensayar la estrategia metodológica basada en la investigación educativa, aplicando de forma adecuada y crítica herramientas estadísticas en procesos reales, para los estudiantes de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela, con el propósito de promover un aprendizaje significativo, relacionado con los procesos reales en que se verán involucrados los estudiantes como futuros profesionales.

En la metodología de trabajo, se realizó una investigación de campo, en la cual, se consideraron a los estudiantes de la asignatura Estadística Aplicada a la Educación de la UCV, en los periodos 96-97 y 97-98, para los turnos diurno y nocturno. Se les sugirió plantearse por equipos, situaciones educativas que necesitaran de una investigación, donde debían presentar en un informe, el problema de investigación, su justificación, los objetivos que se pretenden, señalar el porqué del uso de la estadística en esos estudios, además de elaborar y aplicar instrumentos que le permitieron la recolección de los datos, la aplicación de medidas estadísticas en relación con la asignatura y la interpretación de los resultados obtenidos. Todo el proceso de investigación, fue en compañía de la dirección de los docentes, con la aclaración de dudas y discusiones en clase sobre los contenidos, los ejercicios, las dificultades para la aplicación de los instrumentos, la toma de decisiones y recomendaciones del docente.

Además del informe, los estudiantes presentaron evaluaciones escritas e individuales, respecto a los contenidos estadísticos, tanto en la teoría como de su utilidad en la práctica, también fueron evaluados mediante preguntas referidas a lecturas encargadas por el docente que versaban sobre los contenidos de la asignatura.

Como resultados de esta investigación, se logró en el estudiante la comprensión, de la vinculación entre la estadística y una investigación concreta. Se desarrollaron destrezas para seleccionar de forma crítica, herramientas estadísticas para analizar situaciones e interpretar resultados y se consiguió un aprendizaje significativo mediante una participación activa de los estudiantes.

En el trabajo de grado de Sosa (2001) titulado “resolución de problemas. Perspectiva hacia un aprendizaje activo de la probabilidad y la estadística”, el autor busca con su objetivo general, analizar las concepciones teóricas referidas a la resolución de problemas con el fin de facilitar el aprendizaje de la probabilidad y estadística, mediante el diseño de un modelo de actividades didácticas centradas en esas estrategias de resolución. Para ello considera el revisar fuentes referentes a la resolución de problemas, propuestas para el aprendizaje de nociones básicas de probabilidad y estadística, determinar lo que significan esos conceptos, establecer y caracterizar las relaciones existentes entre modelos, enfoques y conceptos determinando las variables involucradas, diseñar las actividades didácticas para facilitar la fijación y generación de las principales nociones, así como, la adquisición de habilidades y destrezas básicas que permitan solucionar problemas.

La metodología para este trabajo, fue de tipo descriptiva y documental, donde se consigue como elementos esenciales, que el estudiante no puede considerarse desligado de su contexto cultural, se promueve la construcción, contrario a la simple transmisión de conocimientos, se busca el desarrollo del razonamiento del estudiante, así como, la socialización a través de la discusión, de manera que posibilite diseñar situaciones de aprendizaje en base a la experiencia y los conocimientos previos, no se busca suministrar la respuesta, el papel del docente es el de moderador y el de dar apoyo, el error no se considera como falta de conocimiento, se busca comprobar que se puede llegar a la misma solución por caminos diferentes, luego de una discusión

sobre la validez de resultados, se introducen elementos convencionales como la notación y el lenguaje formal, los datos que son proporcionados, deben tener sentido para los alumnos, y esto se puede lograr realizándole preguntas.

En los resultados de la investigación, se llega a que el medio cultural debe estar siempre vinculado al proceso de enseñanza aprendizaje, mediante la solución de problemas los estudiantes generan nuevas reglas y definiciones donde el docente interviene posteriormente para darle formalidad, un error no es una ausencia de conocimiento, sino el testimonio de un conocimiento que tuvo su validez en otro ámbito, la planificación es importante, de modo que no se propongan actividades lejos de las capacidades de los estudiantes y el saber representar los datos es importante, pero lo es aún más, el saber interpretarlos.

En la tesis de grado de Ríos (2004), se tiene un trabajo referente al “Diseño de una página Web para el contenido de Medidas de Tendencia Central”, el cual fue impartido en el primer semestre de la licenciatura en Educación en los Estudios Universitarios Supervisados (EUS) de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela-Región Capital, con el objetivo de Diseñar una página Web referente a las Medidas de Tendencia Central, además de su aplicación.

La investigación, es un proyecto factible apoyada en un diseño de campo y descriptivo, ya que está la factibilidad de un diseño de página Web que puede ser aplicado, la descripción de la situación referente a las características de un conjunto de sujetos y áreas de interés, la aplicación del diseño a una muestra representativa, donde se tiene como población de estudiantes, los cursos de Matemática y Estadística I del semestre 2004-I, con 210 alumnos repartidos en 3 secciones y el curso de Estadística II, con 140 alumnos repartidos en II secciones, tomando una muestra simple aleatoria de 14 estudiantes de Estadística I, 65 de Estadística II, además, se tomó una muestra de 18 docentes de la Cátedra de Métodos Cuantitativos de la Escuela de Educación. Se aplican 3 instrumentos, uno a los docentes de la Cátedra de Métodos Cuantitativos, otro a los alumnos cursantes de estadística I y, un último instrumento a los alumnos cursantes de Estadística II del centro regional EUS Capital.

Como resultados, se determina la necesidad instruccional de los alumnos referente a las medidas de tendencia central y el perfil que deben tener los posibles usuarios de la página web diseñada.

Por su parte Valdivieso (2001), presenta la “Propuesta de una Unidad Didáctica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Básica, basada en un Aprendizaje Significativo”, donde realiza un análisis crítico de problemáticas vinculadas a la enseñanza de las ciencias, por lo que su objetivo es mediante la creación de una Unidad Didáctica para estudiantes del 3er grado de Educación Básica, generar una enseñanza eficaz de las Ciencias Naturales, con la adquisición de conocimientos significativos lejos de una enseñanza tradicional.

El tipo de investigación es de campo, con un diseño de investigación pre-test y post test, donde en el primero se observan los resultados antes de la aplicación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje y, en el segundo, el rendimiento de los alumnos al aplicar las estrategias. Como técnica de estudio, se utilizó el análisis cuantitativo, con una población de 58 alumnos de la Unidad Educativa Distrital “José Antonio Anzoátegui” del turno de la mañana y, una muestra de 28 estudiantes de la sección A perteneciente a esa población.

Para la validez, la unidad didáctica fue entregada a tres expertos con los cuales se realizaron las modificaciones sugeridas. En el resultado se obtuvo, que la diferencias entre el pre-test y el pos-test, fueron significativas con un contraste de hipótesis mediante T-Student, confirmando que la Unidad Didáctica es útil para la enseñanza significativa de las Ciencias Naturales.

La importancia de la matemática y la estadística

La importancia de la matemática y la enseñanza de ésta, radica en su utilidad y lo imprescindible que es dentro de nuestra sociedad. A cualquier nivel de Educación Básica y Educación Media General se encuentra entre los contenidos programáticos, y es fundamental a nivel universitario en una gran cantidad de carreras, es más, en la

cotidianidad, cuando intercambiamos, compramos, vendemos, repartimos estamos utilizando operaciones básicas matemáticas aun sin percatarnos de ello. En la introducción de la Federación Española De Sociedades De Profesores De Matemáticas [FESPM] (2008, p.3) nos expresa lo siguiente:

En todas las culturas se ha considerado importante la enseñanza de las matemáticas, como prueba el hecho de que este conocimiento siempre ha formado parte de los contenidos que deben ser objeto de aprendizaje. Su carácter instrumental ha determinado que se considere como un conocimiento.

Por su parte, según Díaz, Batanero y Font (2004, p.24):

Uno de los fines de la educación es formar ciudadanos cultos, pero el concepto de cultura es cambiante y se amplía cada vez más en la sociedad moderna. Cada vez más se reconoce el papel cultural de las matemáticas y la educación matemática también tiene como fin proporcionar esta cultura.

Ahora a lo interno de la matemática, tenemos a la estadística, la cual tiene una amplia aplicación en diversos ámbitos de la vida. Respecto al ámbito o mundo físico, “(...) las construcciones que nos rodean (edificios, carreteras, plazas, puentes) proporcionan la oportunidad de analizar formas geométricas; su desarrollo ha precisado de cálculos geométricos y estadísticos, uso de funciones y actividades de medición y estimación”. (p.23)

Por otro lado, si consideramos el ámbito biológico los mismos autores señalan:

En medicina se realizan estudios epidemiológicos de tipo estadístico. Es necesario cuantificar el estado de un paciente (temperatura, pulsaciones, etc.) y seguir su evolución, mediante tablas y gráficos, comparándola con los valores promedios en un sujeto sano. El modo en que se determina el recuento de glóbulos rojos a partir de una muestra de sangre es un ejemplo de situaciones basadas en el razonamiento proporcional, así como en la idea de muestreo. (p.24).

Y respecto al mundo social:

Para desplazarnos de casa a la escuela, o para ir de vacaciones, dependemos del transporte público. Podemos estimar el tiempo o la distancia o el número de viajeros que usarán el autobús. (...). Podemos cuantificar el número de hijos de la familia, la edad de los padres al contraer matrimonio, el tipo de trabajo, las creencias o aficiones de los miembros varían de una familia a otra, todo ello puede dar lugar a estudios numéricos o estadísticos.(p.23)

Si nos vamos al ámbito o mundo político, la necesidad de la estadística se ve reflejada en:

El Gobierno, tanto a nivel local como nacional o de organismos internacionales, necesita tomar múltiples decisiones y para ello necesita información. Por este motivo la administración precisa de la elaboración de censos y encuestas diversas. Desde los resultados electorales hasta los censos de población hay muchas estadísticas cuyos resultados afectan las decisiones de gobierno. (p.24)

Con todo lo anterior, se observa la aplicabilidad de la estadística en diversos ámbitos de la vida, por lo que no se puede negar su importancia, utilidad y necesidad para afrontar diversos problemas de la vida actual que en su mayoría resultan tener soluciones indeterminadas. La aplicación de la estadística es tan amplia en la sociedad, que puede emplearse permitiendo analizar las situaciones o problemas que se presenten y hasta nos ayuda en la toma de decisiones.

La Educación Matemática Realista

Gravemeijer y Teruel (2000), exponen ciertas ideas importantes de Hans Freudenthal (Principal exponente de la Educación Matemática Realista). Entre esas ideas se encuentran, la actividad humana en la resolución de problemas que envuelve a la matemática y, a partir de ello la importancia que tiene la práctica educativa en

esta área, entendida no solo como la transmisión de conocimientos pre-establecidos, sino más bien, como un proceso de desarrollo que produce cambios a nivel curricular. Teniendo como eje central, la investigación cualitativa, que busca la interpretación basada en el diálogo, en todo el material del que se puede disponer para el proceso de enseñanza-aprendizaje y, la experiencia propia dentro de las aulas de clase, en donde lo que debe enseñarse, su propósito y a quien va dirigida, son preguntas fundamentales que no pueden obviarse.

En la Enseñanza Matemática Realista (EMR), se define a la matemática escolar como un “conjunto de actividades progresivas y reflexivas de simbolización, modelización, esquematización y utilización del algebraización, guiadas por un docente capaz de anticipar, organizar didácticamente y facilitar estas trayectorias de aprendizaje”. (Martínez, Da Valle, Zolkower y Bressan, s.f, p. 31)

La aplicabilidad y generalización, se consideran características importantes en la EMR y, la forma de enseñar debe ser partiendo de las aplicaciones matemáticas para luego extraer de ellas las generalizaciones y formalidades. El proceso de la actividad matemática, termina siendo más importante que los productos que se tomen de la actividad de otros y que se alejan de la propia práctica.

Castro (2009) considera hechos y principios de la EMR como los que se presentan a continuación:

La Educación Matemática Realista presenta sus inicios en Holanda gracias al educador y matemático Dr. Hans Freudenthal (1905-1990), quien dedicó gran parte de su tiempo a procurar un cambio en la forma tradicional en que la matemática se venía enseñando, fundó el PME (Grupo Internacional de Psicología y Educación Matemática) y el CIEAEM (Comisión Internacional para el Estudio y el Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas).

Principios de la Educación Matemática Realista

La Educación Matemática Realista, se basa principalmente, según Martínez y otros (s.f), en la consideración de contextos reales en el proceso de enseñanza-

aprendizaje y contemplan ciertos principios, como el de niveles, realidad, actividad, reinención guiada por el docente, interconexión e interacción.

El principio de niveles se refiere a la aceptación de que la comprensión dentro de la matemática no se alcanza de una vez, sino que pasa por diferentes niveles dependiendo del individuo. Éste va, desde tomar situaciones de la realidad anclándolas con objetos matemáticos de manera que se busca resolver el problema con ciertos procedimientos informales, hasta desarrollar y conseguir procedimientos más formales, que permitan manejar la actividad matemática que envuelve a la situación planteada mediante su organización, siendo capaz de manejar otros problemas que puedan resolverse con los conocimientos matemáticos nuevos que se han adquirido y teniendo presente el contexto del problema que se presenta.

El principio de realidad, contempla que los problemas de los estudiantes deben ser vinculados a situaciones realizables, en donde éste tenga la capacidad de imaginarlos, es decir, las situaciones planteadas no necesariamente tienen que ser problemas reales, sino simplemente problemas que pueda pensar, visualizar y tenga significado. Estos contextos y situaciones realistas, son el punto de partida y eje principal para la enseñanza de contenidos matemáticos.

Con respecto a las situaciones realistas, Lange (1996) las considera como; “narrativas accesibles, imaginables y significativas que orientan a los alumnos tanto hacia la naturaleza de los modelos, herramientas y operaciones a utilizar para su resolución como a las características y el grado de exactitud de las respuestas a obtener” (citado en Martínez y otros, s.f).

En esas situaciones, el contexto debe jugar un papel importante, permitiendo que el estudiante se imagine la situación, use el sentido común, su razonamiento en la vida extraescolar y busque representarla mediante algún modelo propio que sirva como estrategia con el que pueda resolverlo y orientar su labor matemática, es por ello, que se hace necesario presentar problemas con los que el alumno se pueda familiarizar y tengan significado. Esas situaciones realistas o problemas, se diferencian de los pseudo-problemas, en los cuales el contexto es irrelevante para resolverlo y el enunciado se

encuentra íntimamente ligado a la operación que se desea ejercitar, ya que se plantea en términos matemáticos.

En la resolución de esas situaciones realistas, según Martínez, et al., el estudiante pasa por las siguientes fases:

1. La comprensión de la situación del problema planteado.
2. La construcción de un modelo matemático que permita describir la situación y sus relaciones.
3. La reorganización del modelo y las operaciones sobre éste con el fin de identificar los elementos que dan solución al problema
4. La evaluación, análisis e interpretación de los resultados considerando el contexto en el problema planteado.
5. La comunicación y discusión de los resultados obtenidos.

Respecto a los modelos, Heuvel (2009), dice que no son precisamente estos los que permiten la comprensión de los temas matemáticos, más bien, es la actividad de modelización que los estudiantes emplean. La idea es entonces, el presentar problemas contextualizados que permitan la actividad de modelización, con la cual surgirán la creación de modelos, y no es, la de presentar modelos preconcebidos a los estudiantes que plasmen lo que se quiere enseñar.

El principio de actividad, se refiere a la consideración de la matemática como actividad humana de organización, por lo cual está vinculada al sujeto y sus conocimientos, es por ello que no se puede esperar una única forma de atacar los problemas que se le plantean al alumno. Esa actividad trata de resolver o buscar problemas que se encuentran en la misma matemática o en la realidad para expresarlo y abordarlo en términos matemáticos, en donde se puede referir a esto como un proceso de matematización, la cual puede ser vertical u horizontal, con énfasis en la eficiencia y adecuación, presentando como características la generalidad, brevedad, exactitud y certeza, valiéndose para ello, de la generalización, definición, esquematización, reflexión, prueba, justificación y modelización. La matemática, se aleja de ser considerada un sistema donde los saberes son previamente constituidos, estos se van formando en juego con la práctica dentro de las aulas.

En lo que se refiere a la matematización horizontal, ésta considera los problemas de la vida diaria (dependiente de la experiencia personal y el contexto) y los expresa en símbolos matemáticos, mientras que, la matematización vertical solo se mueve en el ámbito de las expresiones y símbolos matemáticos, buscando y usando la relación entre estos, creando y recreando los símbolos, manipulándolos de forma comprensiva y reflexiva, lo cual puede constatarse, cuando una persona cambia la manera en que describe o resuelve un problema, siendo más eficiente, general, breve, exacto o certero. Para esta matematización vertical, resulta favorable la discusión de los diferentes modos en que los alumnos resuelven un determinado problema, ya que amplía la manera de abordarlo y presenta nuevas ideas ante los participantes.

La reinención guiada por el docente, es un principio que considera que el docente debe estar en la búsqueda constante, de las situaciones y contextos que se pueden vincular a los estudiantes y que se pueden matematizar para enseñar los contenidos planteados, dentro de esa búsqueda se puede considerar tanto las propias invenciones de los alumnos como el desarrollo histórico de la matemática.

El papel que juega el docente, es el de proporcionar situaciones interesantes que puedan ser imaginables por los alumnos y guiadas para aprender los nuevos conceptos matemáticos que se pretenden enseñar, vinculándolos, a las ideas previas de cada individuo involucrado en el proceso de aprendizaje. En este proceso, se pretende que el estudiante se encuentre frente a un verdadero problema, en el sentido de que debe dar una solución que no se encuentra de forma inmediata y que se aleja de un ejercicio o una forma mecánica de resolverlo. Para ello, debe ser guiado a buscar en sus conocimientos previos, debe reflexionar, investigar, analizar y comparar sus ideas con la de sus compañeros, docentes u otros individuos, permitiéndole ampliar su visión y apropiarse de nuevos conceptos o modos de resolver el problema. En este punto, la historia de la matemática, sirve como referencia o idea para abordar las situaciones, ya que plantea, como surgen las ideas matemáticas a partir de problemas reales en un momento dado.

Es así, como las situaciones o fenómenos planteados exigen una organización por parte del docente, teniendo en cuenta, como los objetos matemáticos que se

pretenden que los alumnos manejen, pueden anclarse y describir o dar respuesta a ese fenómeno. Las aplicaciones reales de la matemática a problemas en diversas áreas, pueden proporcionar una fuente importante de situaciones que puedan ser matematizadas y, las cuales deben ser adecuadas al contexto en el que se trabaja.

El principio de interacción, se refiere a la presencia de un alumno participativo que interactúa con sus compañeros, docentes, entre otros individuos, quien discute sus ideas, procedimientos y construcciones, empleando su sentido, eficiencia, generalidad y elegancia, permitiendo comparar esas producciones y ampliar sus conocimientos con el resto de los individuos que intervienen en las discusiones.

El principio de interconexión o interrelación, se centra en conectar dentro de los problemas que se le presenten, diferentes unidades y ejes curriculares, como geometría y algebra o estadística y algebra, lo cual permite diferentes modos de matematizar los problemas y abocarse a diferentes aspectos en un mismo momento de la instrucción, permitiendo una mayor coherencia y ampliando el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la matemática.

Castro (2009), considera que para que se puedan presentar actividades en términos de Educación Matemática Realista, los docentes deben buscar problemas que se presten para que los alumnos construyan los modelos de esas situaciones, donde estas puedan ser fácilmente imaginadas por los estudiantes y trasladadas a esquemas, esta autora expresa que no son los modelos los que permiten un mayor crecimiento en la comprensión de contenidos matemáticos, sino la propia actividad que desarrollan los alumnos en busca de modelos para dar solución al problema planteado.

Por otra parte, Martínez y otros (s.f), presentan citando a Corte, sobre los tres niveles que los investigadores de la EMR deben trabajar, cuando los programas de instrucción se centran en la resolución de situaciones problemáticas rutinarias; a nivel del curriculum, se requiere incluir problemas menos rutinarios y más realistas. A nivel de los métodos de enseñanza, se hace necesario las discusiones e intercambio de ideas, contribuyendo al aprendizaje cooperativo, y a nivel de la cultura del aula, debe existir un proceso de negociación en la interpretación y valoración de los problemas y las estrategias empleadas para resolverlos. Así mismo, en el diseño curricular se deben

plantear problemas que permitan una matematización progresiva, partiendo de los modelos y las ideas informales como invenciones propias de los alumnos, hasta llegar mediante las discusiones y guía del docente, a la formalización y organización más especializada dentro de la actividad matemática.

Surgimiento de la Estadística

Los primeros registros en los que se presenta la utilización de estadísticas los presentan distintos gobernantes con la finalidad principal de recaudar impuestos, contribuciones y tener más poder y control en sus territorio.

En lo que se refiere a la estadística, el registro más antiguo que se consiguió data del año 2238 antes de Cristo, y se refiere al censo de la población del Imperio en la época en que gobernaba el Emperador Yao en China.

Tanto los egipcios como griegos y romanos usaban registros estadísticos y, para la época del cristianismo en la Edad Media, se condenaba todo lo referente al azar y la probabilidad, motivado a la creencia de que todo era determinado por dios.

En el surgimiento de las ciudades- estados para los siglos XIII y XIV, hubo un gran auge comercial lo que motivó al interés por los registros numéricos.

Para la época del Renacimiento en donde se inicia un movimiento de liberación en reacción al espíritu de la Edad Media, en donde tiene auge la ciencia, el arte y se da la invención de la imprenta, ya las explicaciones no se centraban en lo religioso con lo que considera nuevamente los experimentos aleatorios, además hubo un impulso en lo que respecta a la estadística motivado a que ésta se consideraba de gran valor para poder ejercer un buen gobierno.

Ya para el siglo XVII, se consigue realizar predicciones a futuro en base a los acontecimientos pasados, es John Graunt (1620-1674), quien estima el número de niños menores de 6 años que podrían morir en las consecutivas plagas que se presentaban en Londres, elaborando tasas de mortalidad y concluyendo que a pesar de las plagas la población iba en crecimiento, para realizar estas estimaciones hizo uso de los registros de nacimientos y defunciones presentes hasta el momento en Londres.

Dificultades en la comprensión de la estadística.

Existen ciertas dificultades con la que se topan los estudiantes a la hora de comprender el tema de estadística, entre esas dificultades podemos considerar las siguientes:

1. Dificultades con los conceptos de número racional y razonamiento proporcional
2. Falta de una preparación intuitiva
3. Falta de herramientas lógicas
4. Dificultad para extraer la estructura matemática de la experiencia
5. Dificultades lingüísticas
6. Rechazo hacia la estadística por ser presentado de forma abstracta y formal al comienzo
7. Dificultad para aceptar la indeterminación por haber dado énfasis en los currículos a los aspectos deterministas de las ciencias

Autores como Díaz, Batanero y Cañizares (1996), consideran que el tema de estadística requiere como conocimiento previo dentro de sus fórmulas, teoría y práctica, el manejo de los conceptos de número racional y razonamiento proporcional, este tipo de conceptos y su aplicación si no es alcanzado, lleva a que los estudiantes cometan errores al aplicar fórmulas estadísticas, por lo que sería pertinente una revisión o prueba diagnóstica, del manejo de los conocimientos previos que se requieren para poder enseñar ese tema.

Estos mismos autores, manifiestan la importancia del desarrollo en los estudiantes de una intuición previa antes de abordar la teoría de estadística, para que puedan comprender mejor los temas, al poder contrarrestarlos y relacionarlos con lo que ya conoce.

Otra de las dificultades con las que se enfrentan los estudiantes, es el de la modelización o el de extraer la estructura matemática de la experiencia real, esto motivado a que se presenta poco, si es que se presenta, problemas que surjan de la

experiencia y permitan la modelización, además, no se enseña cómo es llevado a cabo el proceso de modelización, ya que nuevamente no existe un contenido dentro de los programas que toque este tema. Por eso, es importante enseñar cómo se va llevando a cabo el proceso de modelización lo cual se puede hacer en conjunto con el desarrollo histórico de ciertos temas matemáticos.

Cuando a los estudiantes se les presenta un enunciado para ser llevado al lenguaje matemático, la dificultad puede ser de tipo lingüístico, es decir, que dentro del enunciado no se comprenda lo que éste le comunica, por no tener familiaridad con ciertos conceptos, no haberlos escuchado nunca, tener un significado diferente del que se le quiere dar en el enunciado y no entender ciertas relaciones que se presentan en éste.

Existe, además, un cierto rechazo hacia la estadística y otros temas matemáticos por ser presentado de una manera formal y abstracta, sin un desarrollo de la intuición, siendo la teoría presentada de manera incomprensible y desarrollando en el estudiante más la memorización, a quien se le presenta, una teoría que debe aceptar sin darle sentido y mostrar las relaciones y motivaciones que esa teoría encierra.

Por otra parte existe una dificultad que se refiere a la aceptación de la indeterminación que involucra la estadística, motivado a que en el currículo lo que se presenta casi en su totalidad, es el poder determinar con exactitud las respuestas a los ejercicios y problemas planteados, dejando muy poco espacio a aquello que no podemos determinar con exactitud y que abunda en nuestra sociedad y nuestra realidad.

Unidad didáctica

Para Marín (1997), la unidad didáctica comprende una práctica docente acompañada de una planificación donde se presentan los contenidos y objetivos que se persiguen, las actividades que deberán realizar los alumnos y orientaciones metodológicas, los recursos, materiales a utilizar y los instrumentos con los que se

evaluará el proceso de enseñanza- aprendizaje, acompañado de indicadores para prever cambios en el diseño según lo observado en el proceso.

Así mismo, Área (1993, p.19), se refiere a la unidad didáctica como “(...) una de las principales actividades que tiene que realizar todo profesor para poder desarrollar el curriculum en las aulas: planificar qué va a enseñar y cómo hacerlo, poner en práctica dicha planificación y posteriormente evaluarla.”

De esa manera, las unidades didácticas son una herramienta útil en el proceso de enseñanza aprendizaje, que le permiten al docente planificar sus actividades en clase considerando diversos aspectos involucrados, evitando la improvisación y pudiendo revisar el trabajo realizado para mejorarlo.

Estas Unidades, permiten llevar en mejores términos el proceso dentro de las aulas, debido a que involucra la preparación, reflexión, previsión, investigación y conocimientos del profesor para dirigir su enseñanza, buscando cumplir con los objetivos planteados y re-direccionando lo planificado según las necesidades que se presenten. Aunque la experiencia personal, la información de la que se dispone y postura de los docentes, intervienen de forma única en la construcción de la unidad didáctica, Antonio Marín se refiere a ciertos organizadores que permiten delimitar, profundizar y trabajar varios aspectos que se generalizan en todas las unidades y los cuales se refieren a:

1. Selección sobre los objetivos generales y específicos de la unidad
2. Secuenciación, selección y organización de contenidos
3. Criterios de evaluación de la unidad didáctica
4. La construcción y gestión de la unidad didáctica.

Estos organizadores, se valen de ciertos documentos oficiales, los cuales, presentan información que caracteriza los contenidos educativos, donde pueden conseguirse prioridad en algunos objetivos, temas, criterios para evaluar, etc., que sirven para ajustar estos aspectos dentro de las actividades y demás elementos que componen la unidad didáctica. Veamos detalladamente a que se refieren cada uno:

Selección sobre los objetivos generales y específicos de la unidad

A partir de los contenidos matemáticos ya presentes en los currículos oficiales, se definen los objetivos, que pueden presentarse basándose en diferentes enfoques, en nuestro caso, el enfoque principal a tomar es la enseñanza de la matemática basada en contextos reales.

Enmarcándonos dentro de los documentos oficiales, en la Ley Orgánica de Educación se presenta como un objetivo en el artículo 15 de los fines de la educación, “Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia” (2009, p. 34)

Otros objetivos, que se plantean en el Programa de Articulación del Nivel de Educación Media Diversificada y Profesional (1990), son los presentados a continuación:

1. Desarrollar estrategias que se centren en la resolución de problemas.
2. Valorar lo importante del conocimiento matemático en todo ámbito.
3. Comprender el pensamiento abstracto y lógico que proporciona la matemática.
4. Conseguir una actitud favorable hacia la matemática.
5. Describir con valores característicos, las distribuciones asociadas a experimentos mediante una serie de datos.

Por otra parte, según el currículo para Liceos bolivarianos, en el componente de los procesos matemáticos y su importancia para la comprensión del entorno, para 5to año de Educación Media General, se presenta como objetivos del liceo bolivariano:

1. Desarrollar potencialidades y habilidades en el estudiante, para el pensamiento crítico, cooperador, reflexivo y liberador.
2. Contribuir en solucionar problemas de la comunidad.

3. Además, se presentan como características de los egresados del liceo bolivariano:

3.1 Valora en sus acciones, los principios universales de: tolerancia, independencia, convivencia, justicia, equidad, solidaridad, cooperación, participación, afecto, honestidad, honradez, cortesía, modestia, trabajo individual y colectivo.

3.2 Habilidades cognitivas para el análisis, comprensión lectora, síntesis, inferencias e interpretaciones con información de índole científica.

3.3 Actitudes de solidaridad, cooperación, innovación, reflexión, plural, crítica y autocrítica.

3.4 Actitudes acordes con los principios y valores establecidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

3.5 Entonces, se puede decir que algunos de los objetivos anteriormente mencionados, tienen coherencia con el enfoque de una enseñanza matemática basada en contextos reales.

Secuenciación, selección y organización de contenidos

De los contenidos matemáticos presentes en los currículos oficiales, se seleccionan y organizan a aquellos que cumplan con los objetivos generales y específicos de la Unidad y que cumplan con ciertos criterios que se pueden hallar en documentos curriculares actuales, en nuestro caso se eligen algunos de los criterios considerados por Antonio Marín, estos son:

1. Representatividad del contenido respecto a la lógica de la disciplina: se refiere a como el contenido permite desarrollar una lógica que es propia a la disciplina matemática.

2. Relevancia social y cultural: implica la selección y organización de contenidos que se puedan aplicar en situaciones cotidianas, que permitan usar procedimientos, razonamientos, estilos, hábitos y actitudes propios de la matemática.

3. Funcionalidad didáctica: el contenido matemático permite múltiples formas didácticas de ser abordado como en lo referente a los recursos, lenguaje y procedimientos a emplear que permite cubrir los objetivos generales del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Media.

4. Potencialidad vertebradora: el contenido se concatena con otros contenidos matemáticos.

Selección de contenidos

Análisis del contenido matemático siguiendo los criterios para la selección y organización de contenidos:

Representatividad respecto a la lógica de la disciplina: Los conceptos involucrados en el tema de estadística para 5to año de Educación Media General, pueden desarrollar la capacidad para la resolución de problemas de medidas de tendencia central o su desviación, donde además se desarrolla la justificación y argumento en la selección de esas medidas, aspectos que son propios del pensamiento lógico matemático.

Relevancia social y cultural: La estadística es ampliamente utilizada en la sociedad, a diario se presentan en los periódicos, noticias que revelan el uso de ésta, en una multiplicidad de carreras se presenta en sus pensum de estudios, y existen muchos sectores como el comercial que requieren de su uso; además, los conceptos de estadística para el 5to año no se encuentran bajo un lenguaje matemático muy sofisticado.

Funcionalidad didáctica: Los conceptos de estadística descriptiva, permiten utilizar recursos y procedimientos didácticos variados como: la calculadora científica, la hoja de cálculo, programas como Visual Basic, procedimientos aritméticos, algebraicos y gráficos. También se puede usar como un modelo matemático para resolver muchos problemas en la descripción y predicción de fenómenos.

Potencialidad vertebradora: se observa la facilidad de conexiones y transferencias, tales como en el caso de:

1. Las fracciones, ya que éstas se encuentran en fórmulas estadísticas.
2. Las dependencias de una variable en función de otra, las cuales se representan en los histogramas y demás recursos tabulares empleados en la estadística.

Contenidos para conseguir objetivos

Los contenidos, se relacionan con una serie de objetivos que nos planteamos conseguir al presentarlos. Para el tema de estadística, esos objetivos generales los dividimos en tres grupos:

1. Objetivos que buscan reconocer, expresar y traducir los conceptos estadísticos al lenguaje usual, algebraico, aritmético y tabular.
2. Objetivos que buscan desarrollar la capacidad para resolver problemas de descripción o predicción mediante modelos estadísticos.
3. Objetivos que buscan desarrollar actitudes propias de las matemáticas.

Secuenciación, selección y organización

Selección jerarquizada de los contenidos de la unidad didáctica: La secuenciación de estos, debe ser de tal modo, que se den de forma comprensible al estar conectados con contenidos anteriores que le sirven de base, y estos a su vez, se van consolidando con los posteriores. Se da una diferenciación entre contenidos centrales y secundarios, donde los primeros se refieren a los conceptos nuevos que se aprenden en la unidad y los secundarios son los procedimentales que siguen consolidando, ya que son adquiridos con anterioridad. Por ejemplo en el caso de la unidad de estadística, los cálculos de sumas de fracciones son un contenido procedimental que se requiere en las fórmulas estadísticas, por otra parte, las desviaciones en la unidad consolidan las medidas de tendencia central, ya que estos son requeridos para hallarlas entre una serie de datos.

Selección de los contenidos actitudinales: esta selección es importante, ya que trata los objetivos que se refieren a las actitudes que necesitan los estudiantes para favorecer el aprendizaje de los contenidos, la lógica matemática y los valores implicados en la unidad didáctica, lo cual, permite llevarla en buenos términos. Entre algunos de los contenidos actitudinales que consideramos para esta unidad tenemos; la valoración de la importancia de la estadística dentro de la sociedad, disposición favorable a la resolución de problemas, la valoración de la creatividad, tolerancia, investigación, diversidad y equidad, entre otros contenidos.

Estos criterios de secuenciación y selección de contenidos, nos lleva a considerar el siguiente orden dentro de la unidad didáctica sobre estadística:

1. Exploración de conocimientos previos sobre estadística
2. Conceptos básicos de estadística
3. Medidas de tendencia central para datos discretos
4. Medidas de tendencia central para datos continuos
5. Tablas y gráficos estadísticos.
6. Medidas de posición
7. Medidas de dispersión
8. Problemas integrales

La exploración sobre los conocimientos previos en estadística, permitirá, organizar la unidad didáctica haciendo mayor o menor hincapié en ciertos contenidos, fortaleciendo y dedicando mayor tiempo donde más se requiera para cumplir con los objetivos de la unidad.

Criterios de evaluación de la unidad didáctica

La evaluación, es un tema complejo que varía según los criterios que tome el evaluador, sin embargo, es importante para tener la mayor transparencia y mejores resultados, que el estudiante sepa exactamente cuáles van a ser los criterios que se van a usar para evaluarlo y hasta discutirlos con los estudiantes para que estos hagan sus aportes y construyan y razonen sobre los criterios de su propia evaluación.

Para considerar los criterios de evaluación de la unidad didáctica, primero se debe llevar una posición referente a lo que es y cuál es el propósito de la evaluación, acá se considera a la evaluación como aquella que permite dar valor a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la evaluación como diagnóstica (permite valorar los conocimientos previos de los estudiantes para considerar en la planificación de los nuevos conocimientos), sumativa (permite valorar ciertos momentos del proceso que involucran una calificación respecto a los conocimientos adquiridos) y formativa (se da a lo largo de todo el proceso, busca detectar y corregir los problemas de enseñanza-aprendizaje). Dentro de los criterios de evaluación se tiene que pensar en el qué evaluar, cuándo y cómo hacerlo.

¿Qué evaluar?

Puesto que tenemos objetivos y contenidos que consideran tres dimensiones (conceptual, procedimental y actitudinal), lo lógico sería el poder evaluar cada una de esas dimensiones.

¿Cuándo y cómo evaluar?

En el proceso de evaluación se considerarían una evaluación inicial, de seguimiento y a término.

Evaluación inicial: se requiere, que el docente tenga una idea de cómo vienen los estudiantes con los conocimientos referentes al tema y de ese modo poder orientar mejor la clase, por ejemplo, en el tema de estadística de 5to año, se supone que los

estudiantes debieron ver ciertos conceptos estadísticos con anterioridad, pero esto no siempre pasa, algunos puede que no hayan tenido docentes en la materia o que no tuvieron tiempo para cubrir el tema.

Es por ello, que al evaluar inicialmente al estudiante, hay que considerar, sus destrezas en el manejo de conceptos básicos de estadística, en el caso de esta unidad didáctica se quiere explorar sobre todo el uso de medidas de tendencia central, al observar sus respuestas se quiere analizar no solo la lógica que usa para resolver el problema, sino también los errores que ha arrastrado y el manejo de la simbología propia de la matemática.

Esta evaluación inicial, no tiene ponderación, se presenta sin suministrar ninguna información nueva para detectar lo que el alumno ya sabe y, no busca abarcar todos los conocimientos respecto al tema, ya que eso, se iría vislumbrando con la observación en el transcurrir de las sesiones de clase. El instrumento que se requiere para esta evaluación puede ser variado, dependiendo del interés del docente, puede ser grupal o individual. Para esta unidad didáctica, se plantea unas situaciones iniciales que pueden desarrollarse en grupos o de forma individual.

Evaluación de seguimiento: este tipo de evaluación, es la que se desarrolla al introducir la nueva información, conocimientos e ideas y la cual busca principalmente realizar un diagnóstico de cómo avanza el proceso para intervenir tempranamente y corregir algunas situaciones que puedan obstaculizar el aprendizaje de los estudiantes como los que se muestran a continuación:

-Errores en el aprendizaje de la unidad motivado a dificultades u obstáculos. Por ejemplo, dificultades con la nueva simbología matemática que se utiliza como la sumatoria, dificultades en la comprensión de las desviaciones, las medidas de tendencia central y/o las medidas de posición, obstáculos con la división de datos continuos en intervalos de clase y la elección de la cantidad de intervalos de clase, entre otros.

-Aprendizajes no afianzados con anterioridad, donde prevalece la memorización y falta de coherencia. Por ejemplo, alumnos que utilizan fórmulas incorrectas, que no se percatan de que los resultados obtenidos no tienen sentido, que no relacionan la fracción con la división, que al graficar no localizan los puntos correctamente, etc.

-Desmotivación del estudiante, bien sea por aburrimiento ante el método de enseñanza, falta de interés en el tema, distracciones, problemas de personalidad o personales, psicológicos, de aprendizaje, porque el ritmo de enseñanza no es cónsono con el ritmo de aprendizaje del estudiante, por ejemplo, se puede presentar casos en que estudiantes terminen la tarea mucho antes que el resto o se tarden mucho más, que no se muestren interesados en la clase, entre otros.

Esta evaluación de seguimiento, debe permitir intervenir de una forma un poco más individualizada con tareas según el nivel que los estudiantes posean, respetando sus ritmos de aprendizaje. También resultaría positivo, el permitir que el mismo estudiante evalúe sus dificultades y piense en las estrategias para superarlas, es decir, el docente debe dialogar con el alumno para observar sus obstáculos, discutirlos y pensar de forma conjunta hasta con la intervención de sus compañeros, como se puede avanzar, de modo que el mismo estudiante reflexione sobre su proceso de aprendizaje e intervenga dándole seguimiento para mejorarlo.

Evaluación a término: esta evaluación se manifiesta al terminar la unidad didáctica, ya que con todas las evaluaciones realizadas durante el desarrollo de la misma (pruebas, proyectos, tareas, etc.), el docente tiene suficiente información para ponderar el aprendizaje de la unidad didáctica y entregar un resultado sumativo del desempeño del estudiante que en conjunto con los resultados en el resto de las asignaturas, muestra si el estudiante aprueba o reprueba el año que está cursando. La misma evaluación a término, también permite un diagnóstico del estudiante en cuanto a sus conocimientos en la materia, que se da a los objetivos alcanzados en cuanto a los contenidos procedimentales, conceptuales y actitudinales que fueron propuestos desde el inicio de la unidad. Según el tipo de contenido, puede considerarse cierto tipo de indicadores para evaluar el logro de esos contenidos veamos algunos casos:

En la comprensión de conceptos, se puede usar como indicador el que los reconozca, relacione y conecte con otros conceptos.

En el manejo de procedimientos (cálculos mentales, algoritmos), sirve de indicador, el que recuerde, aplique, construya, generalice, optimice y valore.

En el manejo de notaciones y representaciones, es importante que reconozca, visualice, traduzca, construya describa e interprete.

Para afrontar y resolver problemas y ejercicios, se usa como indicadores, el que comprenda, traduzca, plantee, modele, solucione, valide, descubra estrategias, generalice, etc.

En la utilización de instrumentos de razonamiento, es importante que descubra, infiera, generalice, deduzca, contra argumente, etc.

La construcción y gestión de la unidad didáctica

La unidad didáctica requiere de cierta estructura que permite organizar las actividades a desarrollar a lo largo de las clases, es así como podemos dividirla en tres fases:

1. Fase de motivación y exploración inicial: se recuerdan algunos conceptos y se busca conectar la nueva información que se va a presentar con las ideas previas que ya el estudiante posee, además, busca motivar el interés en la nueva información que se va a enseñar procurando un aprendizaje significativo.

2. Fase de desarrollo: en esta fase, se van desarrollando las nuevas ideas buscando conectarlas con las anteriores, y mirándolas desde diferentes perspectivas y representaciones, descubriendo las relaciones existentes.

3. Fase de consolidación y ajuste de ritmos: busca consolidar las ideas presentadas en la fase de desarrollo, de modo que ciertos estudiantes consolidarán y podrán profundizar y complejizar las ideas, mientras otros necesitarán más tiempo para consolidarlas.

Nuevas tendencias en la enseñanza de la matemática

Para la elaboración de las estrategias metodológicas se tomarán ciertas tendencias actuales que se consideran en el área de matemática y, que se basan en contextos reales como son las siguientes:

- Conciencia de la importancia de la motivación
- Utilización de la tecnología en la educación matemática
- Apoyo permanente en lo real, la cotidianidad
- El papel de la historia en la educación matemática
- La modelización matemática de la realidad
- El papel del juego en la educación matemática
- Auge del pensamiento aleatorio probabilidad y estadística

El docente debe concientizar lo importante de realizar clases motivadoras para sus estudiantes, lo cual influye en su comprensión y aprendizaje, como expresa Guzmán (2001) en su trabajo:

Es claro que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de nuestros estudiantes tienen su origen en su posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros. (p.10)

Por otra parte, motivado a que nos encontramos en la actualidad en una época de avances tecnológicos y debido a que el Internet interconecta al mundo y favorece la búsqueda de información e investigación siempre que sea bien llevado, es importante incluir estas tecnologías siempre que se encuentren al alcance de los estudiantes, más aún, debido a que el uso de estos recursos son manejados por la mayoría de los adolescentes en nuestro país y, resulta atrayente y motivante para los alumnos.

Con respecto al apoyo permanente en lo real haciendo referencia a la matemática: "..., es necesario que la inmersión en ella se realice teniendo en cuenta

mucho más intensamente la experiencia y la manipulación de los objetos de los que surge.” (De Guzmán, 2001, p. 8). Esto quiere decir que en las clases de matemática es necesario el conectar los problemas matemáticos con cosas o situaciones que los jóvenes puedan manipular al estar aún más a su alcance, al presentarse en su entorno ganando con ello interés, acercamiento a su realidad y mayor comprensión de los problemas planteados.

Entre las tendencias actuales en la educación matemática también se encuentra el papel fundamental de la historia, el desarrollo histórico de conceptos y problemas matemáticos nos presenta algo más cercano a la sociedad y lo humano, le da una razón de ser a su surgimiento, permite que los estudiantes puedan apreciar mejor su utilidad en el mundo, además de que la historia de temas matemáticos puede resultar interesante y por lo tanto convertirse en un factor de motivación.

En la actualidad se está tomando más conciencia de la importancia de la probabilidad y estadística. Su importancia surge de la aplicabilidad de la misma, en áreas como la medicina, política, sociología, física, entre otras, ya que se empieza a tomar conciencia de que la gran mayoría de situaciones y sucesos reales no pueden ser completamente determinados, y estos involucran cierto grado de incertidumbre, en donde la probabilidad y estadística presentan su aporte significativo a este tipo de problemas.

En lo que se refiere a la modelización matemática de la realidad, ésta puede ser tratada en las aulas considerando situaciones dirigidas que permitan crear en los propios estudiante, el desarrollo de modelos en base a su experiencia, permitiendo dar soluciones a los problemas planteados, en base a estrategias propias, donde desarrolla habilidades del pensamiento matemático, y además se consigue un aprendizaje motivante, tal como De Guzmán (2001) expresa:

La teoría así concebida, resulta llena de sentido, plenamente motivada y mucho más fácilmente asimilable. Su aplicación a la resolución de problemas, que en un principio aparecían como objetivos inalcanzables, puede llegar a ser una verdadera fuente de satisfacción y placer

intelectual, de asombro ante el poder del pensamiento matemático eficaz y de una fuerte atracción hacia la matemática. (p. 11)

Por otro lado, la inmersión del juego dentro de las actividades matemáticas, es otra de las tendencias actuales, motivado a que muchas de sus características se parecen a las de la matemática, por ejemplo en el caso de la probabilidad, la historia revela que ciertos problemas relacionados con juegos de azar fueron los que dieron pie para el desarrollo de teorías de la probabilidad, por ejemplo, haciendo referencia a los precursores del cálculo de la probabilidad (Díaz, Batanero y Cañizares, 1996, p.32) señalan “(...) muchos autores atribuyen este origen a la correspondencia entre Pascal y Fermat (1654) sobre la solución de los problemas sobre juegos de azar planteados por el caballero de Meré. Ellos sistematizan las principales propiedades de los números combinatorios. ”

Así mismo, el juego produce gran placer lo cual puede entusiasmar a los estudiantes a participar y, si el juego está relacionado con contenidos matemáticos, permite aprender de una forma entretenida.

Respecto al aprendizaje y enseñanza basado en contextos reales, se requiere la implementación de estrategias pedagógicas adecuadas que incrementen la rapidez y orden en la adquisición de los conocimientos. La estrategia debe de ser cuidadosamente elegida, hay que recordar que para aprender matemáticas hay que relacionar la teoría con ejemplos o problemas, que se modelen situaciones particulares, en donde mejor será si esas situaciones están relacionadas con la vida cotidiana de los estudiantes.

Aunque actualmente se considera la importancia del desarrollo de la probabilidad, estadística y la enseñanza de ésta en educación secundaria, no se le presta el mismo espacio dentro de las aulas que a los contenido deterministas, su presencia en los programas está solo como un contenido al final, además de esto el tema a veces ni siquiera se llega a presentar y si esto pasa por lo general son teorías sin conexiones con la realidad y vivencia del estudiante y sin el desarrollo de una intuición previa, respecto a esto De Guzmán (2001, p.2) expresa:

En España este fenómeno, a mi parecer, se debe por una parte a la dificultad misma de las materias en cuestión y a una cierta carencia de preparación adecuada de los profesores para esta tarea. Tal vez nos falte buenos modelos de enseñanza de ellas.

Ese fenómeno al que se refiere De Guzmán se presenta en muchos países incluyendo a Venezuela, en donde la enseñanza no solo de la probabilidad y estadística sino también de otros temas se ha venido llevando a cabo del modo tradicional, es decir, se presenta la teoría, ejercicios más que problemas que resuelve el profesor y otros para que resuelva el estudiante, los cuales no están presentes en la realidad social del país y todo se resume a técnicas y aplicaciones de fórmulas; definitivamente hace falta mucho más que eso, hace falta considerar la fuerte aplicación de la probabilidad y estadística dentro de los problemas sociales, hace falta desarrollar en el estudiante el pensamiento investigativo, que él mismo busque sus soluciones y se presente el docente para orientarlo, hace falta que los docentes se preparen para manejar e incorporar las nuevas tendencias en educación matemática y puedan apreciar las ventajas de éstas en la enseñanza.

Estrategias, métodos y técnicas.

Vásquez (2006), señala que los métodos, técnicas y estrategias, buscan mejorar el desempeño del educador, ya que planifican el proceso de enseñanza valiéndose de diferentes recursos, evita la improvisación, la enseñanza repetitiva, anti reflexiva y la desmotivación por parte de los estudiantes. Esas herramientas permiten que el docente analice mejor su labor y oriente su enseñanza para conseguir en los estudiantes una mayor comprensión con un criterio propio de todo aquello con lo que se enfrenta.

Respecto a las estrategias, Vásquez (2006), la define como “el arte de emplear todos los elementos, en pro de lograr los objetivos o temas que se aspiren enseñar”.
(p. 6)

Las estrategias dependen de los contenidos a enseñar, de los estudiantes y el educador, donde este último, busca favorecer la organización de situaciones de

enseñanza-aprendizaje y la adquisición de conocimientos, técnicas, actitudes y métodos que permitan la toma de decisiones y la resolución de problemas, relacionando todos los elementos de forma coherente con las actividades planteadas.

En relación al método, éste es para Aguilar, “un conjunto de acciones que utiliza el facilitador para organizar la actividad de conocimiento del participante” (citado por Vásquez, ob. cit. p.7). Ésta es la manera en que el docente presenta la actividad a sus estudiantes.

Entre algunos de los tipos de métodos de enseñanza que se encuentran en Vásquez (ob. cit.), tenemos los siguientes:

De búsqueda: los alumnos deben indagar en un ambiente facilitado por el docente.

Trabajo en grupo: se eligen grupos de trabajo dependiendo de las tareas asignadas y necesidades, donde es importante tomar en cuenta que los grupos conformados no sean muy grandes y todos los participantes intervengan.

Activo: el docente presenta actividades motivadoras y estimulantes para que el estudiante se responsabilice y involucre en su propio aprendizaje según su ritmo de trabajo.

Globalizante: Requiere tomar en cuenta las características de los contenidos, los estudiantes y el docente. Intervienen diferentes métodos, donde se busca una gran participación, presencia de las experiencias y conocimiento de los involucrados, así como el desarrollo de un pensamiento reflexivo, creativo y crítico.

Psicológico: Se basa en la búsqueda de las necesidades, los intereses y las experiencias de los estudiantes en base a su edad evolutiva.

De organización: Se debe presentar previo a la enseñanza de los temas o cuando se requiera y se encarga del establecimiento de normas disciplinarias sobre la conducta.

De investigación: El docente propone actividades de investigación a fin de aumentar los conocimientos respecto a un tema o descubrir hechos desconocidos.

Didáctico: Este método estructura procedimientos tanto lógicos como psicológicos, no solo asume la enseñanza de contenidos, también pretende que el

alumno muestre ciertas actitudes y adquiera técnicas para un mejor aprendizaje, y tiene las siguientes características:

1. *Económico*: no se debe extender demasiado en el tiempo y los contenidos no deben tener una cantidad abrumadora.

2. *Simple y natural*: que no se presente dificultades para desarrollar la enseñanza con este método.

3. *Práctico y funcional*: que los resultados sean visibles y útiles.

4. *Educativo*: ayuda en la orientación vocacional, fortaleza, valores, crea hábitos de aprendizaje y ayuda en el cambio, la creatividad y resolución de problemas.

5. *Flexible*: considera la individualidad, el nivel cognitivo, los intereses y la zona de desarrollo real y potencial de los estudiantes.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El fin esencial del marco metodológico, es el de situar en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearon, la elaboración de una Unidad Didáctica basada en contextos reales para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General, donde se considera la modalidad y tipo de investigación, las fases para el diseño de la Unidad, los procedimientos utilizados para cumplir con los objetivos planteados y la presentación de las características que se requieren para la elaboración de la misma.

Tipo de Investigación

Se incorpora el tipo de investigación denominado proyecto factible, de tipo descriptivo exploratorio que se encuentra apoyado en la investigación documental y de campo, donde el análisis de los datos, se basa en una combinación de estrategias metodológicas cualitativas y cuantitativas. Martínez (2004) considera proyecto factible, la elaboración de una propuesta viable para solucionar problemas o necesidades dentro de una organización, mediante la formulación de métodos y estrategias.

En el análisis de los datos, se utilizan técnicas de estrategias metodológicas cualitativas y cuantitativas. Martínez (2004), presenta las siguientes definiciones y características:

La estrategia metodológica cuantitativa, estudia los fenómenos de interés, mediante análisis numéricos que permiten llegar a ciertas conclusiones, en las que se pretende, objetividad; en el sentido de que otros investigadores al estudiar el mismo fenómeno en iguales circunstancias, lleguen al mismo resultado. Mientras una estrategia metodológica cualitativa, debe disponer de recursos como las entrevistas,

notas de campo, videos, fotografías, narraciones y registros escritos de los individuos que participan en su investigación.

La utilización y combinación de estrategias metodológicas cuantitativas y cualitativas, busca una perspectiva más amplia y considerar ciertos aspectos en los que una de las dos metodologías no abarca.

Diseño de la investigación

Toda investigación educativa debe tener claro el camino a seguir a fin de ofrecer soluciones a los problemas que se suscitan en este campo. En tal sentido, Pérez (2009) plantea que el diseño de investigación es “la fase en la cual el estudiante muestra la manera, el procedimiento operativo que aplicará para recoger la información. Dicho diseño debe estar en estrecha relación con los objetivos planteados” (p.22). Por lo tanto, la investigación se centró en tres fases: la primera de ellas la detección de la necesidad (Diagnóstico), la fase de elaboración de la propuesta y por último la evaluación de la factibilidad.

Fases de la Metodología

Existen ciertas fases de la metodología, con un orden cronológico que nos permite ir explorando por pasos lo que se requiere llevar a cabo dentro de la investigación, que por tratarse de un proyecto factible, contempla lo siguiente:

1. Fase de detección de necesidad, ésta se refiere al diagnóstico de las carencias en cuanto a materiales didácticos efectivos y basados en contextos reales para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General, que será objeto de estudio. Los resultados respecto a esta fase, se encuentran dentro del análisis e interpretación de los resultados, sin embargo, se puede adelantar, la confirmación en la revisión de material documental y de los encuestados a los que se les aplicó el

cuestionario (ver Anexo A) en cuanto a la carencia de textos con herramientas didácticas útiles en este tema.

2. Fase de elaboración de la propuesta, acá se buscan alternativas (unidad didáctica, basadas en contextos reales que consideran algunas tendencias como el juego, la historia, uso de la tecnología, entre otros aspectos) que sirvan para mejorar la problemática que se ha planteado. La propuesta que contempla esta fase, la cual se refiere a la elaboración de una unidad didáctica para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General basada en contextos reales, se encuentra ubicada en el Capítulo IV, además del análisis de los resultados del diagnóstico contemplado en el instrumento de evaluación aplicado a los docentes.

3. Fase de factibilidad de la propuesta, consiste en la presentación a expertos, para la discusión, aprobación y viabilidad de la propuesta. Para la unidad didáctica mencionada en la fase anterior, se describe la metodología para su factibilidad la Validez, Confiabilidad y el análisis de los resultados.

Población y Muestra

Para Johnson (2007), la población es: “Colección completa de individuos, objetos o medidas que tienen una característica en común...” (p.21) y la muestra es “Un subconjunto de la población; es decir, una muestra se compone de algunos de los individuos, objetos o medidas de una población” (p.21).

En este trabajo, la población la componen, los docentes activos con experiencia comprobada en la enseñanza de la estadística tanto a nivel de educación media como también en la educación superior. Dicha población está compuesta por docentes de matemáticas que laboran en los distintos subsistemas educativos del Distrito 1 de las zonas aledañas a la UCV.

La muestra está compuesta por 7 docentes pertenecientes al departamento de métodos cuantitativos de la escuela de geografía de la Universidad Central de Venezuela (U. C. V.), la escuela de matemáticas de la U. C. V. y a la U. E. N. Leopoldo Aguerrevere.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Con la finalidad de cumplir con los objetivos, la investigación contempla la recolección de datos de una realidad que se presenta como el objeto de estudio, el cual es definido por Rivas (2006), del siguiente modo; “Es el punto más importante dentro de la investigación estadística. En dicho paso nos proveeremos de los datos necesarios para llegar a conclusiones sobre el fenómeno investigado...” (p.19)

En esta investigación, se consideran la recolección de los datos que se pueden obtener en base a la información suministrada por docentes con experiencia en la enseñanza de la estadística. La técnica a utilizar en esta investigación es la de encuesta, la cual es definida por el Diccionario Enciclopédico El Universal Espasa Calpe (1998) como “Acopio de datos obtenidos mediante consulta o interrogatorio, referente a estados de opinión, costumbres, nivel económico o cualquier otro aspecto de actividad humana” (p. 159)

Para la encuesta, se utiliza como instrumento de recolección de datos el cuestionario, del cual puede decirse que “...es necesaria la elaboración de una lista o relación de las preguntas cuya contestación proporcione los datos de cada caso individual. A la presentación ordenada y sistemática de dicha lista de preguntas se denomina Cuestionario;...”(Rivas, 2006, p.24).

El cuestionario aplicado (ver anexo A), comprendió una serie de preguntas algunas abiertas (preguntas donde el entrevistado tiene la posibilidad de expresarse abiertamente con sus palabras, sin limitarse a una lista) y otras cerradas (preguntas en las que el entrevistado está sujeto a contestar en base a una lista de opciones predeterminadas). Dicho cuestionario fue validado por expertos (ver anexo B)

Validez del Instrumento de Evaluación

Para Martínez (2004), la validez se refiere a la congruencia entre las observaciones, mediciones y la realidad que se pretende investigar. En este sentido, la

la validez del cuestionario dirigido a los docentes con experiencia en la enseñanza de la estadística (ver anexo B), se presenta después de realizar los cambios sugeridos por los docentes al “Instrumento de Evaluación” (ver anexo A), permitiendo una evaluación óptima respecto a la pertinencia, claridad y constructo de los aspectos considerados, en función de recabar los datos necesarios para la elaboración de la unidad didáctica, consiguiendo la autorización, para la aplicación del cuestionario modificado.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Las evaluaciones y análisis de los cuestionarios aplicados en la fase de detección de necesidades, tuvo un análisis de tipo cualitativo y cuantitativo, ya que se pretendió destacar las características y formular categorías en términos de las cualidades que éstas presenten y de la frecuencia de respuestas en ciertos ítems.

Más específicamente, dentro de la técnica de tipo cuantitativo, se utilizó el análisis estadístico, referido a la utilización de elementos propios de la estadística. En la presente investigación, éste se encuentra en la tabulación de las preguntas cerradas en tablas de frecuencia y porcentaje, utilizando gráficos circulares, de barra y polígonos de frecuencia para la presentación de los resultados y análisis de los mismos, mientras que, en las preguntas abiertas, se presentó el tipo de análisis cualitativo, que recoge todas las versiones que expresan los docentes encuestados, respecto a los ejemplos y/o problemas que presentan adaptados a la realidad, los recursos y estrategias que emplean, la presencia de herramientas didácticas útiles dentro de los textos de matemática para la educación media efectivos para los contenidos de estadística, las estrategias y/o elementos didácticos que agregaría a esos textos y los errores más comunes que ha podido observar en los estudiantes al tratar este tema. Para ello se tomó en cuenta todas las respuestas que se plantearon agrupándolas y organizándolas para la interpretación de los resultados.

Presentación y análisis de resultados para el Instrumento de Evaluación

En el presente capítulo se analizan los datos recogidos por la muestra compuesta por 7 docentes que han impartido clases de estadística, en al menos uno de los niveles de educación media, luego de haber agrupado y tabulado los datos recogidos en el cuestionario que se les presentó (ver anexo A).

Análisis Cuantitativo Ítems Cerrados

Se realizó el análisis de cada uno de los ítems del instrumento presentado a la muestra, obteniendo lo siguiente:

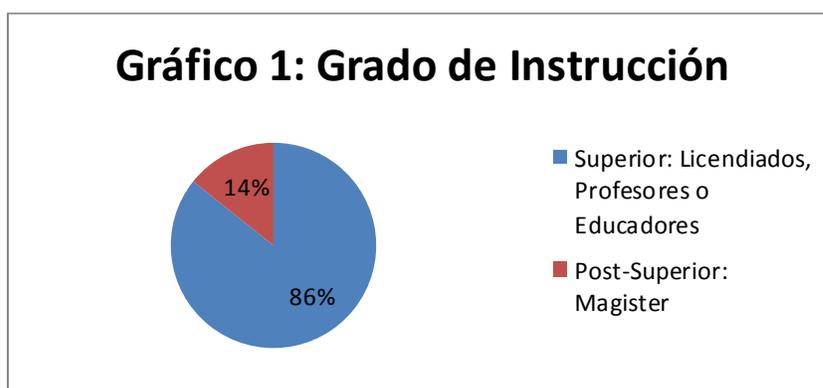


Gráfico 1. Grado de Instrucción de los docentes encuestados

Cuadro 1

Grado de instrucción de la muestra

Grado de Instrucción	Docente	
	F_i	%
Superior: Licenciados, Profesores o Educadores	6	86
Post-Superior: Magister	1	14

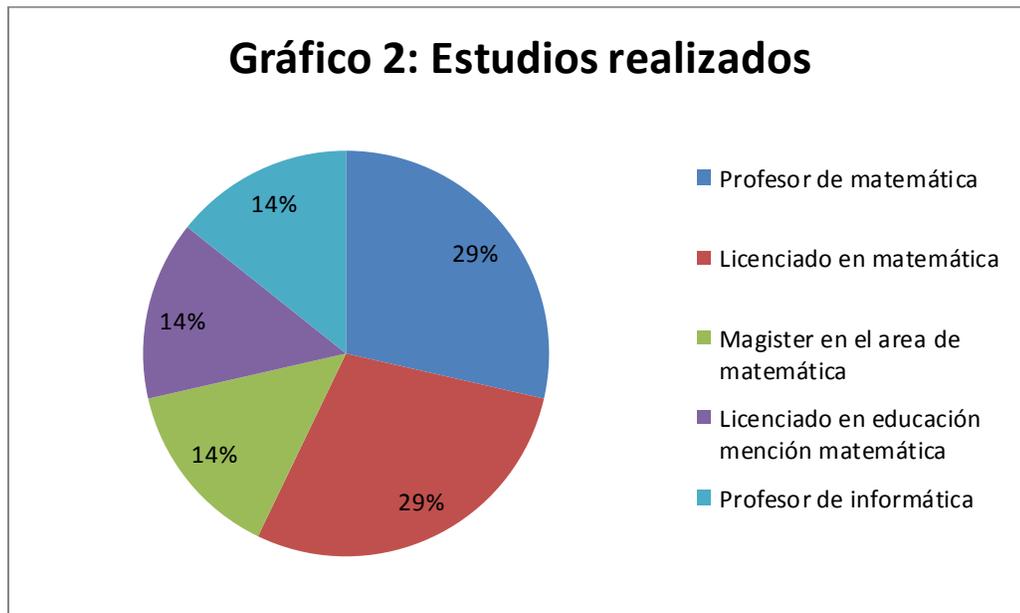


Gráfico 2. Estudios realizados por los docentes encuestados.

Cuadro 2
Estudios realizados por la muestra

Estudios realizado	Docente	
	F	%
Profesor de matemática	2	29
Licenciado en matemática	2	29
Magister en el área de matemática	1	14
Licenciado en educación mención matemática	1	14
Profesor de informática	1	14

De los cuadros y gráficos (ver Gráficos y Cuadros 1 y 2), se puede notar que toda la muestra escogida tiene un alto grado de instrucción, alcanzando el nivel superior, aunque solo una de las siete personas encuestadas alcanza el grado de Magister. Respecto a los estudios realizados, una es de carrera diferente a la matemática, como es el caso de un profesor de informática, el resto pertenece al área de matemática, donde la mayoría son profesionales en educación matemática o

licenciados en matemática. Referente a los años de experiencia como docentes de matemática, tienen de 7 a 32 años de experiencia, es decir, que los encuestados superan ampliamente los 7 años de experiencia. Por lo que se puede concluir que los docentes de la muestra están bastante preparados en el ámbito de la matemática para el desarrollo del cuestionario y las intenciones de la misma.

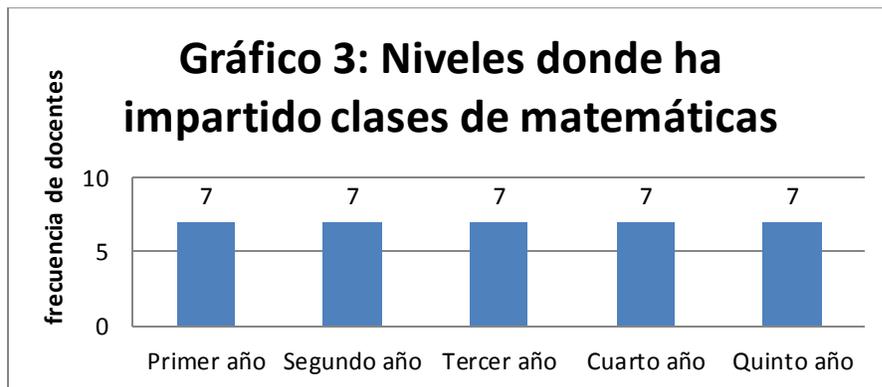


Gráfico 3. Niveles de Bachillerato, donde los docentes han impartido clases.

Cuadro 3

Niveles en que ha impartido clases de matemática en la Educación Media General

Niveles donde ha impartido clases de matemáticas	Docente
	Frecuencia
Primer año	7
Segundo año	7
Tercer año	7
Cuarto año	7
Quinto año	7

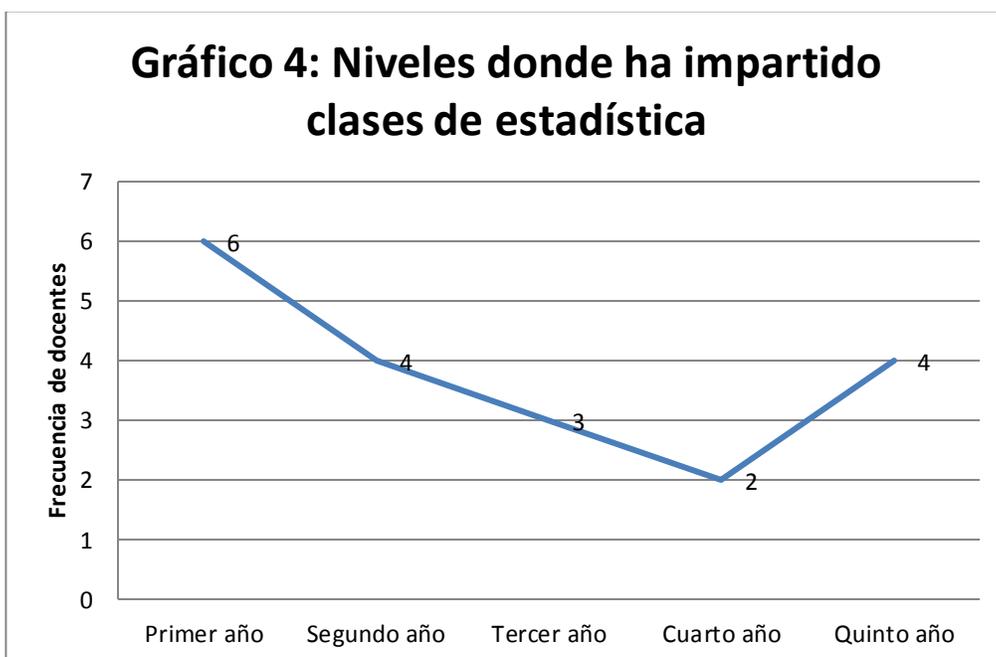


Gráfico 4. Niveles de Bachillerato, donde los docentes han impartido clases de estadística.

Cuadro 4

Niveles en que ha impartido clases de estadística en la Educación Media General

Niveles donde ha impartido clases de estadística	Docente
	Frecuencia
Primer año	6
Segundo año	4
Tercer año	3
Cuarto año	2
Quinto año	4

En los cuadros y gráficos (ver Gráficos y Cuadros 3 y 4), se puede observar que absolutamente toda la muestra han trabajado como docentes de matemática desde primero a quinto año. Así mismo, se aprecia que la mayoría de los docentes (6 docentes) han dado clases de estadística en el primer año, luego como muestra la gráfica, esta tendencia empieza a bajar, donde comparado con los docentes que daban

estadística en el primer año, se tiene que dos tercios tratan el tema en segundo año, para el tercer año pasa de 6 a 3 docentes, representando la mitad de estos, en el cuarto año disminuye aún más, con tan solo un tercio de los docentes que había para impartir el contenido en primer año y ya en el quinto año presenta un aumento retomando otra vez, los dos tercios respecto al primer año.

Por lo anterior, se observa que, los profesores tratan el tema de estadística más en primer año de esta etapa seguido de 5to año, por lo que pasan varios años antes de volver a retomar el tema en 5to año, perdiendo así la continuidad, lo cual trae consigo dificultades para anclar los conocimientos previos.

Es de notar que estadística no está contemplado dentro del programa oficial para cuarto año y a pesar de ello, un poco más de la cuarta parte con un 29% lo imparten, por otro lado, más de la mitad de los encuestados con un 57% presentan este tema en el segundo año. En conclusión todos los docentes han tenido experiencia impartiendo clases de estadística y la mayoría lo ha hecho en más de uno de los niveles de Educación Media General, pudiendo responder a las preguntas vinculadas a este tema dentro del Instrumento de Evaluación.

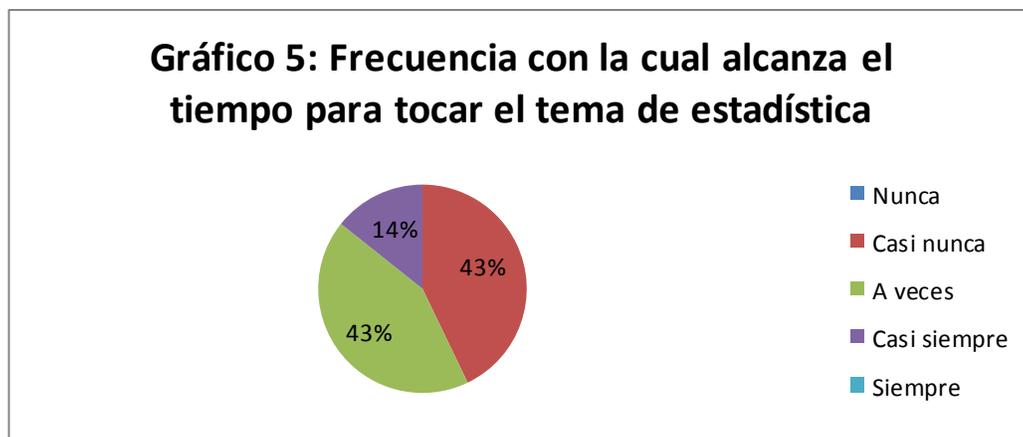


Gráfico 5. Frecuencia con la que a los docentes de la muestra le toca abarcar el tema de estadística.

Cuadro 5

Con qué frecuencia les alcanza el tiempo para impartir el tema de estadística en los años en que les corresponden a la muestra

De los años en los que te corresponde impartir estadística, ¿Con que frecuencia te alcanza el tiempo para tocar el tema de estadística?	Docente	
	F	%
Nunca	0	0
Casi nunca	3	43
A veces	3	43
Casi siempre	1	14
Siempre	0	0

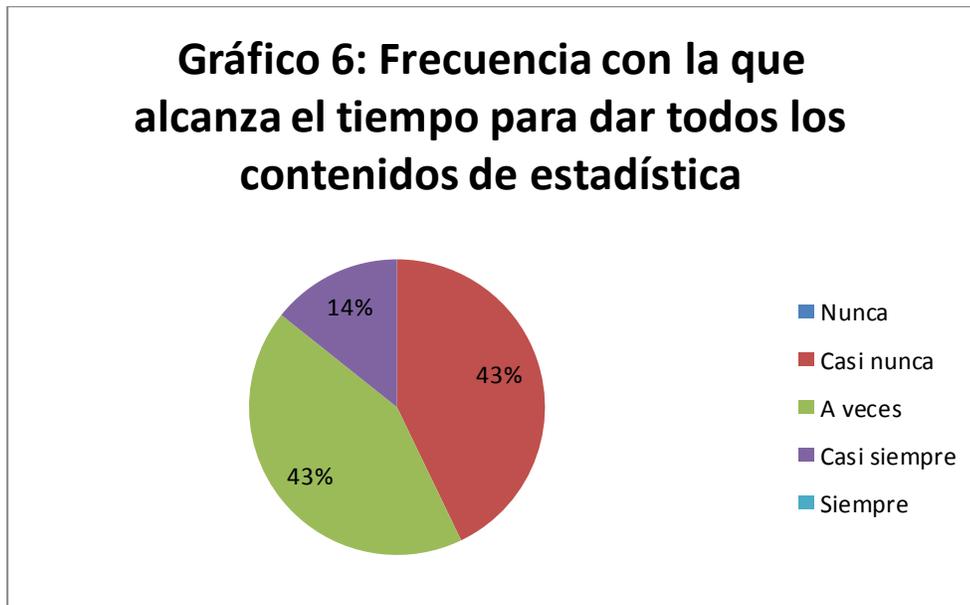


Gráfico 6. Frecuencia con la que los docentes de la muestra les alcanza el tiempo para tocar todos los contenidos de estadística correspondientes al nivel.

Cuadro 6

Que tanto les alcanza el tiempo para impartir todos los contenidos de estadística a la muestra

¿Te alcanza el tiempo para dar todos los contenidos de estadística?	Docente	
	F	%
Nunca	0	0
Casi nunca	3	43
A veces	3	43
Casi siempre	1	14
Siempre	0	0

Gráfico 7: Momento en que suele presentarse a los estudiantes el tema de estadística

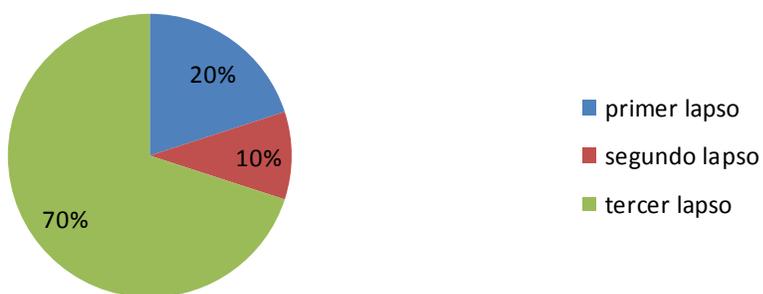


Gráfico 7. Frecuencia con la que a los docentes de la muestra les alcanza el tiempo para tocar todos los contenidos de estadística correspondientes al nivel.

Cuadro 7

Lapsos en que suelen presentar el tema de estadística

¿En qué momento suele presentar a los estudiantes el tema de estadística?	Docente	
	F	%
primer lapso	2	20
segundo lapso	1	10
tercer lapso	7	70

En los cuadros y gráficos (ver Gráficos y Cuadros 5, 6 y 7), se presenta lo referente a los lapsos y tiempo para la enseñanza de la estadística, un alto porcentaje de los encuestados con un 43% consideran que casi nunca les alcanza el tiempo para dar los contenidos de estadística y otro 43% considera que a veces les alcanza el tiempo. Respecto al tiempo para dar algunos o todos los contenidos de estadística se obtienen los mismos resultados, donde sólo a uno de los encuestados, el Magister en el área de matemática, casi siempre le alcanza el tiempo para presentar todos los contenidos. Respecto a los lapsos, la mayoría con el 70% de los encuestados, imparte estadística en el tercer lapso, como se suele presentar en el programa oficial al final de todos los contenidos.

Algunas de las razones por la que aseguran que no les da tiempo de dar los contenidos de estadística son: el programa de matemáticas es muy extenso y con pocas horas a la semana, lo cual hace poco probable cumplir con el programa; los estudiantes llegan con muchas fallas y presentan bajo rendimiento; no asumen la mejor disposición hacia la asignatura, por lo que los profesores se ven obligados a repetir contenidos e invertir mucho tiempo en otros, llevando al final del año a sacrificar estadística por contenidos que ellos consideran más importantes. Lo anterior revela la dificultad con la que se encuentran los docentes para poder abarcar los temas de estadística y más cuando estos se dan al final de lapso.

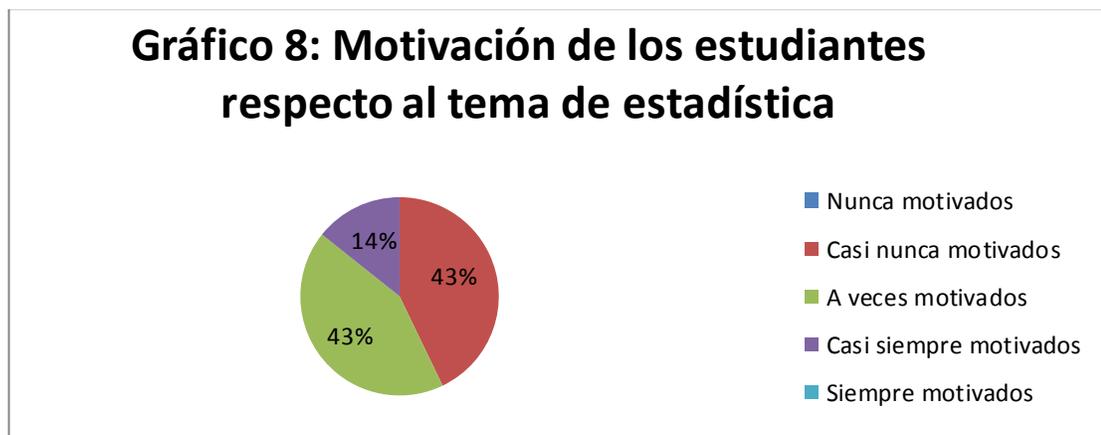


Gráfico 8. Motivación de los estudiantes, según la percepción de los docentes de la muestra.

Cuadro 8

Motivación de los estudiantes respecto al tema de estadística

¿Cómo observa a los estudiantes respecto a la motivación con el tema de estadística?	Docente	
	F	%
Nunca motivados	0	0
Casi nunca motivados	3	43
A veces motivados	3	43
Casi siempre motivados	1	14
Siempre motivados	0	0

Un alto porcentaje de los docentes encuestados con un 43%, consideran que sus estudiantes se encuentran casi nunca motivados, otro 43% los considera a veces motivados y por último sólo uno de los encuestados representando el 14% percibe a sus estudiantes casi siempre motivados (ver Gráfico y Cuadro 8), lo que indica que para estos docentes se requiere trabajar en una mayor motivación de los estudiantes, lo que muestra la necesidad de estrategias que permitan lograr este objetivo.

En resumen, tenemos para la realización de este cuestionario a docentes con amplia formación y experiencia en la enseñanza de la estadística, por lo que son idóneos para un diagnóstico en esta área, a quienes les falta tiempo para abarcar los contenidos de estadística y quienes necesitan conseguir mayor motivación en sus estudiantes, por lo que es importante la búsqueda de elementos que puedan ayudar respecto a esta situación.

A parte de estos ítems con preguntas cerradas, existen otras preguntas abiertas, que se analizan en la discusión de los resultados, los cuales permiten complementar la información anterior.

Análisis cualitativo de los Ítems Abiertos

Del ítem 10, la pregunta referente a, ¿los ejercicios y/o problemas que planteas en clase están adaptados a la realidad en que vivimos? Proporcione un ejemplo. Los docentes en su mayoría dicen, que trabajan ejercicios y problemas relacionados con los estudiantes como: la estatura, tallas, edades, rendimiento académico, índice de inasistencia, diagnósticos en temas de interés, tiempo en trasladarse de un lugar a otro durante una semana, menú, nómina con resultados obtenidos en la asignatura el lapso anterior, pero que necesitan una gama más amplia de ejercicios y/o problemas adaptados a la realidad del estudiante.

En el ítem 11 referido a, ¿qué tipo de estrategias y recursos emplea para la enseñanza de los contenidos de estadística? (señale solo algunos). Los docentes presentan planificación y ejecución en laboratorios, talleres, ejemplos, trabajos, encuestas a otras secciones y tabulación de resultados, análisis de problemas, elaboración de gráficos, manejo de fórmulas, uso de la pizarra, guías, libros, clases interactivas y uso de palabras cotidianas.

Cabe destacar, la respuesta del único docente que observa a sus estudiantes casi siempre motivados, el cual expresa: “Se puede trabajar con su rendimiento académico con los índices de inasistencias, se puede realizar un diagnóstico para determinar cuáles son los temas de interés”. Además de ser el único docente que encuentra a sus estudiantes casi siempre motivados, es el único que considera el trabajar a partir de un diagnóstico de los temas de interés de los estudiantes y el cual presenta más elementos adaptados a la realidad en los ejercicios, problemas y estrategias que emplea.

En el ítem 12 que dice; ¿Considera usted que los actuales textos de matemáticas de educación media brindan al docente herramientas didácticas útiles para abordar de manera efectiva los contenidos de estadística? Aunque algunos de los profesores consultados señalan que los textos escolares correspondientes a esta etapa brindan herramientas útiles para abordar los temas de estadística, consideran que estos pueden ser mejorados, mientras que otros profesores expresan que los temas de estadística son tratados de forma tradicional, con ejercicios comunes, donde falta la aplicación de

ejercicios más cercanos a la realidad y son pocos los textos que traen orientación de cómo abordar el tema, por ejemplo la docente 6 expresa “usualmente los libros no poseen ejemplos adaptados a la realidad, solo algunas guías prácticas y el típico ejemplo de estatura” y, el docente 7 expresa “ los textos deben hacer énfasis en el análisis de resultados”.

En el ítem 13, señale algunas estrategias y/o elementos didácticos que usted agregaría a estos textos de matemáticas de educación media para la enseñanza de los contenidos de estadística. Los docentes consultados incluirían en estos libros elementos didácticos que despertaran aún más el interés de los estudiantes, por ejemplo el docente 7 sugiere: “buscar en el periódico cuadros o gráficos estadísticos y analizarlos en clase”, otras de las estrategias serían, el planteamiento de ejercicios y problemas más completos y aplicados a la realidad, ejemplos de la vida cotidiana, ejercicios propuestos de dificultades crecientes, incluir aspectos que se puedan abordar con temas de interés social como el embarazo precoz, elecciones, estadísticas de deportes, prácticas e instrucciones para que el estudiante desarrolle encuestas de su interés permitiéndole tabular los resultados obtenidos.

Para el ítem 14 que expresa: ¿Cuáles son los errores más comunes que ha podido observar cometer los estudiantes al manejar el tema de estadística? En aritmética y álgebra al manipular las fórmulas correspondientes al tema, por otro lado tienen mucha dificultad al analizar los resultados y gráficas, desconocen para que sirve aprender estadística, cometen errores al calcular el rango para los intervalos de clase, no recuerdan las fórmulas, tienen dificultades con las operaciones y no saben el porqué de cada paso que hay para resolver un problema, confusión con media y mediana y, las definiciones de frecuencia.

Gracias a esta consulta se pudo recoger la necesidad de un material que contenga estrategias en el área de estadística, vinculadas a la realidad del estudiante, que los motive, supere las dificultades que presentan y que se aleje de lo tradicional, por otra parte, los docentes aportaron ideas y sugerencias que sirven para cumplir con este fin, los cuales se adaptan a la unidad didáctica desarrollada.

CAPÍTULO IV

UNIDAD DIDÁCTICA

Unidad didáctica para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General basada en contextos reales

Presentación

Basándonos en la revisión del material bibliográfico y en los resultados obtenidos de los cuestionarios que llenaron los docentes, considerando al estudiante como un ser activo, el ambiente de clase como una oportunidad de interacción y de llegar a consensos, la importancia del conocimiento previo, la utilidad de la unidad didáctica en la planificación de la enseñanza, y otros aspectos como las nuevas tendencias referentes a la importancia del juego, de la estadística, la historia, la modelización, el apoyo en lo real, el uso de tecnologías, el auge del pensamiento estadístico, la motivación y el minimizar las dificultades que pueda presentar el estudiante, fueron los elementos tomados en cuenta para el desarrollo de la propuesta de la unidad didáctica para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General.

Así mismo, esta unidad didáctica, busca dar un aporte para la enseñanza de la estadística de una manera menos tradicional, que se requiere para acercarse a un mundo en constante cambio, reconociendo y aproximándonos al contexto real en el que estamos inmersos, siendo flexibles, formándonos de manera continua, apuntando a la motivación en nosotros mismos y en nuestros estudiantes, siendo creativos, interesándonos en nuestras prácticas, planificando y evaluando los resultados para re-planificar y mejorar construyendo continuamente; por lo que el material presentado requiere del docente, su capacidad de tomar lo que considere pertinente según sus necesidades y la de los estudiantes, pudiendo evaluar los resultados en la práctica, y

modificar para mejorar; además, que el docente también se interese por investigar entendiendo la importancia de este tema para la formación del estudiante.

La presente Unidad Didáctica, consta de seis sesiones, donde la sesión 1 y 2 tratan sobre las medidas de tendencia central para datos cuantitativos (discretos y continuos) y cualitativos (nominales y ordinales), la sesión 3, trata sobre la importancia de la estadística y sus gráficos, la sesión 4, presenta las medidas de posición, la sesión 5 se refiere a las medidas de desviación y la sesión 6 a problemas que integran e involucran las sesiones anteriores. Para esta Unidad, se consideran las sesiones 4 y 6 opcionales, en caso de que el tiempo no sea suficiente para abarcar todas las sesiones; las sesiones 1, 2, 3 y 5, son centrales y sus temáticas son las más trabajadas por los docentes.

Dentro de todas las sesiones de la Unidad Didáctica, es importante tomar algunas consideraciones para el docente, como promover en el estudiante la resolución de problemas vinculándolos a sus conocimientos previos y, permitir la apertura a diversas formas de resolver los problemas, discutir las diferentes maneras en que se puede plantear una situación y cuáles pueden ser las ventajas y desventajas de hacerlo de una u otra de las formas presentadas por los estudiantes, buscando ampliar los conocimientos, llegar a procedimientos más efectivos, exactos y generalizables.

El docente, también debe ser capaz de guiar y señalar a los estudiantes las interconexiones existentes entre el contenido de estadística y otras unidades, por ejemplo en todas las sesiones, se trabajan con fórmulas, las cuales se vinculan a la unidad de ecuaciones, por lo que al guiar a los estudiantes para que puedan observar esto, se den cuenta de la importancia de manejar el despeje de ecuaciones para resolver los problemas presentados, generando así, conocimientos más sólidos e integrados. Otro ejemplo de esta interconexión, se presenta en la sesión 3, donde al hablar de gráficos estadísticos, esto permite que se vincule a la geometría en el plano, teniendo que manejar muy bien el concepto de punto en el plano, donde se vincula un valor en el eje X con otro valor en el eje Y.

A continuación se presentan los objetivos, contenidos, actividades, recursos, evaluaciones consideradas para la unidad didáctica en cuestión.

Unidad Didáctica

Título: Estadística Descriptiva para el 5to año de Educación Media General.

Nivel: Estudiantes de 5to año de Educación Media General.

Edad y condición del estudiante: Adolescentes, con edades comprendidas entre 15 y 17 años, aproximadamente.

Objetivo general: Usar la estadística descriptiva para solucionar ejercicios y problemas basados en contextos reales.

Contenidos.

1. Conceptuales.

1.1 Comprensión y análisis de la importancia de la estadística.

1.2 Conocimiento de la historia de la estadística.

1.3 Definición de los conceptos que forman parte de la estadística descriptiva.

1.4 Interpretación, solución y análisis de los problemas planteados, los cuales incluyen situaciones reales del entorno del estudiante, en base a los conceptos de estadística descriptiva.

1.5 Manejo de elementos estadísticos básicos en las hojas de cálculo (Excel).

2. Procedimentales.

2.1 Cálculo de las medidas de tendencia central, medidas de posición y desviaciones involucradas en los problemas.

2.2 Gráficas y análisis mediante histogramas y polígonos de frecuencia, de tablas de frecuencia en base a los conceptos de estadística descriptiva.

3. Actitudinales.

3.1 Valoración de la importancia de la estadística dentro de la sociedad.

- 3.2 Disposición favorable a la resolución de problemas.
- 3.3 Participación en las actividades propuestas.
- 3.4 Solidaridad y cooperación con los compañeros y el docente.
- 3.5 Interpretación, crítica, autocrítica y reflexión sobre los conceptos, métodos, problemas planteados y desarrollo del estudiante.
- 3.6 Valoración del trabajo individual y colectivo.
- 3.7 Desarrollo de la convivencia, afecto y cortesía dentro de las aulas de clase.
- 3.8 Valoración de la creatividad, tolerancia, investigación y diversidad de ideas.
- 3.9 Valoración del trabajo metódico, el orden, precisión y confianza en las propias capacidades.

Conocimientos previos necesarios por parte del estudiante.

1. El estudiante debe poseer nociones básicas para interpretar y analizar estudios de estadística descriptiva, mediante las medidas de tendencia central y dispersión, los cuales son contenidos presentes para segundo y tercer año.
2. El estudiante debe manejar las fracciones algebraicas, porcentaje y las operaciones aritméticas con números racionales que se presentan en programas de primaria y para el primero y segundo año de Educación Media General.

Evaluación de la unidad: La unidad se evaluará mediante el juicio de expertos.

1 Sesión 1 y 2: Medidas de tendencia central para datos cuantitativos (discretos y continuos) y datos cualitativos (nominales y ordinales).

La importancia de las medidas de tendencia central como la mediana, moda y la media aritmética para datos cuantitativos (valores que son medibles con números,

como la cantidad de prendas de vestir que posee un grupo de personas, las diferentes velocidades en que puede andar un vehículo) tanto para datos discretos (son los valores de un conjunto que son posibles contar o enumerar, como en el conjunto de los números naturales, por ejemplo; la edad de una cantidad limitada de personas, los diferentes sueldos de los trabajadores en una empresa, etc.), como para datos continuos (son los valores de un conjunto determinado, donde, entre dos valores dados, siempre se puede conseguir otro valor, tal como en el caso del conjunto de los números reales, por ejemplo: el peso de las personas, la estatura, etc.), radica en que permite caracterizar o presentar a todo un conjunto de datos por un valor que tiende al centro de este conjunto, en el sentido de que el valor puede estar justamente en la posición del medio después de haber sido estos ordenados de menor a mayor, como también puede buscar esa tendencia central, considerando al valor que más se repite dentro de esos datos o puede buscarse mediante un valor, que equilibre el conjunto de los datos que están por encima de ese valor, con los que están por debajo de él, ya que, la suma de todas las distancias de cada uno de los datos al valor que consideramos central y que están por debajo de él, son igual a la suma de todas las distancias de cada uno de los datos al valor central y que están por encima de él.

En el caso de los datos cualitativos (datos con características que no pueden ser medidas con números, como el color de ojos, los grados de instrucción, entre otros), donde estos pueden ser nominales (dato cualitativo que no admite criterio de orden, como el estado civil, el color de piel) u ordinales (datos cualitativos en los que existe un orden como las tallas de camisas de la más pequeña a la más grande, puestos conseguidos en una prueba deportiva; 1er, 2do y 3er lugar, categoría en resultados de evaluación tal como; reprobado, aprobado, notable y sobresaliente), para ambos casos no es posible calcular el promedio o media aritmética por no ser datos numéricos o cuantitativos, y en el caso de los datos nominales no es posible ordenarlos con un criterio significativo que permita el cálculo de la mediana.

La elección de una u otra medida de tendencia central dependerá de los datos que se tengan, las posibilidades de recurrir a esas medidas, lo que busquemos con ellas, la que nos sirva o de la manera en que queramos caracterizar el problema. Por

ejemplo, si un vendedor desea caracterizar una medida de tendencia central y representativa en las camisas que vende de tallas S, M, L, X, XL, puede utilizar el cálculo de la moda o la talla que más se repite, lo que le sirve para saber la talla que más se vende y que debe tener en mayor cantidad, saber la mediana le podría servir para tener una talla que en este caso sería L, que podría serle útil para intentar venderla a personas cercanas a esa talla como en el caso de la talla M o X, y el promedio no lo podría calcular, porque requiere de que los datos con los que se trabajan sean cuantitativos, ya que para su cálculo utiliza la suma de datos y la división.

Conocimientos previos:

El estudiante debe manejar las operaciones aritméticas combinadas con los números racionales, simplificación de fracciones algebraicas y las operaciones aritméticas con números enteros que se presenta para el segundo año de secundaria.

Contenidos.

Conceptuales:

- Exploración de conocimientos previos sobre el promedio y otras medidas de tendencia central.
- Definición de media aritmética, mediana y moda para datos discretos y continuos.

Procedimentales:

- Cálculo de la media aritmética, la moda y la mediana para datos cuantitativos y cualitativos.
- Uso de la calculadora para cálculos de los conceptos anteriores.
- Elaboración de tablas de frecuencia.
- Cálculo de la media aritmética, la moda y la mediana en la resolución de problemas y, construcción de ejemplos que involucren los conceptos anteriores.

Actitudinales:

- Prestar atención a las discusiones en clase.
- Participación activa y buena disposición en el desarrollo de la clase.
- Responsabilidad y uso correcto de los materiales solicitados como la calculadora.
- Trabajo colaborativo con sus compañeros y docente.
- Gusto por el orden, precisión y trabajo metódico.
- Confianza en sus propias capacidades.

Organización del ambiente: Los estudiantes se ordenan de manera semicircular sin dar la espalda al pizarrón, en caso de que el espacio físico no permita esa disposición, tratar de que puedan observar el pizarrón y de que no se den la espalda entre sí y puedan apoyarse para escribir.

Materiales a usar: La calculadora, cinta métrica, pizarrón, tizas y marcadores de colores.

Tiempo estimado de las sesiones 1 y 2:

Cuadro 9

Actividad de exploración y formalización de conceptos de media, moda y mediana con tiempo estimado

ACTIVIDAD O CONTENIDO	TIEMPO ESTIMADO
Exploración de conocimientos previos	15 minutos
Preguntas generadoras y formalización del concepto de moda	10 minutos
Preguntas generadoras y formalización del concepto de mediana para un número de datos par e impar	25 minutos
Preguntas generadoras y formalización del concepto de media aritmética o promedio para datos discretos	40 minutos
Preguntas generadoras y formalización del concepto de media aritmética o promedio para datos continuos o agrupados	70 minutos
Cierre de la sesión 1 y 2	20 minutos

1.1 Sesión 1: Medidas de tendencia central para datos discretos y cualitativos

Exploración de conocimientos previos

Antes de iniciar con la materia, se establecen o recuerdan las normas de convivencia que deben existir en las siguientes clases y la importancia de ello, así como la presencia de valores el respeto al otro, la participación, colaboración, trabajo metódico, ordenada y confianza en lo que se hace, el cuidado de los materiales y se les permite el uso de la calculadora procurando enseñarlos en los momentos oportunos para no cometer errores y usarla adecuadamente, luego se da una pequeña exploración

de los conocimientos previos dialogando con los estudiantes sobre ciertas preguntas y escuchando sus respuestas. Esas preguntas se reflejan en el siguiente cuadro (cuadro 13), donde además se muestra la intención de la actividad, ciertos comentarios y la fuente de donde fue extraída la misma.

Cuadro 10

Resumen exploración de conocimientos previos

Actividad : Exploración de conocimientos previos
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Que son datos cualitativos y que son datos cuantitativos?, ¿cómo se clasifican los datos cualitativos?, ¿cómo se clasifican los datos cuantitativos? De ejemplos de cada tipo de datos cualitativos y de cada tipo de datos cuantitativos. • El año pasado, ¿Qué nota final obtuviste en matemática?, en esa materia, ¿Qué notas obtuviste en el primer, segundo y tercer lapso?, ¿Cómo calculas con las notas de los lapsos tu nota definitiva en la materia? Explica claramente. • ¿Conoces otras maneras, o se te ocurre otra forma de calcular tu nota definitiva con las notas que sacaste en los tres lapsos? Explica claramente. • Si un estudiante gastó anteayer en la cantina 36 bolívares, ayer gastó 33 bolívares, hoy 37 bolívares, mañana 38 bolívares y pasado mañana 36 bolívares ¿Cuál es el promedio o gasto representativo de esos días? Explica claramente. • Si 40 adolescentes gastan en la cantina 35 bolívares, 30 adolescentes gastan 40 bolívares y 10 adolescentes gastan 34 bolívares ¿Qué valor resumiría o promediaría el gasto de todos los adolescentes? Explica claramente.
Intenciones: Detectar conocimientos previos de medidas de tendencia central y estrategias de cálculo con estimaciones.
Comentarios: el docente va haciendo las preguntas de forma verbal, incentivando al respeto en el derecho de palabra, la diversidad de ideas y la confianza en las propias capacidades, de modo que puedan resolverse entre todos, los problemas

planteados, haciendo uso del pizarrón. Según las observaciones en la actividad diagnóstica, ésta orientará al docente sobre qué aspectos debe trabajar más en la clase y cuales no requiere trabajar tan profundamente.

Fuente: Elaboración propia.

Preguntas generadoras y formalización del concepto de moda

Se introducen las siguientes situaciones:

Colocándote en los zapatos de un vendedor de celulares, ¿Cuáles modelos comprarías y por qué?, ¿crees tú que ese modelo es el que más se vende?, ¿los modelos de celulares que tipo de datos son?

El docente toma nota en el pizarrón de las ideas generadas a partir de estas preguntas, recordándole a los estudiantes las normas, el respeto al derecho de palabra al intervenir y orientándolas de modo que se pueda introducir el concepto matemático de frecuencia y moda, relacionándolo y diferenciándolo al concepto de moda que se usa en el lenguaje coloquial, también busca definir los diferentes modelos de celulares como datos cualitativos nominales. Luego el docente con las ideas plasmadas en el pizarrón, construye junto a los alumnos el concepto formal de moda y frecuencia. El docente pregunta si la moda se puede considerar como otra medida de tendencia central.

De este modo se va construyendo un concepto de la moda para datos no agrupados, semejante al siguiente:

A partir de una serie o conjunto de datos, la moda, es una medida de tendencia central que representa al dato que más se repite, el más típico o el que tiene mayor frecuencia en esa serie. Si en el conjunto de datos hay dos datos que se repiten con mayor frecuencia la misma cantidad de veces, se dice que el conjunto es bimodal, es decir, tiene dos modas. Si son más de dos los datos que tienen la misma frecuencia y ésta es la mayor, se dice que el conjunto es plurimodal. Se dice que el conjunto no

tiene moda, si no existen datos que se repitan con mayor frecuencia que el resto, y se dice que el conjunto es amodal.

Preguntas generadoras y formalización del concepto de mediana para datos par e impar

Se formula la siguiente pregunta:

¿Qué otra medida de tendencia central te imaginas o conoces que te permita caracterizar los datos en un problema?

El docente toma nota de las ideas que puedan inducir el concepto de mediana recordándoles pedir permiso para el derecho de palabra y estar atento a las intervenciones de los compañeros, si no lo escucha entre sus alumnos, puede dar orientaciones para generar el concepto formal, luego se estudian los siguientes ejemplos:

Un corredor de los 100 metros planos obtuvo los siguientes tiempos en las últimas 5 competencias:

11; 12; 13; 10; 13 (tiempo calculado en segundos)

El profesor aprovecha este ejemplo para calcular conjuntamente con los estudiantes la mediana para un número de datos impares y lo generaliza, preguntando en el caso anterior, cual es el dato que se ubica en la posición central luego de haber ordenado los datos de menor a mayor, donde al menor dato lo etiquetamos con x_1 y, así continuamos sucesivamente.

Los estudiantes deben ordenar primero los datos de menor a mayor, el dato de posición central sería x_3 , entonces la mediana sería 12 segundos. Si tuviera n datos, ¿cuál sería la posición general de la mediana?

Se orienta para que el estudiante pruebe con varios casos de datos impares, hasta llegar a generalizar que la posición central para n datos es $\frac{n+1}{2}$, luego el dato en la posición central es:

$$x_{\frac{n+1}{2}}$$

Ahora suponemos que el corredor asiste a otra competencia más obteniendo un registro de 10 segundos y se desea calcular la mediana. Al reorganizar los datos de menor a mayor queda: 10; 10; 11; 12; 13; 13

Ya no habría un dato en la posición central, sino dos datos, ¿Cómo representaría en un solo dato la mediana con esos dos datos?

Se guía con las preguntas para que el estudiante piense en el valor que se encuentra entre ambos datos y a la misma distancia de cada uno, que sería lo mismo que el promedio de esos datos, teniendo que la mediana (M) es:

$$M = \frac{x_3 + x_4}{2}$$

Note, que la cantidad de datos son 6, y la mediana toma los datos de posición 3 y 4, que es lo mismo que $\frac{6}{2} = 3$ y $\frac{6}{2} + 1 = \frac{6+2}{2} = 4$

En esta ocasión el profesor hace hincapié en la diferencia a la hora de calcular la mediana puesto que el número de datos es par y luego de esta discusión se procede a generalizar el cálculo de la mediana con un número par de datos.

¿Si el número de datos es par y es n , cuál es la posición de los dos datos centrales que sumo y divido entre 2 para el cálculo de la mediana?

Se guía para que del ejercicio anterior, el estudiante generalice modificando la cantidad de datos de 6 a n , entonces se tiene, que las posiciones centrales son $\frac{n}{2}$ y $\frac{n+2}{2}$, como la mediana es el promedio de los datos de esas posiciones, se tiene la fórmula:

$$M = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n+2}{2}}}{2}$$

En resumen, para la generalización del concepto y formulación de la mediana para datos no agrupados, se debe llegar a algo próximo al siguiente concepto y fórmula:

La mediana, es otra medida de tendencia central, que requiere como primer paso ordenar los datos de menor a mayor, luego de esto, la mediana representa al valor que se encuentra en la posición central, es decir, la mediana es el dato que se encuentra en la posición:

$$M = x_{\frac{n+1}{2}}$$

- Si el número de datos es impar, $n + 1$ es un número par que es divisible exactamente entre dos, por lo que $\frac{n+1}{2}$ da justamente un número natural que hace referencia a la posición del dato central.
- Si el número de datos es par, $n + 1$ es un número impar que no es divisible exactamente entre dos, por lo que $\frac{n+1}{2}$ es un número decimal que esta justamente en la mitad de los dos datos centrales de la serie ordenada, por lo que para hallar el dato central, se considera el promedio de esos dos datos, es decir, el valor de la mediana sería:

$$M = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n+2}{2}}}{2}$$

Formalización del concepto de media aritmética o promedio y promedio ponderado para datos discretos

Nota: Mediante las preguntas generadoras que se van a ir realizando a lo largo de la sesión, es decir, aquellas preguntas que buscan indagar y responder al porque de lo que se hace, que persiguen la comprensión (por ejemplo las que ya se han presentado anteriormente dentro de la unidad), se busca que el docente explore los conocimientos previos que traen los estudiantes, respectos al manejo de las medidas de tendencia

central para diversos problemas con datos discretos, permitiendo identificar lo que sabe y lo que desconoce, de modo que se pueda orientar la clase, haciendo mayor énfasis donde se observen más dificultades por las respuestas que arrojen los estudiantes.

Se comienza la sesión con la formulación de las siguientes preguntas por parte del docente:

Andrés obtuvo 13 y 10 puntos respectivamente, en el primer y segundo lapso de matemática.

¿Cuál es la nota del estudiante hasta ahora en matemáticas?.

¿Qué nota tiene el estudiante al final del año, si en el tercer lapso saca 16 puntos?

Mediante las respuestas obtenidas, el docente explorará los conocimientos previos de los estudiantes, y continuará orientándolos en base a sus respuestas llegando a que el promedio o nota de Andrés al final de año es:

$$\frac{13 + 10 + 16}{3} = 13$$

Si el promedio lo denotamos de manera general como x , al dato 1 o los 13 puntos como x_1 , al dato 2 o 10 puntos como x_2 y al dato 3 o 16 puntos como x_3 , donde 3 representa la cantidad de datos y en particular la cantidad de notas que se representa con la letra n . Si sustituimos en el cálculo anterior, por las notaciones más generales, ¿qué se tiene?, se orienta para que el estudiante llegue a:

$$x = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{n} = \frac{13 + 10 + 16}{3} = 13$$

¿Qué pasaría ahora, si tuviésemos n datos o notas?, ¿cómo quedaría la ecuación anterior?

Se busca orientar al estudiante y explorar su conocimiento para que llegue a la ecuación general:

$$x = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Al sacar el promedio o media de las notas de Andrés en los tres lapsos se obtuvo 13 puntos, si se sabe que existen datos que están por encima o por debajo del promedio (los datos por encima, son los mayores a ese promedio y los datos por debajo son los menores a él), se generan preguntas para el estudiante como; ¿cuánto es el valor de restarle al promedio el primer dato (x_1), el cual es igual a ese promedio?, ¿cuánto es el valor de restarle a la media el segundo dato (x_2), donde este último se encuentra por debajo del promedio? y ¿cuánto es el valor de restarle al promedio el tercer dato (x_3), donde este último se encuentra por encima de ese promedio?

Se promueve que el estudiante utilice las notaciones, realice un trabajo organizado y ordenado, llegando a:

$$x - x_1 = 13 - 13 = 0$$

$$x - x_2 = 13 - 10 = 3$$

$$x - x_3 = 13 - 16 = -3$$

Si sumas las diferencias anteriores y las divides entre la cantidad de datos o notas, ¿cuánto resulta?, esto, ¿que podría sugerir de manera general?

Se procura que el estudiante use las notaciones de forma organizada y llegue a:

$$\begin{aligned} \frac{(x - x_1) + (x - x_2) + (x - x_3)}{3} &= \frac{(13 - 13) + (13 - 10) + (13 - 16)}{3} \\ &= \frac{0 + 3 + (-3)}{3} = 0 \end{aligned}$$

Esto podría sugerir, que la media o promedio, equilibra los valores que están por encima o por debajo de él, es decir, existe la misma distancia respecto a la media, de los valores que se encuentran por encima o de los que están por debajo de esa media.

Se pide al estudiante que generalice lo anterior, si se tienen n cantidad de datos, llegando a:

$$\frac{(x - x_1) + (x - x_2) + \dots + (x - x_n)}{n} = 0$$

Ahora, los estudiantes deben llegar de la fórmula anterior que destaca una de las propiedades de la media, a la fórmula que se utiliza para el cálculo de la media, si los estudiantes no pueden llegar de una a otra fórmula, se les orienta y sugiere que despejen x (el promedio) de la ecuación anterior, se les indica, que reordenen la ecuación sumando y agrupando todos los x , ¿cuántas veces deben de sumarse todos los símbolos que representan el promedio (x)?, ¿la suma resultante de la pregunta anterior de todas las x , como se expresa para resumirlo como producto de un valor multiplicado por el promedio (x)?, ¿cómo despeja x , para que quede de un solo lado de la ecuación?, más adelante se presenta un resumen de cómo sería el proceso para llegar de una fórmula a la otra.

Para que los estudiantes y el docente reflexionen, se tienen las siguientes preguntas: ¿se puede utilizar otras letras o símbolos como notación? ¿será que si revisas varios textos consigues otro tipo de notación?, ¿quién elige la notación a emplear y qué condiciones debería cumplir?, ¿qué procedimiento se utilizaría si se necesita calcular el promedio de otro tipo de problema, que no tenga que ver con notas, sino con edades, precios, número de hermanos, entre otros?, ¿para qué me sirve la fórmula general?

El docente toma nota en el pizarrón de las ideas generadas a partir de estas preguntas, orientándolas de modo que se pueda introducir el concepto de promedio aritmético paulatinamente. Luego el docente con las ideas plasmadas en el pizarrón,

construye junto a los estudiantes el concepto formal de promedio aritmético y, explica que esta medida o valor es denominada una medida de tendencia central y que existen otras, se le puede preguntar a los estudiantes porque creen que es denominada de esta forma buscando establecer este concepto. Se les pide que calculen el promedio de sus notas en matemática y otras materias.

Entonces de forma resumida, se pide a los estudiantes que formalicen el concepto de promedio aritmético para datos no agrupados, que el profesor irá orientando para llegar a algo como lo siguiente:

Sean x_1, x_2, \dots, x_n , una serie de datos donde n representa la cantidad de datos, el promedio o media aritmética de esa serie de datos, es una medida de tendencia central que se encuentra entre el menor y el mayor valor de los datos, el cual busca representar con un solo valor toda la serie. Este valor satisface la propiedad, de que al restar el promedio con cada uno de los datos y luego sumar todas estas restas, el resultado debe dar cero, es decir, la media aritmética busca que la suma de las distancia de la media a los datos que están por encima de él, se equilibren o sean igual a la suma de las distancias de la media a los datos que están por debajo de él, es decir, que se tendría la siguiente ecuación:

$$\frac{(x - x_1) + (x - x_2) + \dots + (x - x_n)}{n} = 0$$

Note que si reordenamos la ecuación anterior, la media aritmética x se está sumando n veces y a eso se le resta la suma de todos los datos quedando así:

$$\frac{(x + x + \dots + x) - (x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n} = 0$$

$$\frac{nx - (x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n} = 0$$

Guíe al estudiante invitándolo a que despejando al promedio \bar{x} , puedan ir desarrollando los pasos para que deduzca a partir de la ecuación anterior, que el promedio o media aritmética, es la suma de cada uno de los datos, que luego se divide entre la cantidad de datos. Por lo tanto el promedio de cualquier serie o conjunto de datos, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

El docente preguntará por la relación de estas fórmulas estadísticas, con otras unidades o temas matemáticos, buscando que los estudiantes lo vinculen al tema de ecuaciones, identificando el tipo de ecuación, si se pregunta por todos los valores que son mayores o menores al promedio, podría vincularse el tema de inecuaciones.

Se presentara a los estudiantes a lo largo de la Unidad preguntas estadísticas interesantes para reflexionar como la del gráfico 9, que en este caso se relaciona con el área de biología, se les pide a los estudiantes que piensen en otras informaciones estadísticas relacionadas con biología u otras áreas del conocimiento que estén viendo.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES
<i>¿El pelo crece más deprisa al sol?</i>
<i>El clima tiene que ver con el crecimiento del cabello, puesto que en zonas tropicales y húmedas aumenta la división celular y el crecimiento capilar es acelerado. Por otra parte, la vida media del cabello se prolonga de 4 a 5 años en hombres y de 5 a 6 años en mujeres</i>



PREGUNTAS PARA PENSAR:

¿Cómo se relaciona la vida media del cabello con los conceptos estadísticos vistos?

¿Cómo se imaginan que pudieron determinar que la vida media del cabello se prolonga de 4 a 5 años en hombres y de 5 a 6 años en mujeres?

Gráfico 9. Preguntas para reflexionar sobre el crecimiento del pelo en zonas cálidas. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.20), España. Cuadro elaborado por la autora.

El docente pregunta por el significado que tiene la palabra frecuencia, buscando llegar a su definición en estadística, de modo que se entienda que la frecuencia de un dato, es el número de veces que ese dato se repite.

Luego se presenta otro problema que busca hacer hincapié en la idea del cálculo de la media pero introduciendo la frecuencia de los datos, es decir, busca el cálculo del promedio ponderado:

Se presenta el mismo examen en dos aulas. Se obtiene una nota promedio de 16 en el aula 1 que cuenta con 30 estudiantes y, en el aula 2, de 35 estudiantes, se obtiene una nota promedio de 15. ¿Cuál es el promedio total para los estudiantes de ambos ambientes?, ¿es importante considerar la cantidad de estudiantes en el cálculo de la media o promedio aritmético?

Este problema busca desarrollar la idea para el cálculo de promedio ponderado, el estudiante en base a lo aprendido anteriormente, podría percatarse de que como la nota promedio en el aula 1 es de 16 y hay 30 estudiantes, le asigna a cada uno de los

30 estudiantes una nota de 16 y, en aula se tienen 2, 35 estudiantes cada uno con una nota de 15 puntos, por lo que el promedio sería, sumar 30 veces la nota 16 más 35 veces la nota 15 y dividir entre el número total de datos que serían los 65 estudiantes.

Nota: Uno de los errores que se puede cometer, en el cálculo de promedios ponderados, es que el estudiante no se percate de que el promedio en un aula tiene más peso que el promedio en la otra aula, ya que en un salón hay más estudiantes que en el otro y quiera calcular el promedio únicamente con las notas en los dos salones. Si este error se presenta, se discute de donde surge el error y se utiliza el promedio de datos no agrupados como se explicó anteriormente, para caer en la solución.

El docente debe permitir la apertura de los estudiantes a diversas maneras de resolver los problemas en base a sus conocimientos previos, pero buscando la discusión para mejorar el modo en que lo hacen y corregir posibles errores conceptuales o procedimentales.

De esta manera, el estudiante estaría empleando la fórmula aprendida con anterioridad, pero el docente debe guiar el estudiante para que realice más fácilmente las operaciones, comprendiendo que al sumar 30 veces la nota 16, es lo mismo que multiplicar la nota 16 por 30, es decir, multiplicar el dato de la nota 16 por su frecuencia, y lo mismo pasa con el dato de la nota 15, el cual sería multiplicado por su frecuencia que es 35.

Así se llegaría a:

$$\frac{16 * 30 + 15 * 35}{30 + 35} = \frac{1005}{65} \approx 15,46$$

Si a la nota 16 lo denotamos por el dato 1 (x_1) y a su frecuencia 30 la denotamos por f_1 , a la nota 15 lo denotamos por x_2 y su frecuencia 35 lo denotamos por f_2 , y la cantidad de datos total que hay, que sería la suma de la frecuencia de los datos ($f_1 + f_2$) ¿cómo nos quedaría la ecuación anterior?

De ese modo, se guía para que el estudiante generalice llegando a la ecuación:

$$x = \frac{x_1 * f_1 + x_2 * f_2}{f_1 + f_2} = \frac{16 * 30 + 15 * 35}{30 + 35} \approx 15,46$$

Si ya no fueran solo dos datos con sus frecuencias respectivas, sino que ahora se tuvieran n datos con sus respectivas frecuencias, ¿cómo calculamos en ese caso el promedio de esos datos?

Con esas preguntas se busca que el estudiante llegue a la siguiente ecuación generalizada para el cálculo de promedios ponderados:

$$x = \frac{x_1 * f_1 + x_2 * f_2 + \dots + x_n * f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

Cierre de la sesión 1

El docente pide que los estudiantes identifiquen, en los renglones siguientes, cuáles datos destacan cualidades y no cantidades, cuáles presentan un orden y cuáles no, así como en qué casos es posible el cálculo de cada una de las medidas de tendencias centrales y cuales no:

- Las 10 primeras finalistas en un concurso de belleza
- Los colores del arco iris
- El peso de 10 personas
- Los tres primeros lugares en una carrera de vehículos.
- La marca de 5 vehículos

Con lo anterior el docente busca que los estudiantes definan los datos cualitativos nominales y ordinales entendiendo la relación entre como es denominado el concepto, su significado y el cálculo de las medidas de tendencia central.

Se les pide reflexionar para la próxima sesión (sesión 2), como se haría, si los datos para el cálculo de las medidas de tendencia central fueran un número muy grande, por ejemplo 100 datos.

El docente pedirá a los estudiantes, tomar nota de las dificultades que se les presentaron para desarrollar los problemas y de las nuevas ideas planteadas que no habían considerado en la resolución de los problemas, además, solicitará para la sesión 3, que busquen en internet, entrevistando a personas, revisando textos u otros materiales del que dispongan, la definición de población, muestra, dato, variable, tipos de variable, estadística y su importancia, aplicaciones e historia. Esta tarea deberán presentarla de forma ordenada en hojas blancas, colocando de donde fue extraída la información, según sea el caso, como título, autor, año, edición en el caso de textos; dirección en internet, autor y año, para documentos en líneas, nombre, edad y nivel educativo y profesión para las entrevistas a personas. Las citas textuales deben ir entre comillas, se debe indicar autor de la cita y página.

Se deja como tarea, el siguiente cuadro que muestra una actividad para la casa, que busca repasar y practicar lo aprendido, el cual deben entregar en la sesión tres, pero deberán traer un adelanto en la próxima sesión de lo que han hecho. El docente explica que además del contenido de lo entregado, se evaluará la responsabilidad de las entregas parciales y finales de todas las tareas, teniendo una ponderación que el docente considerará y le manifestará a sus estudiantes.

Cuadro 11

Tarea de actividad administración del dinero para practicar y consolidar lo aprendido

Actividad administración del dinero :Tarea sugerida para la casa sobre las medidas de tendencia central
<p>Texto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) En la semana anterior ¿cuánto has gastado diariamente? ¿cómo representas en un solo valor o dato el gasto diario en esa semana, tomando en cuenta todos los valores?, Explique cómo lo haces. 2) ¿Explique cómo haría para calcular en un solo valor el gasto diario, teniendo los datos de lo que gastas todos los días durante un mes?, ¿cómo realizarías el mismo cálculo pero teniendo n valores o datos del gasto diario?

3) Llena la siguiente tabla con información de tus ingresos y egresos en la semana anterior y has una representación gráfica de uno de los ítems de egresos, de modo que, te permita visualizar mejor los datos presentados en la tabla. ¿Qué puedes analizar de la gráfica?

Días de la semana	Ingresos por día en una semana	Egresos en transporte	Egresos en comida y/o merienda	Egresos en distracción y recreación	Otros egresos
Lunes					
Martes					
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					

- 4) Representa el promedio o media aritmética del gasto diario en esa semana para cada ítem. Desarrolla en la hoja todos los cálculos.
- 5) ¿De qué otras maneras se te ocurre que puedas representar en un solo valor el gasto diario de toda la semana?, ¿qué nombre reciben esos cálculos? Explica cómo lo calcula y desarróllalo.
- 6) En el cálculo de la mediana de qué modo varia la fórmula, si el número de días a considerar es un número par, como por ejemplo 8 días, generalice considerando que se tienen n datos.
- 7) ¿Cuánto es el ingreso mensual para cada uno de los últimos tres meses? ¿Cómo consigues un solo valor que represente el ingreso de esos meses? Explica cómo lo calculas.
- 8) ¿Cuánto dinero te queda al mes?, ¿cómo puedes administrar mejor tu dinero?
- 9) ¿Qué cosas ha aprendido y cómo las puede aplicar en su vida?, ¿Para qué

otros aspectos de mi vida me sirve lo aprendido?
Intenciones: Resolver diferentes problemas que involucran los cálculos de las medidas de tendencia central para datos discretos.
Comentarios: los problemas 1, 2 y 4, buscan desarrollar y aplicar el concepto de media aritmética. El problema 3 inicia un repaso de gráficos estadísticos, el problema 5 se presta para desarrollar el concepto de moda y mediana, el problema 6 busca aplicar y desarrollar el concepto de mediana para datos pares e impares. Los problemas 7, 8 y 9 buscan un cierre integrador que permita reflexionar sobre la aplicación de la estadística en la vida personal, especialmente en la administración del dinero.
Fuente: Elaboración propia.

1.2 Sesión 2: Medidas de tendencia central para datos continuos.

Preguntas generadoras y formalización del concepto de media aritmética o promedio para datos continuos

En la siguiente actividad, se trabaja con el cálculo de las medidas de tendencia central pero para datos continuos, es decir, datos que no puedo contar, enumerar, que presentan una continuidad como en el conjunto de los números reales, donde los datos pueden tener tantos decimales como se quiera y entre cualesquiera dos datos que yo escoja, siempre voy a conseguir otro dato entre ellos. Ejemplo de datos continuos son; el peso y la estatura. Si una persona pesa 55Kg y otra pesa 56kg, entre estos dos valores existen infinitos pesos si consideramos la parte decimal, como; 55,50 Kg, 55,109 Kg, 55, 67895 Kg, entre cualesquiera dos pesos que yo considere, siempre voy a poder conseguir otro peso. Puesto que no puedo estudiar individualmente esos datos, se agrupan en intervalos, tales como; de 50 a 60Kg, de 1,50 m a 2 m, etc.

También la fórmula que se presentará a continuación, se puede utilizar para datos agrupados, es decir, si se tiene una cantidad de datos discretos muy grandes se pueden agrupar por intervalos, de manera que aunque se puede calcular como se explicó en la sesión 1, este cálculo se volvería muy tedioso, largo y engorroso para el estudiante.

El docente inicia recordando las normas de convivencia y valores, respetar el derecho de palabra, prestar atención, el llevar un trabajo ordenado y organizado, para luego presentar las siguientes preguntas: ¿Qué crees que son datos continuos?, de algunos ejemplos, ¿qué considerarías como un número grande de datos?, ¿con un número de datos grandes continuos podrías hacer exactamente el mismo cálculo de la media aritmética como se explicó para datos pequeños como los de los problemas y ejercicios de la clase anterior?, ¿por qué?, ¿cuánto me tardaría en realizar los cálculos para un número grande de datos?

¿Cuál de las siguientes variables son discretas o continuas?

- Estatura de una persona en el transcurso de su vida
- Número de alumnos en un salón
- Peso de una persona en el transcurso de su vida
- Población de un país
- Velocidad de un automóvil

Ahora se presentará una actividad que involucre datos grandes (con los que se hace engorroso realizar el cálculo como se explicó en la sesión 1) o pueden presentarse datos continuos, donde, se pide a todos los estudiantes que digan su peso para anotarlas en el pizarrón, y trabajaríamos con una situación análoga a la siguiente:

Supongamos que tenemos un salón de 42 estudiantes y se registran los pesos que se muestran a continuación:

Cuadro 12

Pesos de 42 estudiantes sin ordenar

45	71	47	71	64	63
46	63.8	53	56	52	65.5
50	59.5	67.1	62.5	67.5	63.3
55	47.5	57.4	54.2	46.6	72.5
57.9	73.8	49	67	73	81
56.2	72	74	81	60.5	54
80	63	70.5	62.9	54	56.5

Luego se les pregunta a los estudiantes:

¿Cree usted que es importante organizar estos datos con fines estadísticos, o cualquier otro conjunto de datos?, ¿por qué?

¿Si calcula la mediana de ese conjunto de datos o cualquier otro, puede hacerlo si los datos no están organizados de menor a mayor?

Se lleva a los estudiantes al principio de la organización de los datos para el cálculo de la mediana y mayor eficiencia en los cálculos, esta organización se escribirá en el pizarrón donde los estudiantes participaran para ir ordenando los datos.

Cuadro 13

Pesos de 42 estudiantes ordenados de menor a mayor

45	52	56.2	62.9	67	72.5
46	53	56.5	63	67.1	73
46.6	54	57.4	63	67.5	73.8
47	54	57.9	63.3	70.5	74
47.5	54.2	59.5	63.8	71	80
49	55	60.5	64	71	81
50	56	62.5	65.5	72	81

El número total de datos n , en este caso es 42. A partir de los datos ordenados calcule la mediana

$$\frac{62.5 + 62.9}{2} = 62.7$$

La mediana es el peso de 62.7 kg, en el salón de clase. ¿Que podrían hacer para reducir el número de datos dentro de los cálculos?

El docente maneja sus preguntas e ideas con los estudiantes hasta llevarlos al concepto de intervalo de clase, donde se entiende que se crean intervalos continuos de la misma longitud, donde los datos van a encontrarse dentro de esos intervalos desde el menor hasta el mayor de todos los datos. Se busca que el estudiante vincule los intervalos con los conocimientos previos referidos al conjunto de los números reales, donde el intervalo sería un subconjunto de los reales, con una representación gráfica, donde el intervalo lo determinan dos valores que pueden ser abiertos (no se considera el valor dentro del intervalo), o cerrado (el valor forma parte del intervalo). ¿En cada intervalo de clase a quien tomas como representante del mismo?

El docente maneja sus preguntas e ideas con los estudiantes hasta llevarlos a considerar como representante al valor de posición central o valor medio dentro del intervalo de clase, ¿Qué nombre creen que se le dará a ese valor? El docente explica que se denomina marca de clase ¿tiene sentido el nombre?

Si hay, por ejemplo, datos que se repiten varias veces dentro de un mismo intervalo, ¿cómo puede hacerse para resumir esa información?

Se lleva a los estudiantes a la organización de datos por frecuencias. Las preguntas anteriores orientan a que el estudiante cree sus tablas de frecuencia, lo cual no es más que contar para cada intervalo, representado con un valor por su marca de clase, la cantidad de datos que caen en él y expresarlo en una tabla. Los intervalos considerados pueden variar ya que llevan un factor subjetivo que depende de quién los

realiza, se les pregunta como escogerían los intervalos de clase (de la misma longitud) en el problema anterior, ¿cuál es la longitud total desde el mayor al menor dato?

Se orienta a calcular la longitud total, la resta del mayor menos el menor dato (81-45 =36)

¿Cómo se puede dividir equitativamente la longitud total (36)?. Se orienta a considerar los múltiplos de 36 (2, 6, 18)

Luego como se pueden considerar tres formas de dividir los intervalos de clase en 2, 6 o 18 intervalos, se abren discusiones sobre cual escoger, orientando para llegar a las siguientes conclusiones:

Para dos intervalos de clase, se tiene la desventaja de que la información es mucho menos precisa que para 6 y 18, ya que condensas más información en menos intervalos, y entre los intervalos de 6 y 18, el caso de 18 intervalos de clase requiere más tiempo.

Se pide a los estudiantes que realicen las tablas de frecuencia donde se considera la notación que se encuentra en el cuadro 17 y se discute el significado del símbolo sumatoria.

Cuadro 14

Problema de los pesos separado por dos intervalos de clase con la marca de clase, frecuencia, producto de las marcas de clase por frecuencia para el posterior cálculo del promedio

Intervalos de clase (caso 2 intervalos)	m_i	f_i	$m_i * f_i$
[45,63)	54	22	1188
[63,81]	72	20	1440
$n = \sum_{i=1}^2 f_i$ $= 42$			2628

m_i = marca de clase del intervalo i

f_i =frecuencia del intervalo de clase i

Cuadro 15

Problema de los pesos separado por seis intervalos de clase con la marca de clase, frecuencia, producto de las marcas de clase por frecuencia para el posterior cálculo del promedio

Intervalos de clase (caso 6 intervalos)	m_i	f_i	$m_i * f_i$
[45,51)	48	7	336
[51,57)	54	9	486
[57,63)	60	6	360
[63,69)	66	9	594
[69,75)	72	8	576
[75,81]	78	3	234
$n = \sum_{i=1}^6 f_i = 42$			2586

El docente preguntará cómo fue el cálculo del promedio para datos ponderados o datos en tabla de frecuencia y guiará para que en analogía con esa fórmula, deduzcan cómo será la fórmula en el caso de datos agrupados por intervalos, llegando a la conclusión, de que los datos son aproximados a las marcas de clase (ya que estos valores son centrales en cada intervalo, y son los que mejor representan a los datos del intervalo como medida central) y su frecuencia, es considerada la frecuencia de cada intervalo de clase correspondiente a la marca de clase, por ello se llega a la fórmula siguiente:

$$x = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2 + \dots + m_n f_n}{n}$$

Utilizando la fórmula, se tiene que, el promedio real considerando todos los datos es de 61,8 kg aproximadamente, el promedio para la tabla dividida en dos intervalos de clase utilizando la fórmula anterior es de 62,6 kg aproximadamente y para la tabla dividida en seis intervalos de clase es de 61,6 kg aproximadamente. ¿A qué se debe la diferencia entre los promedios?, ¿quién está más cerca del promedio real?

Se discute con los estudiantes, la subjetividad de la estadística descriptiva, en lo que se refiere a la escogencia de los intervalos de clase, exhibiendo los diferentes criterios presentes en algunos textos de estadística, presentando la siguiente información en video beam, dictándola o entregándola a los estudiantes de manera multigrafiada:

Criterios para la escogencia del número de intervalos de clase.

Para la escogencia de intervalos de clase, debe tenerse primero presente los objetivos que se persiguen con la investigación, la exactitud que se espera, el tiempo que se requiere emplear entre otros parámetros. Además se tienen ciertos principios presentes en Rivas (2006), como son los siguientes:

- Tratar que los intervalos de clase, sean siempre iguales.
- La distancia del intervalo, debe determinarse de modo que muestre las características principales de la serie de datos o valores.
- El intervalo no debe ser tan pequeño, que no permita condensar la información, ni tan grande que oculte las características más relevantes:
- Para algunos autores, el número de clases no debe estar por debajo de 3, ni exceder a 25.

Una fórmula para calcular la amplitud del intervalo de clase es:

$$i_c = \frac{\text{rango}}{1 + 3,322 * \lg(n)}$$

“El número de clases debe ser aproximadamente igual a la raíz cuadrada positiva del número de datos”. (Brett, 2006)

El docente presentará una pregunta estadística relacionada con la biología y para la reflexión e investigación de los estudiantes como lo presentado en la gráfica 10.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES
<i>¿Es verdad que cada vez somos más altos?</i>
<i>En el caso de los españoles, estos son 3,5 cm más altos que los de hace 20 años. Expertos considera que en la población occidental, este incremento es debido a la prosperidad socioeconómica, los factores ambientales, como la alimentación, la actividad física e higiene, factores que influyen en que una persona alcance o no su estatura genética.</i>
 <p><i>El chino Zhang Juncal, con 2,42 metros de estatura, es el</i></p>
INVESTIGA Y PIENSA:
<i>Investiga: cuál es la estatura promedio del venezolano y si ha aumentado comparándolo con años anteriores</i>
<i>¿Cómo crees que puedan determinar en la práctica la altura promedio del venezolano?</i>

Grafica 10. Preguntas e investigación sobre promedio en la estatura del español y el venezolano .Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.21), España. Cuadro elaborado por la autora.

Cierre de la sesión 1

El docente indicará a los estudiantes, tomar nota de las dificultades que se les presentaron para desarrollar los problemas y de las nuevas ideas planteadas que no habían considerado en la resolución de los problemas, además se recordará que en la sesión anterior se les asignó una serie de actividades para desarrollar con éxito la sesión 3.

Además de lo anterior, los estudiantes para la sesión 3 deberán traer periódicos, facturas eléctricas, datos estadísticos del gobierno u otros entes que se pueden obtener en páginas como las del Instituto Nacional de Estadística (INE), del Ministerio del Poder Popular para las Relaciones de Interior y Justicia (MPPRIJ) o cualquier otra información estadística que consigan con datos, gráficos estadísticos, tablas en material impreso, donde deben elegir el que más les sirva e interese, para desarrollar el cálculo de la media o promedio, mediana y moda de los datos presentes, indicando si el promedio es de datos no agrupados o es promedio ponderado y si en la mediana se calculó para un caso de datos pares o impares. Realizar un análisis de la importancia del cálculo de esas medidas para la situación presentada y escoger cuál de las tres medidas de tendencias central sirve más dependiendo del interés que se quiere con su cálculo, explicando claramente el porqué de la escogencia.

Nota: El docente podrá observar los aspectos en donde los estudiantes en general presentan más dificultades, buscando mayor desarrollo y orientación en los mismos, también puede colocarles actividades extras que aclaren y ayuden a superar las dificultades que se presenten e incentivar a los más adelantados y estos pueden servir de ayuda a sus compañeros, en cuanto a la discusión de sugerencias, estrategias para comprender las ideas, conceptos y superar dificultades, es por ello, que el docente es un investigador de su propia práctica, que en base a lo que va observando en el contexto en el que trabaja, va orientando y desarrollando sus actividades en pro de buscar mejores resultados de enseñanza y aprendizaje, respetando las individualidades de sus estudiantes y procurando que los conocimientos nuevos tengan sentido para

ellos, y no se conviertan en aprendizajes mecánicos, donde sólo utilizan la memoria y no son consolidados al no poder anclarlos con lo que el estudiante ya conoce.

Evaluación:

Esta sesión será evaluada de forma diagnóstica y formativa, basándose en la exploración de los conocimientos previos y las observaciones de las intervenciones y actitudes de los estudiantes.

El cuadro 19 es un resumen de la sesión 1 y 2, donde se identifica la actividad, el texto a emplear por el docente, además de las intenciones, comentarios y fuentes de la sesión.

Cuadro 16

Resumen de la sesión 1 y 2, para el cálculo de las medidas de tendencia central para datos cuantitativos (discretos y continuos) y cualitativos (nominal u ordinal)

Actividad : Situación inicial
<ul style="list-style-type: none">● Andrés obtuvo 13 y 10 puntos respectivamente, en el primer y segundo lapso de matemática respectivamente.<ul style="list-style-type: none">✓ ¿Cuál es la nota del estudiante hasta ahora en matemáticas?✓ ¿Qué nota tiene el estudiante al final del año, si en el tercer lapso saca 15?✓ ¿Qué nota se considera si el número de evaluaciones es n? ● Se presenta el mismo examen en dos aulas. Se obtiene una nota promedio de 16 en el aula 1 que cuenta con 30 estudiantes y, en el aula 2 con 35 alumnos se obtiene una nota promedio de 15. ¿Cuál es el promedio total para los estudiantes de ambos ambientes?, ¿es importante considerar la cantidad de alumnos en el cálculo de la media o promedio aritmético?

- ¿Calcula el promedio de tus notas en matemática y otras materias?
- Colocándote en los zapatos de un vendedor de celulares, ¿Cuáles modelos comprarías y porque?, ¿Crees tú que ese modelo es el que más se vende?
- ¿Qué otra medida de tendencia central te imaginas o conoces que te permita caracterizar los datos en un problema?
- Un corredor de los 100 metros planos obtuvo los siguientes tiempos en las últimas 5 competencias: 11; 12; 12.3; 10.7; 13.2 (tiempo calculado en segundos)
- Ahora suponemos que el corredor asiste a otra competencia más obteniendo un registro de 10.7 segundos y se desea calcular la mediana.
- ¿Qué crees que son datos continuos? De algunos ejemplos, ¿qué considerarías como un número grande de datos?, ¿con un número de datos grandes o continuos podrías hacer exactamente el mismo cálculo de la media aritmética como se explicó para datos pequeños como los de los problemas y ejercicios de la clase anterior?, ¿por qué?, ¿Cuánto me tardaría en realizar los cálculos para un número grande de datos?
- ¿Cuál de las siguientes variables son discretas o continuas:
 - ✓ Estatura de una persona en el transcurso de su vida
 - ✓ Número de estudiantes en un salón
 - ✓ Peso de una persona en el transcurso de su vida
 - ✓ Población de un país
 - ✓ Velocidad de un automóvil
- Se pide a todos los estudiantes que digan su peso para anotarlas en el pizarrón o se coloca un problema como el siguiente:

Supongamos que tenemos un salón de 42 estudiantes y se registran los pesos que se muestran a continuación:

45	71	47	71	64	63
46	63.8	53	56	52	65.5

50	59.5	67.1	62.5	67.5	63.3
55	47.5	57.4	54.2	46.6	72.5
57.9	73.8	49	67	73	81
56.2	72	74	81	60.5	54
80	63	70.5	62.9	54	56.5

- ¿Cree usted que es importante organizar estos datos con fines estadísticos, o cualquier otro conjunto de datos?, ¿por qué?
- ¿Si calcula la mediana de ese conjunto de datos o cualquier otro, puede hacerlo si los datos no están organizados de menor a mayor?
- A partir de los datos ordenados calcule la mediana
- ¿Que podrían hacer para reducir el número de datos dentro de los cálculos?
- ¿En cada intervalo de clase a quien tomas como representante del intervalo?
- Si hay por ejemplo datos que se repiten varias veces dentro de un mismo intervalo, ¿cómo puede hacerse para resumir esa información?
- ¿Cuál es la longitud total desde el mayor al menor dato?
- ¿Cómo se puede dividir equitativamente la longitud total?
- El promedio real considerando todos los datos es de 61,8 kg aproximadamente, el promedio para la tabla dividida en dos intervalos de clase es de 62,6 kg aproximadamente y para la tabla dividida en seis intervalos de clase es de 61,6 kg aproximadamente. ¿A qué se debe la diferencia entre los promedios?, ¿quién está más cerca del promedio real?

Intenciones: Definir las medidas de tendencia central y resolver diferentes problemas que involucren sus cálculos para datos discretos y continuos.

Comentarios: La idea es acompañar al estudiante para que razone en los procesos para los cálculos y aprecie la subjetividad presente en la estadística.

Fuente: Elaboración propia.

2 Sesión 3: Historia, importancia de la estadística descriptiva y gráficos estadísticos

Contenidos

Conceptuales:

- La importancia de la estadística y su historia.
- Definición de la estadística, población y muestra
- Definición de gráfico de barra, histograma y polígono de frecuencia.
- Análisis y ejemplos de gráficos en periódico, libros u otros materiales impresos y, construcción de gráficos estadísticos.

Procedimentales:

- Elaboración de tablas de frecuencia y gráficos estadísticos.

Actitudinales:

- Prestar atención a las discusiones y exposición en la clase.
- Participación activa y buena disposición en el desarrollo de la clase.
- Valoración de la investigación estadística.
- Reflexión, crítica y autocrítica del tema desarrollado y de la investigación y participación propia, de los compañeros y del docente.
- Responsabilidad y uso correcto de los materiales solicitados como la regla y el material impreso de gráficos estadísticos.
- Trabajo colaborativo con sus compañeros y docente.

Organización del ambiente: En un primer momento para atender a la exposición del docente sobre la importancia e historia de la estadística, los estudiantes se colocarán de modo que todos puedan observarlo, luego en las discusiones sobre la

exposición y el material que trajeron los estudiantes, se colocaran en un semicírculo o como el espacio lo permita, de modo que todos puedan verse entre sí para atender a las intervenciones de sus compañeros, mientras que el docente se ubicará en la pizarra donde pueda hacer anotaciones de aspectos resaltantes para que los alumnos tomen apuntes. Al tratar los gráficos estadísticos, los estudiantes se organizan en grupos de 4 o 5 personas para el desarrollo de las actividades.

Materiales a usar: Video beam y computadora (opcional), pizarra, tizas o marcadores de colores, presentación en PowerPoint (opcional), información recolectada sobre el tema por los estudiantes y previamente solicitada por el docente, regla, recortes de periódico o material impreso con gráficos estadísticos.

Tiempo estimado de la sesión:

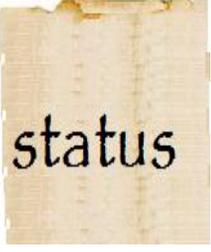
Cuadro 17

Actividades y tiempo estimado para la sesión 3, sobre la historia, importancia de la estadística descriptiva y gráficos estadísticos

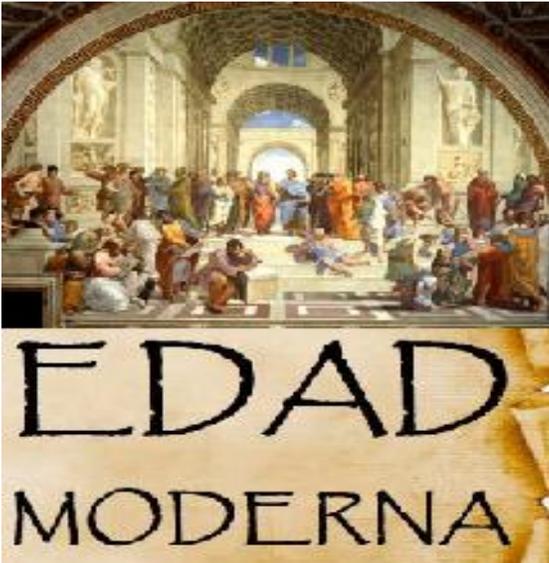
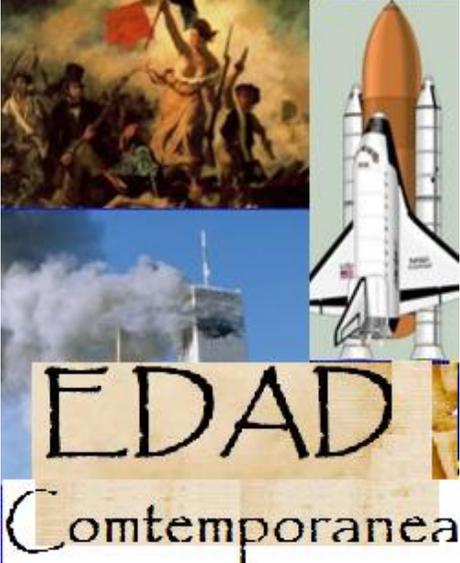
ACTIVIDAD O CONTENIDO	TIEMPO ESTIMADO
Actividad I (Breve exposición del docente sobre la importancia e historia de la estadística)	10 minutos
Actividad II (Discusión sobre la definición, historia, importancia de la estadística y los conceptos de población, muestra, dato, variable, sus tipos y cierre de la discusión)	20 minutos
Actividad III (Gráficos en el periódico u otros materiales impresos)	35 minutos
Cierre de la sesión y actividad para la casa del tema estadístico de interés personal	25 minutos

Actividad I: Breve exposición del docente sobre la importancia e historia de la estadística.

El docente realizará una exposición usando una presentación de PowerPoint, utilizando la pizarra o el recurso que el docente desee y se sienta más cómodo, donde les presentará brevemente a los estudiantes algunos aspectos sobre la importancia e historia de la estadística (en este trabajo, dentro del marco teórico se encuentran un poco de esos tópicos, sin embargo, se sugiere realizar investigación por otros medios y en los gráficos del 11 al 15, se aprecia algo de información referente a la historia de la estadística general y de Venezuela). Esto permitirá que el docente cumpla su rol como investigador y puede enriquecer sus conocimientos y manejo del tema.

HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA		
Origen de la palabra estadística	Edad Antigua (hasta el Siglo V)	Edad Media (siglo V-siglo XV)
		
<p>Proviene del latín <i>status</i>, vocablo que significa estado en el sentido político, designado al término "estadística" la colección y descripción de datos relativos a la población y riqueza de los pueblos.</p>	<p>Al principio la estadística se basaba en la recolección y organización de información que constituía el conjunto de datos que describían los recursos más importantes de los pueblos, tales como; población, tierras y riquezas, utilizado con fines militares y comerciales. Por ejemplo se tiene el recuento de población realizado por el rey Yao en china el año 2238 a. C., el censo egipcio por el faraón Ramsés II cerca del año 1400 a. C., los censos romanos elaborados en tiempos del rey Servio Tulio entre los años 508-549 a. C., y citado en la biblia está el recuento de la población hebrea realizado en el desierto de Sinaí por Moisés y Aaron.</p>	<p>Los recuentos estadísticos se encuentran relegados, pero los registros de información son más completos que los de la Edad antigua. Se incluyen catastros, población clasificada por edad, mano de obra disponible y datos sobre agricultura y comercio. Aquí se encuentran los registros de Carlomagno (742-814), denominados <i>brevarium</i>, la estadística estaba notablemente desarrollada en México y en Perú dentro de la América precolombina. Las estadísticas del imperio inca, eran muy completas: con la población distribuida por localidad, condición civil y sexo; el número de nacimientos y defunciones, los hombres aptos para la guerra por provincia, municiones y provisiones con las que contaban, entre otros asuntos.</p>

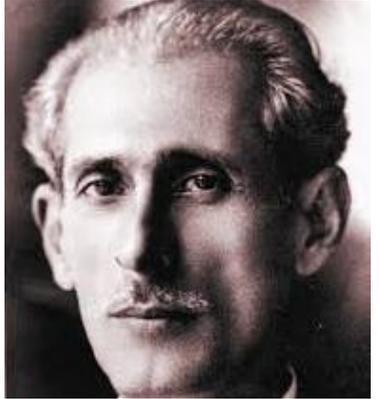
Grafica 11. Historia de la estadística general en la Edad Antigua y Media. Información tomada de la Historia de la estadística en Venezuela por G. Ramírez y M. Vázquez, 2013, Caracas, Universidad Central de Venezuela

HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA	
<i>Edad Moderna (siglo XV-siglo XVIII)</i>	<i>Edad Contemporánea (desde el siglo XVIII)</i>
	
<p><i>En esta época se definen diferentes escuelas o tendencias en la historia de la estadística, así se tiene la Escuela Inglesa (Aritméticos políticos), donde se observan las relaciones existentes entre nacimientos y defunciones, migraciones y casamientos, y las influencias que sobre ellos ejercían causas naturales, sociales y políticas con John Graunt (1620-1674). La Escuela Alemana (Escuela universitaria) se inicia Hermann Conring (1606-1681) y se basa en trabajos de descripción y comparación para fenómenos y hechos de los estados, que permiten evaluar la situación económica de cada país respecto a otros. por su parte, la Escuela Francesa (Escuela Probabilística) luego de los trabajos de, Jacob Bernoulli (1655-1705) Y Abraham De Moivre (1667-1754), se concreta la aplicación del cálculo de probabilidades a la estadística con el trabajo Pierre-Simón de Laplace (1749-1827) denominado Theorie analytique des probabilités publicado en 1812, y los aportes del alemán Karl Friedrich Gauss (1777-1855)</i></p>	<p><i>Para el siglo XIX el astrónomo y matemático belga Adolfo Quetelet (1796-1874) incorpora lo que es la metodología estadística actual, contribuye en el sector oficial, y es el encargado de caracterizar una población con el promedio de los caracteres de sus integrantes y que las características humanas se pueden estudiar con el cálculo de probabilidades (ley binomial). a inicios del siglo XX, la estadística adquiere mayor solidez matemática y se inicia como ciencia. Surgen áreas específicas de desarrollo como el diseño de experimentos, el muestreo, la inferencia estadística, los métodos multivariantes, el control de calidad y la teoría de la decisión. La aparición del computador abre un amplísimo panorama para el análisis estadístico en los diferentes campos. Nuevos caminos se abren entre el análisis e interpretación de los resultados obtenidos</i></p>

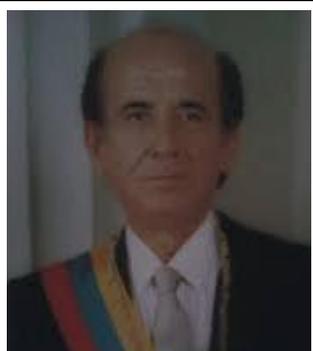
Grafica 12. Historia de la estadística general en la Edad Moderna y Contemporánea. Información tomada de la Historia de la estadística en Venezuela por G. Ramírez y M. Vázquez, 2013, Caracas, Universidad Central de Venezuela.

Historia de la Estadística en Venezuela		
<p><i>En la época de la colonia las actividades compilativas fueron escasas no permitiendo dar un concepto preciso de la estadística, donde luego estas actividades son iniciadas al principio de la independencia, como en el caso de datos del comercio exterior y finanzas</i></p>	<p><i>Bajo la conducción del general Andrés Level, En 1871 adscrito al Ministerio de Fomento se creó la Dirección de Estadísticas y Censo, la cual es base de información sobre el país, facilitando decisiones en materia de políticas públicas e inversiones. Se hizo el Primer Censo Nacional de Población, se diseñó y aprobó el Primer Plan Estadístico Nacional, se publica el Primer Anuario Estadístico (1877) y se tiene la Gran Recopilación Histórica, Geográfica y Estadística de Venezuela (1889).</i></p>	<p><i>En 1904 se sienta las bases para la capacitación en materia estadística. Con la conducción del Director de Estadística (ingeniero civil Pedro Manuel Ruiz), se publican los anuarios desde 1904 a 1912.</i></p>
<p>Época de la colonia y principio de la independencia</p>	<p>Primer gobierno del general Antonio Guzmán Blanco (1870-1877)</p>	<p>Gobierno del general Cipriano Castro (1899-1908)</p>
		

Grafica 13. Historia de la estadística en Venezuela en el principio de la independencia, gobierno de Antonio Guzmán y Cipriano Castro. Información tomada de la Historia de la estadística en Venezuela por G. Ramírez y M. Vázquez, 2013, Caracas, Universidad Central de Venezuela.

Historia de la Estadística en Venezuela		
<p><i>se decreta una Ley de Estadística (1912), sin mayor variación a la de 1904, más que la de hacer un censo de población cada 10 años. La Dirección de Estadísticas, por su parte se limita a recoger estadísticas de los diferentes Ministerios</i></p>	<p><i>El estadístico y economista español J. A. Vandellós, coloca las bases en la organización de lo que más tarde fue la Dirección General de Estadística y Censos Nacionales. Además, promueve los estudios de estadística en Venezuela, iniciada en la Escuela de Preparación Estadística Del Ministerio de Fomento. Después de estar suspendido el anuario estadístico de Venezuela desde 1912, este se reinicia en 1938, también surgen los primeros censos comerciales y financieros del país y a los funcionarios de estadística se les da una condición especial de escalafón y estabilidad en el trabajo.</i></p>	<p><i>En esta época, se da un retroceso a los beneficios de escalafón y estabilidad del funcionario de estadística, al ser estos suprimidos con la sanción a la Ley de Estadística y Censos Nacionales (27 noviembre 1944)</i></p>
<p>Mandato del general Juan Vicente Gómez (1908-1935)</p>	<p>Gobierno del general Eleazar López Contreras (1936-1941)</p>	<p>Gestión presidencial del general Isaías Medina Angarita (1941-1945)</p>
		

Grafica 14. Historia de la estadística en Venezuela en el gobierno de Juan Vicente Gómez, Eleazar López Contreras e Isaías Medina Angarita. Información tomada de la Historia de la estadística en Venezuela por G. Ramírez y M. Vázquez, 2013, Caracas, Universidad Central de Venezuela.

Historia de la Estadística en Venezuela		
<p>En 1953 los estudios de estadística adquieren rango universitario, cuando se funda el Departamento de Estadística dependiente de la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la UCV. En 1956, este Departamento pasó a ser la Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales.</p>	<p>El 1 enero 1978 se crea la Oficina Central de Estadística e Informática de la Presidencia de la República (OCEI), asignándole la función de la rectoría del Sistema Estadístico Nacional y la del Sistema Informático, las cuales antes estaban separadas.</p>	<p>La OCEI elaboró un Anteproyecto de Ley Orgánica de Estadística e Informática en 1997, que posteriormente fue modificado y sancionado durante la presidencia de Hugo Chávez con la Ley de la Función Pública de Estadística, aprobada por la Asamblea Nacional el 22 mayo 2001, define el régimen jurídico de la función estadística del Estado Venezolano, y crea el Instituto Nacional de Estadística (INE), donde no le asigna competencia en materia de informática. Para visitar la página del INE: www.ine.gov.ve</p>
<p>Periodo del general Marcos Pérez Jiménez</p>	<p>Primer gobierno de Carlos Andrés Pérez (1973-1978)</p>	<p>Segundo mandato presidencial del doctor Rafael Caldera (1994-1998) y de Hugo Chávez</p>
		

Grafica 15. Historia de la estadística en Venezuela en el gobierno de Marcos Pérez Jiménez, Carlos Andrés Pérez, Rafael Caldera y Hugo Chávez. Información tomada de la Historia de la estadística en Venezuela por G. Ramírez y M. Vázquez, 2013, Caracas, Universidad Central de Venezuela.

Actividad II: Discusión sobre la definición, historia, importancia de la estadística y los conceptos de población, muestra, dato, variable, sus tipos y cierre de la discusión.

En una clase previa, se les ha pedido a los estudiantes que investiguen en internet, entrevistando a personas, revisando textos u otros materiales del que dispongan, la definición de población, muestra, estadística, dato, variables, tipos de variable (cuantitativa y cualitativa), estadística y su importancia, aplicaciones e historia. Se les indicó como deben presentar los temas investigados.

Discusión sobre la definición, historia, importancia de la estadística y los conceptos de población, muestra, dato, variable y sus tipos

Durante la discusión el docente recordará las normas establecidas en el ambiente como respeto, pedir el derecho de palabra, atender a las intervenciones de los compañeros, respetar las opiniones diversas y preguntará a los estudiantes por la información que encontraron en sus investigaciones y discutirán los aspectos más resaltantes, referentes a la historia, importancia y los conceptos de población, muestra, variables, tipos de variable y dato. Los estudiantes tomarán la palabra como el docente indique al principio uno por uno, mientras los compañeros toman anotaciones de información resaltante. El docente durante la discusión realizará preguntas tales como: ¿cuál es la importancia de la estadística?, De ejemplos cercanos de aplicaciones estadísticas, ¿qué es para usted la población y muestra?, ¿cuál es la diferencia entre población y muestra?, ¿qué es un dato?, ¿qué es una variable?, ¿cuándo se dice que una variable o dato es cualitativa?, ¿cuándo se dice que una variable o dato es cuantitativa?,

De ejemplos cercanos de poblaciones y sus respectivas muestras, de las variables y datos empleados.

El docente procurará que todos los estudiantes intervengan y orientará el desarrollo de la clase con comentarios, para mejorar, completar y aclarar las ideas, en caso de presentarse respuestas equivocadas se analizará dónde está la equivocación en los conceptos sin menospreciar sus intervenciones, y considerando el error, la discusión y reflexión de ello como un modo de aprendizaje, se debe evitar comentarios negativos y, más bien se busca promover comentarios positivos. El docente anotará en el transcurso de la clase ciertos aspectos, donde resaltará con tizas o marcadores de color las ideas más importantes.

Cierre de la discusión

En el cierre de la discusión, cada individuo tendrá como tarea hacer un resumen en hojas blancas, que contenga las definiciones propias y ejemplos, importancia, aplicaciones e historia construidas a partir de las investigaciones y discusiones de los estudiantes en clase, además marcará con resaltador o lápiz de color, las ideas nuevas que se agregaron en la clase y lo entregará en la próxima sesión.

Actividad III: Gráficos en el periódico u otros materiales impresos

Los gráficos que se trabajarán en esta actividad son los gráficos de barra, histogramas y polígonos de frecuencia. Su importancia está, en la presentación de la información de una forma visual más comprensible para el lector, permitiendo ver más fácilmente la agrupación de los datos, la variabilidad, el crecimiento y decrecimiento de las variables de estudio.

El docente pedirá a los estudiantes que se coloquen en grupos de 4 o 5 personas y que saquen los gráficos que consiguieron de periódicos, internet, libros, entre otros materiales impresos que se solicitaron en la clase anterior. Luego revisará los gráficos de modo que en cada grupo tengan un gráfico de barra, un histograma de frecuencia y un polígono de frecuencia, si en el grupo no tienen los tres gráficos, pedirán a los otros grupos que se intercambien entre ellos de modo que queden con los tres tipos de gráficos (es recomendable que el docente traiga ejemplos de los tres tipos de gráfico por si llega a hacer falta).

El docente realizará las siguientes preguntas para determinar los conocimientos previos que poseen los estudiantes:

- ¿Qué entienden por gráfico de barra?
- ¿Qué entienden por histograma de frecuencia?
- ¿Qué es un polígono de frecuencia?

El docente copiará en las pizarras las ideas centrales que los estudiantes hayan manifestado, procurando que vinculen estos conceptos con los términos que manejan sobre lo que es un polígono de frecuencia, histograma y gráfico de barra, luego les pedirá que de los tres gráficos seleccionados, describan todas las características que pueden observar y los comparen exponiendo sus diferencias, similitudes y analizando lo que se puede expresar según las gráficas. Los estudiantes ahora deberán según las características expuestas, identificar cual es el gráfico de barra, cual es el histograma y el polígono de frecuencia.

Cada grupo, expondrá las características que consiguieron y la definición que consideraron según las características de la gráfica, además del análisis de la misma, completando, discutiendo y ampliando con la orientación del docente y la intervención de los otros grupos los conceptos de los tres gráficos, llegando a un consenso entre todos; para ello, el docente se apoyará con los conceptos de frecuencia, tablas de frecuencia y de los tres tipos de gráficos, extraídos de textos de estadística que mostrará como los siguientes:

La frecuencia, “Se refiere al número que ocurre un valor particular o fenómeno” (Howard, 2007, p.62)

La frecuencia relativa de un intervalo “se refiere a la proporción de todos los valores dados que caen dentro de un intervalo”. (Howard, 2007, p.62)

Frecuencia de un intervalo: “numero de valores que caen dentro de un intervalo”. (Howard, 2007, p.62)

Tabla de frecuencias: “llamada también distribución de frecuencias, es un arreglo sistemático de los valores agrupados en intervalos de clase. Se usan para resumir datos de tal modo que la frecuencia de cada intervalo esté claramente mostrada y pueda calcularse fácilmente la frecuencia relativa de cada intervalo” (Howard, 2007, p.62)

Gráfica de barras: “es una representación gráfica de una tabla de frecuencia para datos cualitativos. Uno de los ejes de la gráfica, representa frecuencias o frecuencias

relativas. Las diversas clases de datos son asignados sobre el otro de los ejes” (Howard, 2007, p.70)

Respecto a los histogramas se tiene la siguiente definición:

Es una representación gráfica de una tabla de frecuencia; éste muestra datos cuantitativos. Los intervalos de clase que pueden ser o no ser iguales, están marcados sobre el eje horizontal. Las frecuencias o frecuencias relativas, son marcadas sobre el eje vertical. El histograma se construye por medio de rectángulos unidos cuyos anchos son las de los intervalos de clase, que ellos representan, y cuyas alturas representan a las frecuencias o las frecuencias relativas (...) (Howard, 2007, p.73)

Por su parte, sobre los polígonos de frecuencia se dice que:

Es una forma geométrica obtenida de segmentos de recta que unen los puntos medio de intervalos de clase adyacentes. En un histograma cerramos el polígono al prolongar los segmentos de recta de los extremos de tal forma que encuentren el eje horizontal en el punto medio de la clase hipotética siguiente. (Howard, 2007, p.74)

Según Johson (2007), el polígono de frecuencia es una representación en gráfico de línea, construido de forma similar al histograma, donde, se ubican en el plano los puntos correspondientes a las marcas de clase ubicados en la escala horizontal pero en la escala vertical, al nivel de frecuencia correspondiente a cada marca correspondiente. Luego esos puntos se unen de forma consecutiva mediante segmentos de recta y cada polígono de frecuencia debe empezar y terminar en cero respecto al eje horizontal.

El docente buscará que los estudiantes amplíen sus conceptos, pero que también los construyan en base a lo que ya conocen, utilizando, sus términos, lenguaje y orden, de manera que puedan comprenderlo y recordarlo. También buscará, que conecten estos conceptos o representaciones, con temas previos de matemática, como lo que se refiere al plano en dos dimensiones, entendiendo la relación que existe en la gráfica de un valor independiente del eje X con otro valor dependiente del eje Y, donde esto representaría un punto en el plano cartesiano.

El docente realizará una pregunta como la del gráfico 16, buscando la relación de la estadística con el área de biología, practicar y relacionar con la realidad, conceptos estadísticos.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES																																											
<i>¿Cuánto duermen los animales?</i>																																											
<i>La hora de sueño de los animales varía según su especie, por ejemplo la jirafa duerme en promedio 1,9 horas, mientras que el ratón 20,1 horas. Se sospecha que prácticamente todas las especies, en especial los mamíferos, tienen fase de sueño ligero(REM) ocupando un 20% del sueño y otra fase más profunda que ocupa el 80%.</i>																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANIMAL</th> <th>HORAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ratón</td><td>20,1</td></tr> <tr><td>Perezoso</td><td>20</td></tr> <tr><td>Zarigüeya</td><td>19,4</td></tr> <tr><td>Musaraña</td><td>16</td></tr> <tr><td>Ardilla</td><td>14</td></tr> <tr><td>Gato</td><td>13,2</td></tr> <tr><td>León</td><td>13</td></tr> <tr><td>Paloma</td><td>11,9</td></tr> <tr><td>Delfín</td><td>10</td></tr> <tr><td>Chimpancé</td><td>10,8</td></tr> <tr><td>Perro</td><td>10,7</td></tr> <tr><td>Mosca del vinagre</td><td>10</td></tr> <tr><td>Hombre</td><td>8</td></tr> <tr><td>Cerdo</td><td>8,4</td></tr> <tr><td>Foca</td><td>6</td></tr> <tr><td>Elefante asiático</td><td>5,3</td></tr> <tr><td>Vaca</td><td>5</td></tr> <tr><td>Oveja</td><td>4</td></tr> <tr><td>Caballo</td><td>2,9</td></tr> <tr><td>Jirafa</td><td>1,9</td></tr> </tbody> </table>	ANIMAL	HORAS	Ratón	20,1	Perezoso	20	Zarigüeya	19,4	Musaraña	16	Ardilla	14	Gato	13,2	León	13	Paloma	11,9	Delfín	10	Chimpancé	10,8	Perro	10,7	Mosca del vinagre	10	Hombre	8	Cerdo	8,4	Foca	6	Elefante asiático	5,3	Vaca	5	Oveja	4	Caballo	2,9	Jirafa	1,9	 <p><i>Todos necesitan dormir, algunos, como los perezosos, unas 20 horas y a otros les bastan muchas menos.</i></p>
ANIMAL	HORAS																																										
Ratón	20,1																																										
Perezoso	20																																										
Zarigüeya	19,4																																										
Musaraña	16																																										
Ardilla	14																																										
Gato	13,2																																										
León	13																																										
Paloma	11,9																																										
Delfín	10																																										
Chimpancé	10,8																																										
Perro	10,7																																										
Mosca del vinagre	10																																										
Hombre	8																																										
Cerdo	8,4																																										
Foca	6																																										
Elefante asiático	5,3																																										
Vaca	5																																										
Oveja	4																																										
Caballo	2,9																																										
Jirafa	1,9																																										
PREGUNTAS Y ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR:																																											
<p>-¿Cómo pudieron hacer para calcular las horas de sueño de los animales?</p> <p>-¿Qué animal representa la mediana en las horas de sueño de los animales de la tabla y quien está más cerca del promedio?</p> <p>-Elabore un gráfico de barras de la tabla que representa las horas de sueño de esos animales</p>																																											

Grafico 16. Preguntas referentes a las horas de sueño de ciertos animales. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.69), España. Cuadro elaborado por la autora.

Cierre de la sesión

Se discute muy brevemente los resultados y las gráficas, las dificultades encontradas, el por qué en la escogencia del tipo de pregunta, el método para recoger la información y cuál es la importancia de las gráficas en el análisis de la información.

Se dejará como actividad para la casa una investigación relacionada con un tema estadístico de interés personal, con la finalidad de motivar y consolidar los conocimientos nuevos adquiridos en la sesión, donde los estudiantes se organizarán en grupos de 4 a 5 personas y pensarán en un tema del que les interese realizar un estudio estadístico, donde primeramente deberán definir la población y muestra a estudiar. El docente dará las siguientes indicaciones:

- El tema o situación a abordar debe ser de interés y se debe justificar su importancia.
- La población y la muestra deben estar bien definidos y debe poder ser realizable el estudio que se quiere sobre la muestra.
- ¿Cuáles son las variables a estudiar?
- La información debe quedar en una hoja que el docente tendrá como material para evaluar.
- Los estudiantes deberán traer para dentro de dos sesiones terminada la actividad y un adelanto la próxima sesión en hojas blancas, con lo anterior y otros aspectos para los que el docente dará un ejemplo, de modo que se pueda entender las indicaciones. El ejemplo podría ser como el siguiente:

1. Mi interés personal es conocer, el principal género musical que les gusta a los estudiantes del 1er año del colegio o liceo donde estudio. Esto es importante saberlo, para describir los gustos musicales del 1er año y, en fiestas que se realicen para ese 1er año, colocar el género musical que le gustará escuchar a más personas considerándolo para el repertorio musical.

2. La variable cualitativa a estudiar son los diversos géneros musicales que les gustan a la muestra escogida.
3. La población son los estudiantes del 1er año del colegio o liceo donde estudio.
4. La muestra debe ser un conjunto de esa población y vamos a tomar al 30% de la población como muestra representativa. Si la población de estudiantes de 1er año es de 150 personas, tomo como muestra lo que represente 30% de esa población, que en este caso sería 45 estudiantes de 1er año. (Fíjese que en esta parte se requiere recordar el cálculo de porcentaje)

Hasta las próximas dos sesiones de estadística, los estudiantes deberán realizar las encuestas a los 45 estudiantes de 1er año que les permita conseguir la información sobre el género musical que más le gusta, esto puede ser realizándoles una pregunta abierta como ¿cuál es el género musical que más te gusta? o con pregunta cerrada (preguntas donde escoges de una lista sin tener otra opción diferente a la presente en la lista) o semi-cerrada (preguntas donde escoges de una lista pero además tienes la opción otro (a), donde puedes colocar una opción que no se encuentra en la lista), de donde debe elegir de una lista, por ejemplo, de la siguiente selección cual es el género musical que más te gusta:

Rock

Pop

Hip-Hop

Rap

Baladas

Salsa

Merengue

Rancheras

Música electrónica

Vallenato

Música llanera

Joropo

Otros: _____

En la pregunta donde se va a escoger de una lista, hay que tener cuidado de colocar a todos los géneros musicales o si son demasiados se puede dejar una opción de otros, por si falta en la lista algunos que no se consideraron.

Nota: el docente debe discutir el cómo tomar la muestra (la muestra debe procurar representar realmente a la población a considerar, por ejemplo, la escogencia de muestra estratificada, elige de cada estrato una porción de tamaño proporcional al estrato, es decir, para cada sección se pueden escoger de modo que la proporción entre la cantidad de estudiantes escogidos para la muestra en cada sección y la totalidad de la misma, sea aproximadamente la misma en todos los casos. También se pueden discutir otros métodos para escoger la muestra)

Se pueden discutir además, las ventajas o desventajas de utilizar preguntas cerradas o abiertas. Por ejemplo las preguntas abiertas, permiten que la persona no se encasille en una lista donde podría no estar su género, aunque la persona podría dar una respuesta que no es un género musical. Las preguntas cerradas permiten colocar un número limitado de respuestas encasilladas en una lista determinada, permitiendo que el manejo de la información sea más fácil, aunque podría excluir el género musical que más le guste a la persona, cosa que se resuelva con una pregunta semi-cerrada, que además de la lista de opciones, tiene la posibilidad de colocar otra opción diferente a la de la lista, donde la persona podrá colocar el género que más le guste, de no encontrarse en la lista.

Además de lo anterior, para practicar y consolidar lo relacionado con los tipos de gráficos, del tema de interés escogido y la información recabada, ésta deben organizarla, colocando todo lo recabado en tablas de frecuencia. Después de tener la tabla de frecuencia, deben comenzar a elaborar la gráfica respectiva, que consideren más conveniente, haciendo uso de la regla, colocándole el título, las etiquetas de los ejes, manteniendo la misma distancia entre los valores colocados en los ejes. Luego deben describir la población empleada, la muestra, identificar la variable y el tipo, la

pregunta empleada y el porqué de la escogencia, analizando la información y conclusiones que pueden llegar a partir de esa gráfica buscando vincularla además con las medidas de tendencia central.

El docente mostrará una pregunta como la presentada en la gráfica 17 relacionada con el área de lenguaje y comunicación para reflexionar y vincular con ciertos conceptos vistos y adelantar ideas para conceptos estadísticos que se verán en otras sesiones

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES
<p><i>¿Es cierto que las mujeres hablan más que los hombres?</i></p> <p><i>Un estudio llevado a cabo por la Universidad de Texas y Arizona entre 1998 y 2004, publicado en el 2007 en la revista Science tomando una muestra de 396 estudiantes, 50% hombres y 50% mujeres, donde la media de las palabras diarias de la mujer era de unas 16.215 mientras que los hombres alcanzaban a decir 15.669 palabras. La variabilidad entre individuos sin importar el sexo va desde 500 palabras diarias hasta 47.000 palabras.</i></p> <p><i>La psiquiatra LouannBrizendine expresa en su libro el cerebro femenino, que la mujer es más empática, inteligente emocionalmente, usan un vocablo más amplio, mejor, más rápido y es superior al hombre en capacidad lingüística y de comunicación.</i></p>

PREGUNTAS PARA PENSAR:
<p><i>¿Cuál fue la muestra escogida en este estudio?, ¿Cuál podría ser la población?</i></p> <p><i>¿Qué estrategia te imaginas que pudieron utilizar para poder llevar a cabo este estudio?</i></p> <p><i>¿Cuál es la diferencia entre la persona que menos palabras dice y la que más palabras dice?, ¿Qué se puede concluir de ello?</i></p> <p><i>¿En base a los resultados de la investigación quienes hablan más los hombres o las mujeres?, ¿Es mucha o poca la diferencia entre la cantidad de palabras diarias que dicen los hombres y las mujeres?</i></p>

Gráfica 17. Preguntas sobre que sexo habla más y la cantidad de palabras que una persona puede decir en un día. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.88), España. Cuadro elaborado por la autora.

Evaluación:

Esta sesión será evaluada de manera formativa y sumativa, basándose en las observaciones de las intervenciones, con las investigaciones previas a la sesión de los estudiantes, con el resumen del cierre de la discusión y con la actividad grupal del tema de interés. El docente recoge esta información para evaluarla y entregar los resultados.

El siguiente es un cuadro resumen de la sesión 3, donde se identifica la actividad, el texto a emplear por el docente, además de las intenciones, comentarios y fuentes de la sesión.

Nota: El docente revisará, como estuvieron los tiempos en la sesión, como se comportaron los estudiantes, que aspectos no resultaron muy útiles, que aspectos funcionaron muy bien en cuanto a la motivación y comprensión, cómo se puede mejorar la sesión, que debe incorporarse y eliminarse en la misma.

Cuadro 18

Resumen de la sesión 3 sobre la historia, importancia de la estadística descriptiva y gráficos estadísticos

Actividad : Situación inicial
Texto: ¿qué es para usted la estadística? De ejemplos cercanos de aplicaciones estadísticas. ¿Cuál es la importancia y qué información histórica puede mencionar de la estadística? ¿Qué es para usted la población y muestra? ¿Cuál es la diferencia entre población y muestra? ¿Qué es un dato?, ¿qué es una variable?, ¿cuándo se dice que una variable es cualitativa?, ¿cuándo se dice que una variable es cuantitativa?, De ejemplos cercanos de poblaciones y sus respectivas muestras, de las variables y

<p>datos empleados.</p> <p>¿Qué entienden por gráfico de barra?</p> <p>¿Qué entienden por histograma de frecuencia?</p> <p>¿Qué es un polígono de frecuencia?</p> <p>Actividad para la casa de tema de interés, que involucra recoger datos y contempla lo visto en la sesión</p>
<p>Intenciones: Definir y ejemplificar la estadística, población, muestra, variables, tipos de variable y dato con conceptos propios, conocer la importancia, historia y aplicaciones de la estadística. Motivar al estudiante con el tema y desarrollar la participación y gusto por la investigación. Construir y definir lo que es gráfico de barra, histograma de frecuencia y polígono de frecuencia</p>
<p>Comentarios: Para tratar los conceptos estadísticos básicos, historia, importancia y aplicaciones, se realiza la actividad de forma individual, y se presentan las preguntas luego de una investigación y discusión previa. Para tratar el tema de gráficos estadísticos, se trabajan en grupos</p>
<p>Fuente: Elaboración propia.</p>

3 Sesión 4: Medidas de posición (opcional)

Como ya se dijo anteriormente, las medidas de tendencia central buscan caracterizar un conjunto de datos en un solo valor representativo central, pero estas medidas no permiten determinar en un conjunto de datos, donde está el 25% de los datos menores o cualquier otro porcentaje que no sea central. Por ejemplo si en una universidad se dice que solo pueden entrar el 75% de las personas que presentaron con las mejores notas en la prueba de ingreso, es necesario saber cuál es la nota mínima que entra dentro de ese 75% y que representa el límite de los que pueden ingresar, en este tipo de situación es útil la sesión que se presenta a continuación referente a las medidas de posición, para saber hasta donde se ubican los datos según determinado porcentaje.

Contenidos:

Conceptuales:

- Definición de las medidas de posición.

Procedimentales:

- Cálculo de las medidas de posición.
- Resolución de problemas y construcción de ejemplos que involucren los conceptos anteriores
- Uso de la hoja de Excel para el cálculos de los conceptos anteriores.

Actitudinales:

- Prestar atención a las discusiones en clase.
- Participación activa y buena disposición en el desarrollo de la clase.
- Responsabilidad y uso correcto con los materiales como los equipos tecnológicos.
- Trabajo colaborativo con sus compañeros y docente.

Organización del ambiente: Los estudiantes se ordenarán de manera semicircular, sin dar la espalda al pizarrón. En caso de que el espacio físico no lo permita, tratar de que se encuentren a la misma distancia del pizarrón y de que no se den la espalda entre sí.

Materiales a usar: computadora, programa de Excel, video beam, pizarrón, tizas o marcadores de colores.

Tiempo estimado de la sesión:

Cuadro 19

Actividades de la sesión 4 sobre las medidas de posición y su tiempo estimado

ACTIVIDAD O CONTENIDO	TIEMPO ESTIMADO
Actividad I. Juego de béisbol	40 minutos
Actividad II. Formalización de conceptos de medidas de posición o percentil	40 minutos
Cierre de la sesión	10 minutos

Actividad I: Juego de béisbol

El docente le preguntará a los estudiantes por la relación de las estadísticas en el béisbol, ¿Cómo servirán las estadísticas para evaluar el desempeño de los jugadores?

El docente preguntará por las reglas básicas del béisbol y deberá considerar en la reconstrucción junto a los estudiantes lo siguiente:

En el juego de béisbol, se designa un equipo a la defensiva y otro a la ofensiva, el equipo de la defensiva se posiciona como se muestra en el gráfico 18.

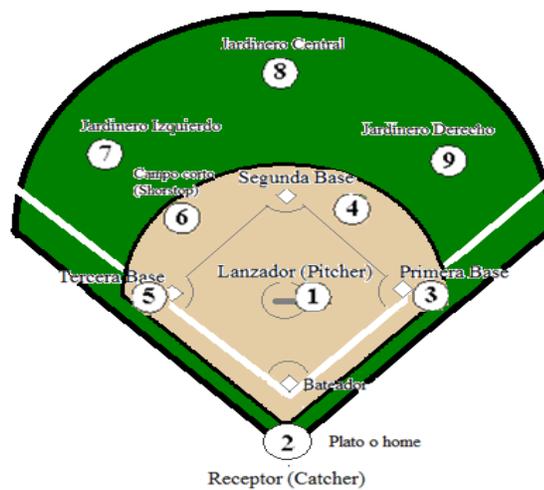


Gráfico 18. Campo de Béisbol donde se muestran las posiciones de los jugadores.

En el equipo de la ofensiva, están los bateadores, al primero que le corresponde batear, se posiciona delante del receptor, el lanzador desde su posición lanza la bola al bateador, quien debe procurar darle a la pelota con el bate, el receptor agarra la pelota en el lanzamiento cuando el bateador no le logra pegar o conectar. El bateador anota carrera, cuando consigue pasar por todas las bases y llegar al montículo desde donde parten los bateadores. El equipo de la defensiva debe detener a los bateadores para que no alcancen bases o anoten carreras.

El docente va a preguntar a los estudiantes, pidiendo su intervención de forma ordenada recordando las normas de respeto a la intervención y opinión de los compañeros qué conocen de los siguientes términos que se emplean dentro del juego de béisbol: líneas de falta, zona buena o fair, strike, zona de strike, bolas, base por bolas, base por golpe, terreno de falta o foul, hit, out, turno al bate y average o promedio de bateo. Luego se van construyendo los términos del juego análogo a lo que se presenta a continuación:

Líneas de falta: Estas son las líneas gruesas, que en el dibujo se prolongan y pasan desde la meta, home o plato por la primera y tercera base. El terreno que no se encuentra entre las líneas de falta, es decir, el terreno que esta por fuera, se denomina terreno de falta, zona mala o foul. Cuando un batazo cae en este terreno, se denomina foul.

-Zona buena o fair: Terreno que en el dibujo se encuentra entre las líneas de falta (líneas blancas indicadas en el gráfico 19 con las flechas) como se puede apreciar en la siguiente figura.

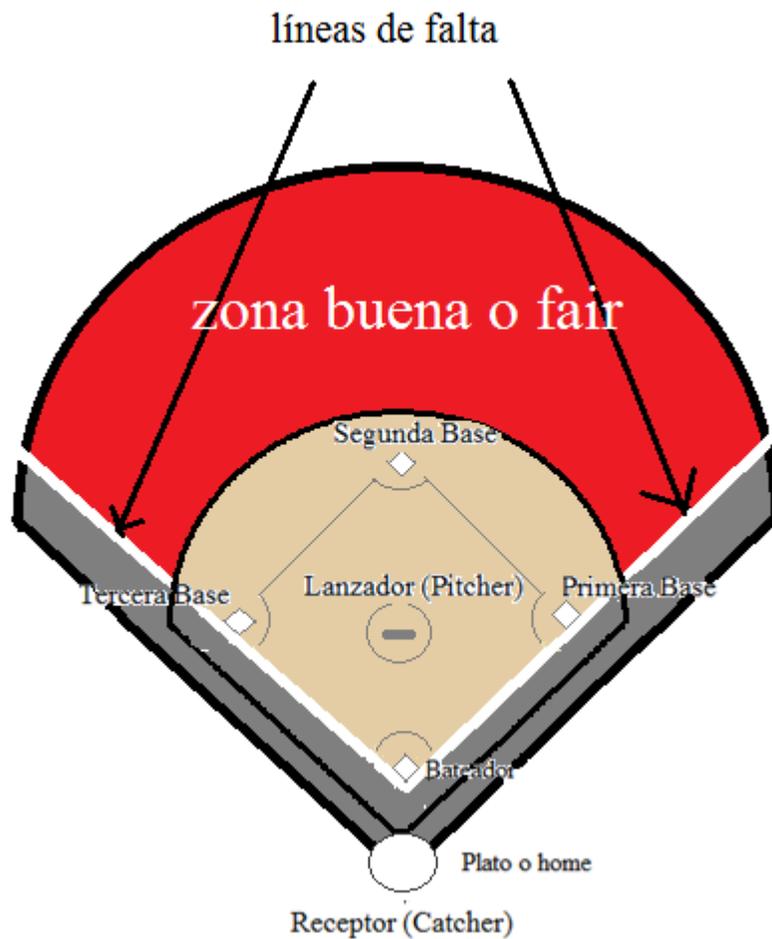


Grafico 19. Imagen de un campo de béisbol donde se aprecia la zona buena o fair (zona en rojo).

-Hit(H): cuando el bateador alcanza una base golpeando o conectando la pelota, sin que los jugadores del otro equipo alcancen la bola y si esta se encuentra dentro del terreno de juego, es decir, la pelota se dirige a la zona buena o fair.

-Base por bolas (BB): otorgar la primera base a un bateador cuando el pitcher ha lanzado cuatro bolas o bolas malas.

-Base por golpe (BG): Es cuando el lanzador, golpea con la pelota al bateador, por lo que a éste se le da la primera base.

-Bola o Bola mala (B): es el lanzamiento del pitcher hacia el home que se encuentre fuera de la zona de strike, sin que el bateador intente golpearla.

-Veces al bate (VB): es el número de turnos oficiales que toma un bateador frente al lanzador e intentar golpear la bola. De estos turnos se excluyen los turnos que representen bola, base por bola, base por golpe y sacrificios (los sacrificios, son los batazos que consiguen avanzar a los corredores, sin importar que se le haga out al bateador, para este juego no vamos a considerar los sacrificios)

-Strike: Los lanzamientos dentro de la zona de strike (la zona por encima del home a la altura entre el pecho y las rodillas del bateador) que no sean golpeados por el bateador. También son strike cuando el pitcher lanza la pelota dentro o fuera de la zona de strike y el bateador intenta golpearla sin lograrlo. Dos foul, se convierten en strike si se dan antes de recibir otro strike. Si el bateador intenta golpear la pelota cuando el pitcher la envía fuera de la zona de strike, se produce un strike.

- Average (AVE): es el promedio de bateo, es decir, el número de hits conseguidos entre el número de veces al bate.

El docente va a realizar esta actividad en una cancha de béisbol de ser posible, de no ser así, va a preparar junto a los estudiantes el salón de clase para hacerlo parecer a un terreno de béisbol orientándose por el gráfico 20, en donde se les recuerda valores y normas como el respeto, la colaboración, cooperación, compañerismo, trabajo en equipo, orden y disciplina, luego se van a ubicar cuatro pupitres que simularán las 3 bases y el home o plato, el resto de los pupitres se dispondrán cerca de las paredes alrededor del salón para despejar el área. Se va a colocar en el piso una marca con cinta adhesiva, que indique posición del lanzador y la del bateador, además, con la cinta adhesiva marcando el piso, se van a considerar una línea desde el home que pase por primera base y se siga prolongando hasta la pared, igual se va a marcar otra línea que vaya desde el home o meta y pase por la tercera base prolongándose hasta llegar a la pared, así como las líneas gruesas que se muestran en la gráfica 20.

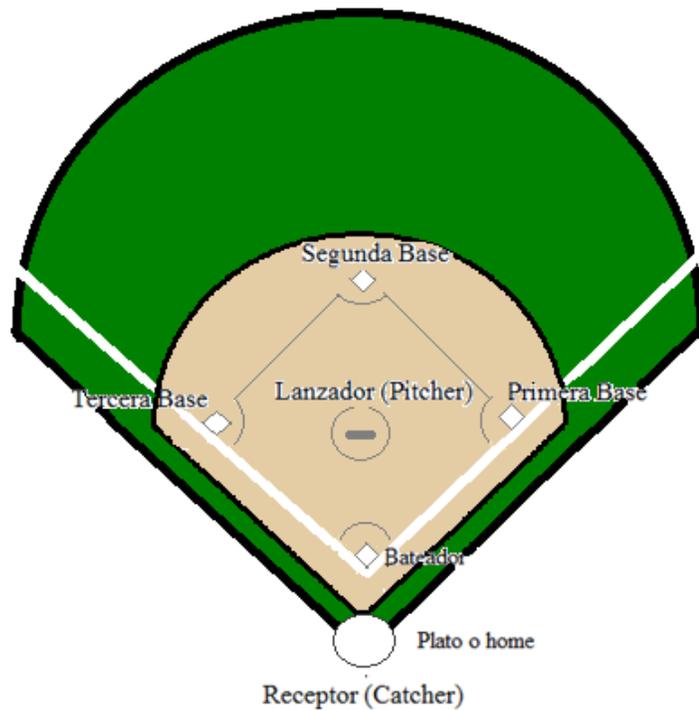


Grafico 20. Imagen de un terreno de béisbol con las líneas de falta, las posiciones del receptor, bateador, lanzador y las tres bases.

Como pelota de béisbol, se va a utilizar una hoja que se comprime dándole una forma semejante a una esfera, el bate puede ser el tubo de cartón que queda del rollo de papel aluminio o envoplast.

-En el juego van a participar tres bateadores, y cada vez que se cambie el bateador, se cambia al lanzador.

- En el juego, no se va a recorrer las bases, el juego se va a restringir solo al lanzamiento y bateo, en el caso del hit, este se va a considerar siempre que el bateador conecte la pelota en zona buena o fair (la zona demarcada entre las líneas que van del home y que se prolongan hasta cada uno de los pupitres que representan la primera base y del home pasando por la tercera base)

-En el pizarrón se van a anotar los nombres de los bateadores, y se va a ir marcando el número de hits para cada bateador, al igual que los turnos al bate, y se deja las casillas para el cálculo del average o promedio de bateo y pregunta por la relación de esto con

los conceptos estadísticos vistos. Cada jugador va a tener hasta tres strike, es decir, al completar el out, para el cambio de bateador.

-El docente va a elegir a tres árbitros entre los estudiantes, que serán aquellos que hayan demostrado en las discusiones, manejar mejor los términos del béisbol y que estén más familiarizados. Estos árbitros cantarán cuando se presente, strike, out, base por bolas, base por golpe, bola, hits. Se consideraran lo que canten unánimemente o en lo que coincidan al menos dos de los tres árbitros.

- El resto de los estudiantes van a participar como bateadores o lanzadores, y el docente en conjunto con los discentes estará pendiente del juego y anotará los resultados que se van obteniendo.

-Se va a ir calculando el average de cada bateador, por ejemplo si el primer bateador es Pedro y tuvo cinco turnos al bate, donde consigue 3 hits, el average será $3/5 = 0.6$. Como $0.6 = 60/100$, este average significa que de 100 turnos al bate, en promedio consigue obtener 60 hits, es decir, un promedio de bateo del 60%.

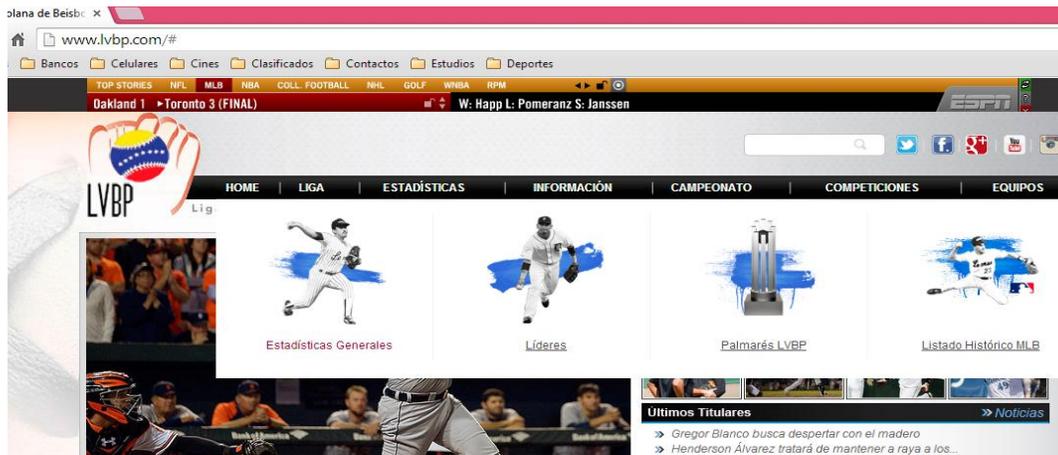
Actividad II: Formalización de conceptos de medidas de posición o percentil.

Esta actividad permite relacionar la estadística con el área de computación, se desarrolla con una presentación en video beam para seguir los pasos guiado por el docente, se recuerda el mantener orden, pedir permiso para intervenir, prestar atención, y respetar las diferentes estrategias para llegar a la solución de un mismo problema, entre otras normas que hayan sido establecidas.

Para la formalización de conceptos, primero consideramos las estadísticas de los bateadores del beisbol profesional venezolano en la final de temporada 2013-2014. Estas estadísticas son tomadas de la pagina oficial de la liga venezolana del beisbol profesional; www.lvbp.com. Cuando entre a la página seleccione la pestaña de “estadísticas”, luego se despliega una lista de opciones, en la sección de estadísticas generales, seleccione “bateadores”, y de las pestañas Regular, Round Robin y Final, doy click a la opción “Final” la cual me arroja las estadísticas antes descritas, como se aprecia en las gráficas 21, 22 y 23.



Grafica 21. Pagina oficial de la liga del beisbol profesional Venezolano. Tomado de <http://www.lvbp.com>



Grafica 22. Sesión de Estadística Generales de la Liga Venezolana del Beisbol Profesional. Tomado de <http://www.lvbp.com/#>

JUGADOR	EQUIPO	AVE	JJ	VB	CA	H	BA	H2	H3	HR	CI	BB	SO	SH	SF	GP	BR	OR	SLG	OBP	OPS	
CARRERA EZEQUIEL	MAGA	0.294	5	17	1	5	6	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	.353	.368	.721
LISSON MARIO	MAGA	0.316	5	20	5	5	9	1	0	1	2	1	5	1	0	0	0	0	0	.450	.286	.736
SANDOVAL PABLO	MAGA	0.35	5	17	1	5	6	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	.353	.368	.721
ESCOBAR EDUARDO	CARI	0.353	5	19	1	3	3	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	.158	.158	.316
CHIRINOS ROBINSON	MAGA	0.357	4	14	5	5	17	0	0	4	6	0	2	0	0	0	0	0	0	1.214	.357	1.571
GIMENEZ HECTOR	CARI	0.368	5	19	2	5	8	0	0	1	3	0	2	1	0	0	1	0	0	.421	.263	.684
RIVERA JUAN	MAGA	0.389	5	22	2	6	7	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	.318	.304	.623
HERNANDEZ RAMON	MAGA	0.727	5	17	4	6	17	2	0	3	5	0	1	0	0	1	0	0	1000	.389	1.389	

Grafica 23. Estadística Generales en bateo de la Liga Venezolana del Beisbol Profesional. Tomado de [http: www.lvb.com/#](http://www.lvb.com/#) y luego hacer click en Estadísticas Generales.

Después de tener las estadísticas de bateo en la final de béisbol profesional venezolano de la temporada 2013-2014, consideramos el AVERAGE (AVE) de los primeros 8 jugadores con más turnos al bate, los valores son ordenados de menor a mayor, el dato menor se denota por x_1 y así sucesivamente hasta llegar al último dato, donde se tiene que:

Cuadro 20

Los 8 Jugadores con más average en la final del Béisbol Profesional Venezolano temporada 2013-2014

Final de Temporada 2013-2014 del Béisbol Profesional Venezolano			
Jugador	Equipo	AVE	DATOS SEGÚN POSICIÓN
CARRERA EZEQUIEL	MAGALLANES	0.294	x_1
LISSON MARIO	MAGALLANES	0.316	x_1
SANDOVAL PABLO	MAGALLANES	0.35	x_3
ESCOBAR EDUARDO	CARIBES	0.353	x_4
CHIRINOS ROBINSON	MAGALLANES	0.357	x_5
GIMENEZ HECTOR	CARIBES	0.368	x_6
RIVERA JUAN	MAGALLANES	0.389	x_7
HERNANDEZ RAMON	MAGALLANES	0.727	x_8

Se supone que los datos son representados por x_1, x_2, \dots, x_8 , y se refieren a la posición que ocupan los datos de menor a mayor.

Si se quiere sacar del equipo al 25% de los bateadores con menor average o promedio de bateo, ¿cómo se quienes representa ese 25%?

El docente va orientando y guiando a los estudiantes en esta actividad, discutiendo las diferentes estrategias que estos consideraron, las cuales pueden ser variadas, aquí se presentan 2 estrategias:

Estrategia 1

Se supone que ocho representa al total de datos, es decir, al 100% de los datos, luego mediante una regla de tres, me pregunto, ¿cuánto representa el 25% de los datos?

Por regla de tres directa se tiene

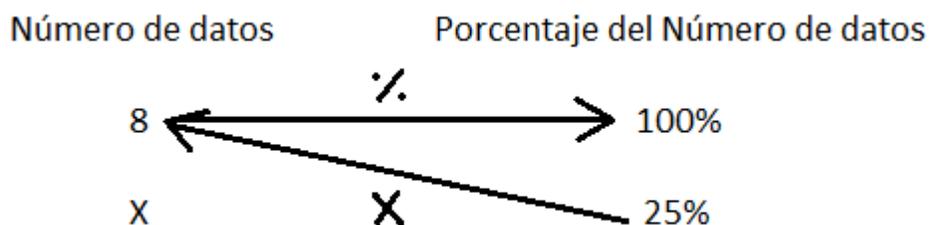


Gráfico 24. Regla de tres para el cálculo de cuanto representa el 25% de 8 jugadores.

$$X = \frac{8(25\%)}{100\%} = \frac{200\%}{100\%} = 2$$

Entonces dos es el número de datos que representa el 25% y, los dos menores datos son los dos primeros x_1 y x_2 , es decir, el 25% de esos jugadores con menor

average fueron Ezequiel Carrera y Lisson Mario con 0.294 y 0.316 de average respectivamente, lo que significa, que Ezequiel Carrera, tiene un promedio de bateo de 29,4% para esa final, es decir, de 100 turnos al bate logró 29 Hits y Lisson Mario tiene aproximadamente un average o promedio de 32%.

Estrategia 2

Si 8 representa el total de los datos o la unidad, entonces el 25% es lo mismo que la cuarta parte de los datos o es lo mismo que la fracción $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$, entonces, $\frac{1}{4}$ de 8 datos, se calcula al multiplicar $\frac{1}{4}$ por 8, es decir, $\frac{1(8)}{4} = 2$, por lo tanto, los dos primeros datos representan el 25% de los menores valores o veces al bate, es decir, los datos x_1 y x_2 , al igual como resultó en la estrategia 1.

Ahora si generalizamos un poco más la situación y suponemos que queremos calcular el 25% de los jugadores con menor promedio entre una cantidad de n jugadores, ¿cómo representaría la situación?

Se busca que el estudiante llegue a:

El 25% de los datos en ese caso estaría hasta el dato de posición $\frac{25(n)}{100} = \frac{1(n)}{4} = \frac{n}{4}$

Si, ahora quiero calcular el 57% de los jugadores con menor promedio entre n jugadores, ¿Cómo lo conseguiría?

El 57% de los datos en ese caso estaría hasta el dato de posición $\frac{57(n)}{100}$

Sea c un número del 0 al 100, consideremos que ahora $c\%$, es cualquier porcentaje hasta donde deseo considerar a los menores datos, si n es el número de datos, ¿Cómo cálculo el $c\%$ de los menores datos?

El $c\%$ de los datos en ese caso estaría hasta el dato de posición $\frac{c(n)}{100}$

Estos porcentajes que sirven como medidas de posición para los datos, se denomina percentil, si queremos calcular el percentil 25 (P_{25}) de n datos, se refiere a

la posición del dato que se encuentra hasta donde este el 25% de los datos menores, es decir, $P_{25} = \frac{25(n)}{100}$

Luego ¿que sería y como se calcularía el k-ésimo percentil (P_k) o el percentil k (P_k) de n datos?

El estudiante debe llegar a deducir que, el k-ésimo percentil (P_k) se refiere a la posición del dato que ubica al $k\%$ de los datos menores, esto quiere decir que el percentil divide a los datos en 100 partes iguales y de ellas toma las primeras k partes, el k-ésimo percentil, se calcula:

$$P_k = \frac{k(n)}{100}$$

Pregunte a sus estudiante, ¿a qué posición de los datos puedo aproximar las posiciones anteriores, si en los cálculos resulta una posición decimal? Se busca que el estudiante considere aproximar el valor de posición decimal a un valor de posición entera, es decir, donde si la parte decimal es mayor o igual que 5, se aproxima a la posición entera superior y si es menor a 5, se aproxima a la posición entera inferior, es decir, si la posición del dato da por ejemplo, 6.7, se aproxima al dato de posición 7 y si la posición del dato es 6.2, se aproxima al dato de posición 6.

Si el k-ésimo percentil primero divide, a los datos en 100 partes iguales y toma k parte de ésta, ¿en cuántas partes iguales dividirá a los datos, sabiendo que es una medida de posición que se denomina cuartil?

Se busca que se llegue a lo siguiente, el primer cuartil (Q_1) de n datos, divide a los datos en cuatro partes iguales y se considera hasta la primera de esas partes, es decir, $Q_1 = \frac{1(n)}{4}$ ¿Qué percentil es igual al primer cuartil?, recuerde que $\frac{1(n)}{4} = \frac{25(n)}{100}$, ¿todo cuartil podrá ser calculado mediante algún percentil?

El docente, procurará, que el estudiante conecte en este tema, lo que es el porcentaje, con la fracción, con los números racionales y regla de tres mediante la realización de preguntas en base a esto. Además promoverá en los estudiantes el

desarrollo de diversos procedimientos propios de ellos para llegar al mismo resultado y en base a los obtenidos en la sesión, reorientará su práctica para hacerla más efectiva en base a la comprensión, interés del alumno y tiempo de la sesión.

Cierre de la sesión

Como cierre de la sesión, se le pregunta a los estudiantes, ¿cómo nos ayuda la hoja de Excel, en los cálculos de medidas de posición? Como tarea, los estudiantes deben organizarse en grupos de 4 a 5 personas, recordando que todos deben trabajar como equipo, mantener el respeto, tolerancia, compañerismo y deben traer para dentro de dos sesiones en digital (enviando la información al correo del docente) o impreso, el cálculo de tres percentiles mediante la hoja de Excel, para una situación que se planteen con datos sacados de internet o inventados, interpretando que quiere decir el cálculo del percentil en esos casos y para qué sirve, especificando claramente los pasos a seguir para el cálculo en Excel.

El docente para orientarlos y vinculando la estadística con el área de computación, les entrega a cada grupo un material multigrafiado explicativo con los pasos a seguir, donde se usa Excel como una herramienta para calcular el percentil de manera más fácil, cuando se dispone de una gran cantidad de datos, en el caso particular de las estadísticas del béisbol profesional venezolano. El material multigrafiado contiene la siguiente información que el estudiante utilizará y adaptará a la situación que se plantearon:

Primero copiamos de la página de internet anteriormente mencionada, las estadísticas de los bateadores del beisbol profesional venezolano en la final de temporada 2013-2014. Para ello, seleccionamos la primera fila con las etiquetas de jugadores, equipos, entre otros, y la pegamos a una hoja de Excel, para luego copiar el resto de la información de los datos y pegarlos a esa hoja de Excel. Debe quedar de forma que muestre en la gráfica 25:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	JUGADOR	EQUIPO	AVE	JJ	VB	CA	H	BA	H2	H3	HR	CI	BB	SO
2	ALDRIDGE CORY	CARI	.263	5	19	1	5	5	0	0	0	1	0	4
3	AMARISTA ALEXI	CARI	.176	5	17	3	3	6	0	0	1	1	3	1
4	ANDRUS EROLD	MAGA	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	CALLASPO ALBERTO	MAGA	.250	5	20	5	5	9	1	0	1	2	1	5
6	CARRERA EZEQUIEL	MAGA	.294	5	17	1	5	6	1	0	0	0	1	1
7	CASTILLO JOSE	CARI	.158	5	19	1	3	3	0	0	0	2	0	4
8	CEDENO RONNY	MAGA	.263	5	19	2	5	8	0	0	1	3	0	2
9	CHAVEZ ENDY	MAGA	.273	5	22	2	6	7	1	0	0	0	1	1
10	CHIRINOS													

Gráfico 25. Estadísticas de los bateadores del beisbol profesional venezolano en la final de temporada 2013-2014.

De la información de estadísticas de béisbol solo nos quedamos con las que presentan la columna de jugador, equipo, Average o promedio del bateador (AVE), la columna de veces al bate (VB) y la columna de Hits (H), el resto de las columnas las eliminamos al hacer click izquierdo a las letras que identifican a la primera columna que deseamos eliminar, luego mantenemos presionada la tecla de “ctrl”, mientras seleccionamos las letras que identifican el resto de columnas a eliminar (las columnas aparecerán resaltadas con un tono azul). Después, le damos click derecho y, se despliega una lista de opciones donde elegimos eliminar como se muestra en la siguiente figura.

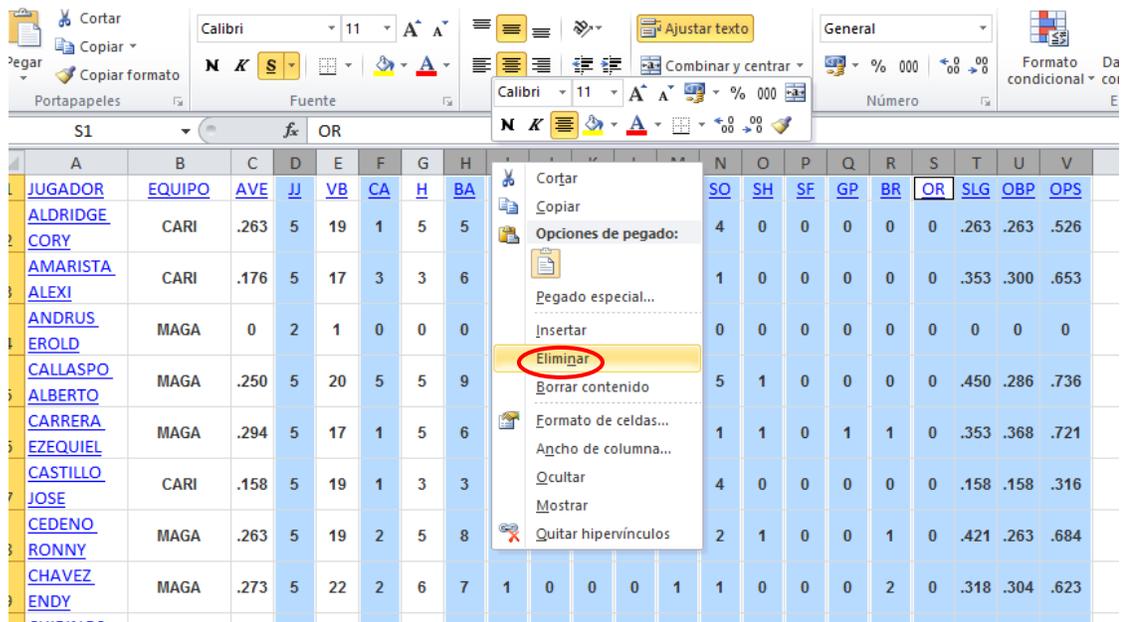


Gráfico 26. Gráfico donde se eliminan las columnas que no interesan.

Así nos quedamos solo con la información que nos interesa y enumeramos a los jugadores como se puede observar en la imagen.

Portapapeles		Fuente				
G25		fx				
	A	B	C	D	E	F
1	Temporada 2013-2014 del Beisbol Profesional Venezolano					
2	<u>JUGADOR</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>AVE</u>	<u>VB</u>	<u>H</u>	
3	<u>ALDRIDGE CORY</u>	CARI	0,263	19	5	
4	<u>AMARISTA ALEXI</u>	CARI	0,176	17	3	
5	<u>ANDRUS EROLD</u>	MAGA	0	1	0	
6	<u>CALLASPO ALBERTO</u>	MAGA	0,25	20	5	
7	<u>CARRERA EZEQUIEL</u>	MAGA	0,294	17	5	
8	<u>CASTILLO JOSE</u>	CARI	0,158	19	3	
9	<u>CEDENO RONNY</u>	MAGA	0,263	19	5	
10	<u>CHAVEZ</u>	MAGA	0,273	22	6	

Gráfico 27. Gráfico donde nos quedamos con las columnas de interes, jugador, equipo, average, veces al bate y hits.

Nota: Si en algún momento se quiere disminuir el número de decimales, se selecciona las casillas o valores a los que se desea reducir los decimales y se da click izquierdo tantas veces como decimales desees disminuir sobre la casilla que en la grafica 28 está con el óvalo rojo.



Gráfico 28. Opción en excel para disminuir decimales.

En el caso de la versión de Excel 2010 se reconoce a la coma como posición decimal y no al punto, por lo que cambiamos los puntos por coma, colocandole a la izquierda de la coma un cero. Luego ordenamos los datos, primero se selecciona todo el cuadro y se le hace click derecho, se despliega una lista, donde se selecciona “Ordenar”, se vuelve a desplegar una lista donde se selecciona “Orden personalizado...” como se aprecia en el gráfico 29.

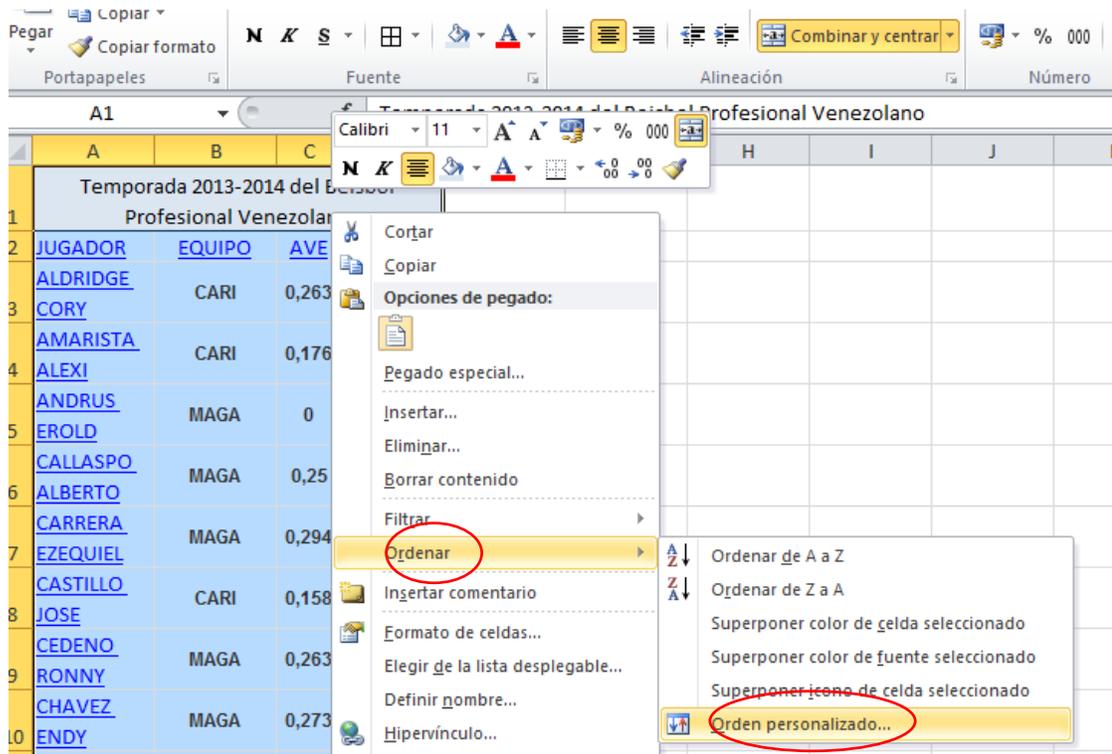


Gráfico 29. Opción para ordenar valores en la hoja de Excel.

Se abre un cuadro como en el gráfico 30, para ordenar por la opción de la columna “AVE”, y con criterio de ordenación “De menor a mayor”.

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Temporada 2013-2014 del Beisbol Profesional Venezolano'. The data is organized in a table with the following columns: JUGADOR, EQUIPO, AVE, VB, and H. The 'AVE' column is highlighted with a red oval. An 'Ordenar' (Sort) dialog box is open, showing the following settings: 'Ordenar por' is set to 'AVE', 'Criterio de ordenación' is set to 'De menor a mayor', and the 'Aceptar' button is highlighted with a red oval.

JUGADOR	EQUIPO	AVE	VB	H
ALDRIDGE CORY	CARI	0,263	19	5
AMARISTA ALEXI	CARI	0,176	17	3
ANDRUS EROLD	MAGA	0	1	0
CALLASPO ALBERTO	MAGA	0,25	20	5
CARRERA EZEQUIEL	MAGA	0,294	7	5
CASTILLO JOSE	CARI	0,158	19	3
CEDENO RONNY	MAGA	0,263	19	5
CHAVEZ ENDY	MAGA	0,273	22	6
CHIRINOS	MAGA	0,35	14	5

Gráfico 30. Opción para ordenar valores en la hoja de excel de menor a mayor.

De ese modo todos los datos quedan ordenados de menor a mayor, según el average del bateador, pudiendo apreciarse en el gráfico 31.

Biblioteca d					
H6					
	A	B	C	D	E
1	Temporada 2013-2014 del Beisbol Profesional Venezolano				
2	<u>JUGADOR</u>	<u>EQUIPO</u>	<u>AVE</u>	<u>VB</u>	<u>H</u>
3	<u>ANDRUS EROLD</u>	MAGA	0	1	0
4	<u>DIAZ FRANK</u>	MAGA	0	2	0
5	<u>DURAN CARLOS</u>	CARI	0	0	0
6	<u>GARCIA ADONIS</u>	MAGA	0	15	0
7	<u>OSUNA RENNY</u>	MAGA	0	0	0
8	<u>ROMERO NIUMAN</u>	CARI	0,111	18	2
9	<u>GIL JOSE</u>	CARI	0,143	7	1
10	<u>CASTILLO</u>	CARI	0,158	19	3

Gráfico 31. Datos ordenados según el average de los bateadores de menor a mayor.

Ahora se debe utilizar una fórmula que es para el cálculo del Percentil. Se toma posición en la casilla donde se quiere colocar el cálculo del percentil y se selecciona “Fórmulas”, de allí se despliega una lista, ahora se selecciona “más funciones”, y luego “Estadísticas” y de la lista que se va a desplegar, “PERCENTIL.INC” (ver gráfico 32).

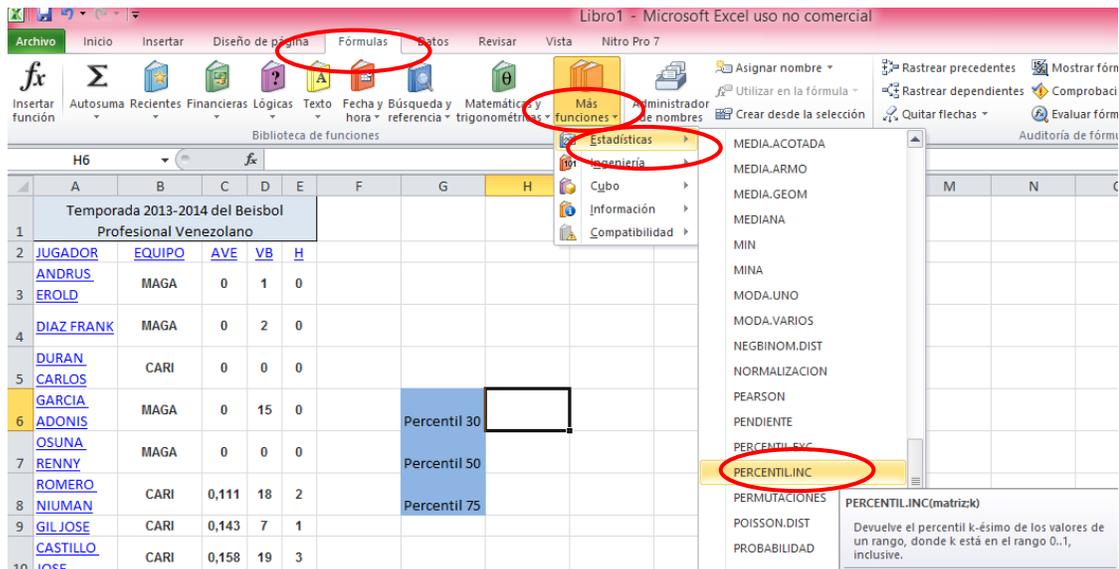


Gráfico 32. Fórmula en excel para el calculo del percentil (PERCENTIL.INC).

Ahora se abre un cuadro, donde se debe colocar en el espacio para matriz, y todos los valores a los que se les quiere calcular un percentil, para ello se arrastra manteniendo click sostenido desde el primer valor hasta llegar al último de la lista de la columna de average (ver gráfico 33).

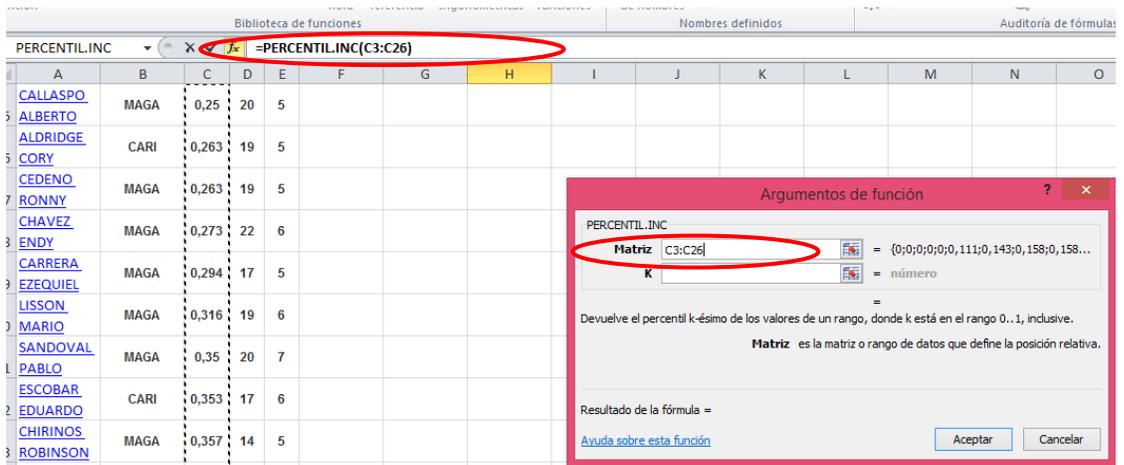


Grafico 33. Cuadro donde se eligen los valores a los que se les va a calcular el percentil (PERCENTIL.INC).

Ahora si queremos hallar el percentil 30, donde aparece la letra k, introducimos el valor 30/100 (ver gráfico 34).

The image shows an Excel spreadsheet with a table of batting averages and a dialog box for the PERCENTIL.INC function. The spreadsheet data is as follows:

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
0	1	0										
0	2	0										
0	0	0										
0	15	0		Percentil 30	6;30/100							
0	0	0		Percentil 50								
0,111	18	2		Percentil 75								
0,143	7	1										
0,158	19	3										
0,158	19	3										

The dialog box 'Argumentos de función' for PERCENTIL.INC shows the following details:

- Matriz: C3:C26
- K: 30/100
- Resultado de la fórmula = 0,1565

Grafico 34. Cuadro donde se elige cual es el percentil a calcular en el valor “k”, siendo en este caso el percentil inclusive 30.

Así obtenemos que el 30% de los datos de menor valor o con los promedios de bateo más bajos para este caso, está por debajo de 0,1565 (incluyendo el valor) aproximadamente, es decir, el 30% de los bateadores con promedios de bateo más bajos, tienen un promedio de bateo por debajo del 15,65% o aproximadamente 16% lo que quiere decir, que de 100 turnos al bate solo llegan a hacer 16 hits. Se considera que un buen bateador, tiene un promedio por encima de 0,300, o que el 30% de las veces hace un hit (ver gráfico 35).

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
						Percentil 30	0,1565							
						Percentil 50	6;50/100)							
						Percentil 75								
MAGA		0	15	0										
MAGA		0	0	0										
CARI		0,111	18	2										
CARI		0,143	7	1										
CARI		0,158	19	3										
CARI		0,158	19	3										
CARI		0,167	18	3										
CARI		0,176	17	3										
CARI		0,2	10	2										

Gráfico 35. Gráfico donde se elige cual es el percentil a calcular en el valor “k”, siendo en este caso el percentil inclusive 50.

Si por ejemplo queremos calcular el percentil 50 o 75, se sigue el mismo procedimiento que para el percentil 30 y lo único que va a variar es el valor de k, para el percentil 50, k es igual a 50/100 y para el percentil 75, k es 75/100 (ver gráfico 36). En conclusión, para el percentil k, se introduce en el espacio donde va la k el valor k/100.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
RI	0	0	0										
GA	0	15	0			Percentil 30	0,1565						
GA	0	0	0			Percentil 50	0,225						
RI	0,111	18	2			Percentil 75	6;75/100)						
RI	0,143	7	1										
RI	0,158	19	3										
RI	0,158	19	3										
RI	0,167	18	3										
RI	0,176	17	3										

Gráfico 36. Gráfico donde se elige cual es el percentil a calcular en el valor “k”, siendo en este caso el percentil inclusive 75.

AZ FRANK	MAGA	0	2	0			
JUAN CARLOS	CARI	0	0	0			
MARCIA DONIS	MAGA	0	15	0		Percentil 30	0,1565
SUNIA BENNY	MAGA	0	0	0		Percentil 50	0,225
DOMERO LUMAN	CARI	0,111	18	2		Percentil 75	0,3245
ALJOSE	CARI	0,143	7	1			
ASTILLO	CARI	0,158	19	3			
ERNADE	CARI	0,158	19	3			
BORKYS							
LAZAR							

Gráfico 37. Gráfico donde se observa los calculos de los percentiles inclusive 30, 50 y 75.

Cierre de la sesión

Se le pide al estudiante que interprete lo que significaría el percentil 50 y el 75. Si quisiera al 25% de los bateadores que tienen el mejor promedio de bateo ¿a quienes elegiría?, interprete los conceptos de percentil con palabras o ideas de uso cotidiano,

Para la próxima sesión, el docente solicita a los estudiantes organizarse en grupos de tres, donde cada uno, traerá una regla, un bolígrafo, cuatro monedas de 10 céntimos y una caja de medicamentos.

El docente realizara preguntas como la presentada en la gráfica 38 para que el estudiante reflexione relacionando con el área de biología sobre la vida de los animales, los conceptos estadísticos vistos y otros que se verán en la próxima sesión.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADÍSTICAS INTERESANTES

¿Cuánto viven los animales?

El tiempo de vida de los animales tiene una gran variabilidad, por ejemplo desde los 20 días de la mosca hasta 123 años de la tortuga. Por lo general, el ritmo cardíaco de los animales muy pequeños como las moscas es más acelerado por lo que viven menos que especies más grandes, donde la lentitud de la tortuga le prolonga la vida



PREGUNTAS PARA PENSAR:

¿Cómo calculan el tiempo de vida de los animales?

Investiga: cuánto es el tiempo de vida del venezolano y si se diferencia si este es hombre o mujer

De los animales presentados en la imagen cuáles son los que representan el 25% con menor tiempo de vida, ¿Cómo se relaciona esto con lo estudiado del concepto de percentil?, ¿qué podrías decir de la dispersión o variación en el tiempo de vida de esos animales?

Gráfico 38. Preguntas sobre el tiempo de vida de los animales. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.58-61), España. Cuadro elaborado por la autora.

4 Sesión 5: ¿Qué es eso de desviación? (Medidas de dispersión)

Las medidas de dispersión nos brindan más información sobre la distribución de los datos, como ya estudiaremos con mayor detalle a continuación, éstas indican que tan disperso se comportan estos datos respecto al promedio.

Medidas de dispersión

Contenidos:

Conceptuales:

- Definición de las medidas de dispersión, rango, varianza, desviación estándar.

Procedimentales:

- Cálculo del rango, desviación estándar, desviación media.
- Uso de la calculadora para el cálculo de los conceptos anteriores.
- Resolución de problemas y construcción de ejemplos que involucren los conceptos anteriores.

Actitudinales:

- Prestar atención a las discusiones en clase.
- Participación activa y buena disposición en el desarrollo de la clase.
- Responsabilidad y uso correcto con los materiales solicitados como la calculadora.

- Trabajo colaborativo con sus compañeros y docente.
- Valoración de las medidas de dispersión.
- Valoración del uso de la tecnología.
- Valoración de la estadística.

Organización del ambiente: Los estudiantes se ordenan en grupos de tres personas, de manera que se vean las caras y, la mesa de trabajo o las tablas de los pupitres donde trabajan se encuentren entre ellos.

Materiales a usar: video Beam\ computadora (opcional), pizarrón, borrador, tizas o marcadores de colores para pizarra acrílica, calculadora, programa Excel, regla, caja de medicina, un bolígrafo y cuatro monedas de 10 céntimos.

Tiempo estimado de la sesión:

Cuadro 21

Actividades de la sesión 5 sobre medidas de dispersión con su tiempo estimado

ACTIVIDAD O CONTENIDO	TIEMPO ESTIMADO
Parte I: Inicio de la sesión	10 minutos
Parte II: Resolución de problemas y formalización de conceptos	70 minutos
Parte III: Cierre de la sesión	10 minutos

Parte I: Inicio de la sesión

El docente en una sesión previa, les ha solicitado a los estudiantes que se organicen en grupos de tres, para que cada grupo traiga una regla, un bolígrafo, cuatro monedas de 10 céntimos y una caja de medicamentos. Es importante recordarles los valores y normas para que la actividad se lleve en buen término como el respeto, orden, disciplina, atención y cooperación.

El docente les pide a los estudiantes que se organicen en los grupos conformados en la sesión anterior y que saquen los materiales solicitados, inicia la sesión con las siguientes preguntas: ¿Qué significa la palabra desviación?, ¿cómo medimos la variación que hay entre los datos respecto a la media, mediana o moda?, las palabras

claves que dicen los estudiantes, se van anotando en el pizarrón hasta que se construya una idea que permita orientar las respuestas a estas preguntas.

Parte II: Resolución de problemas y formalización de conceptos

El docente busca construir los conceptos de rango, desviación media, estándar y varianza, para ello presenta la gráfica 39 relacionada con el planeta Mercurio y otros problemas:

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES
<i>¿Cuál es la temperatura en Mercurio?</i>
<i>Mercurio es el planeta más cercano al sol, su temperatura varía entre los -180° y los 420°, teniendo hasta aguas congeladas.</i>

PREGUNTAS PARA PENSAR:
<i>-¿Cuál es la variación o la distancia en grados desde la menor hasta la mayor temperatura que alcanza Mercurio?</i>
<i>-¿Cómo se le llama a esa variación o distancia en estadística?</i>
<i>-¿Qué implicaría para el hombre estar en la temperatura más baja de Mercurio y en la más alta?</i>

Gráfica 39. Preguntas sobre la temperatura en Mercurio. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.99), España. Cuadro elaborado por la autora.

Con las preguntas anteriores el docente busca que los estudiantes definan el rango de un conjunto de datos, como la variación o distancia del menor valor al mayor valor que alcanzan esos datos, llegando a que el rango para la temperatura en Mercurio es de $420^{\circ} - (-180^{\circ}) = 600^{\circ}$

Problema 1. El dueño de una dulcería, quiere presentar en la vidriera de la tienda un objeto que llame la atención de los clientes. Al dueño se le ocurre colocar una barra con un punto de apoyo en el centro y con bombones encima dispuestos a cada lado de la barra, de tal forma que queden en equilibrio. Si tenemos una barra de 30 cm, de 18cm o de la cantidad de centímetros que marca la regla que tiene cada grupo conformado, donde debe ubicarse el punto de apoyo, para que cada una de esas reglas o barras quede en equilibrio, ¿A qué distancia del punto de apoyo puedo posicionar tres bombones para que la barra siga quedando en equilibrio?, ¿cuál es la relación existente entre la distancia de los bombones, el punto de equilibrio y los conceptos de media?

Nota: Para este problema, el docente solicita que los estudiantes recreen la situación con los materiales que trajeron de forma ordenada y colaborativa, para ello se tienen los siguientes pasos, mientras él va mostrando como es el proceso e imágenes como las de las gráficas 40 y 41:

- La caja de medicina va a servir de punto de apoyo, para ello, se quitan las pestañas laterales por donde se puede cerrar y abrir la caja, se marca la mitad de uno de los lados más anchos de la caja por ambos lados de donde se quitaron las pestañas y se traza una línea.
- Luego se dobla el lado marcado, de manera que la caja va a pasar a tomar una forma semejante a un prisma triangular.
- Se ubica la regla, encima de la caja, de modo que la caja sirva de apoyo quedando la regla en equilibrio sin que se vaya de lado.
- Se prueba ubicando dos monedas sobre la regla de modo que esta siga en equilibrio y, se toma nota de las distancias que tiene cada moneda al punto de apoyo.

- Se prueba utilizando tres y luego cuatro monedas al mismo tiempo, de manera que siga la regla en equilibrio. Se toma nota de las distancias que tienen cada una de las monedas a cada lado del punto de apoyo respecto a ese mismo punto.

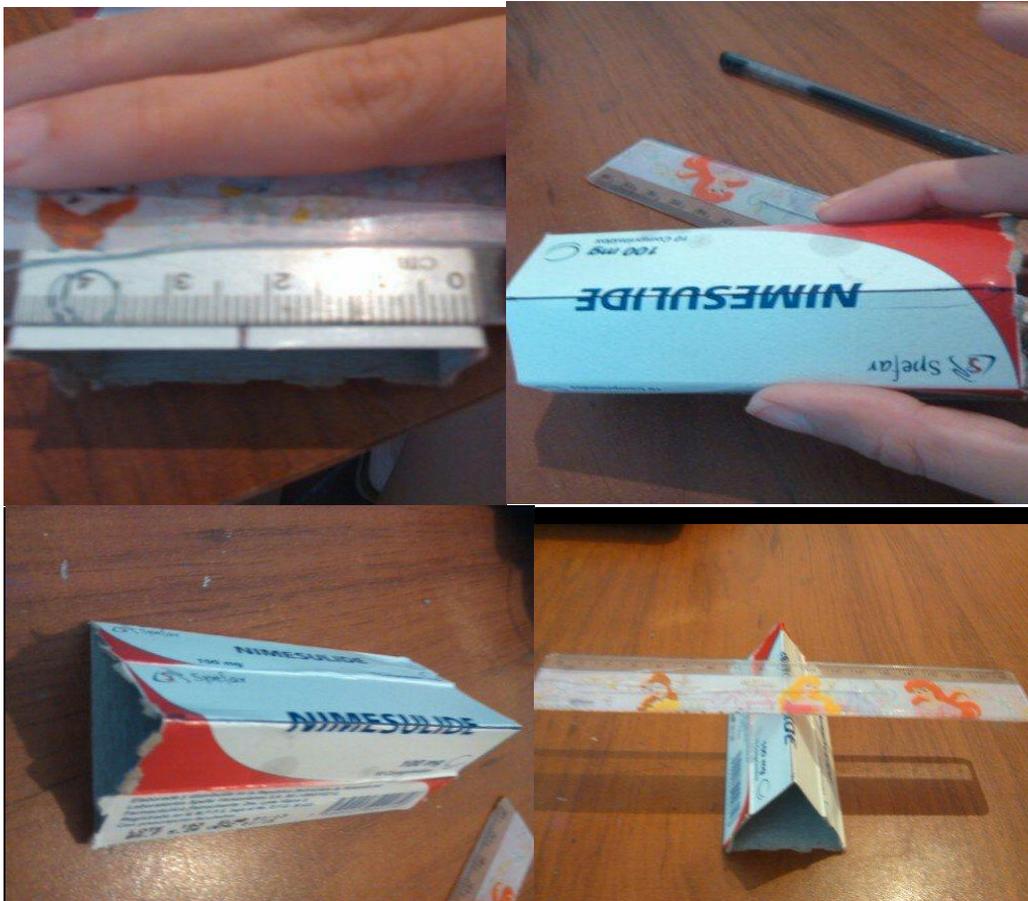


Gráfico 40. Imágenes del proceso para construir la balanza.



Gráfico 41. Imágenes para observar en una balanza que permita apreciar la idea de equilibrio inmersa en el promedio y acercarse a la definición de desviación.

El docente orienta la actividad, de modo que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones generales:

-Note que para una regla de 30 cm el punto de apoyo lo ubico en la marca de 15 cm, para una regla de 18 cm el punto de apoyo estaría aproximadamente en la marca de 9 cm. Por lo tanto, el punto de apoyo, es el centro de la regla o su mitad.

-Si tengo una regla de 18cm, el punto de apoyo está en la marca de 9cm y, para que la regla se mantenga en equilibrio si una de las monedas está en la marca de 5cm, (dato x_1), la otra debe estar ubicada en los 13 cm (dato x_2), ya que, los datos de 5cm y 13 cm son los que se encuentran a la misma distancia de la marca de 9cm, note además

que si calculo la media de los datos de 5cm y 13 cm, eso da exactamente 9 cm, es decir, la media es el punto de apoyo o el punto de equilibrio que compensa las distancias a cada lado de él.

-¿Cómo se calcula la desviación o variación que tiene la moneda ubicada en 5cm (dato x_1) al punto de apoyo o media de 9 cm (x)?

Se espera como respuesta, llegar al cálculo de la distancia que hay desde cualquier dato o posición de la moneda hasta la media o punto de apoyo.

$$x_1 - x = 5cm - 9cm = 4cm$$

-¿Cómo se calcula la desviación o variación que tiene la moneda ubicada en 13cm (dato x_2) al punto de apoyo o media de 9 cm (x)?

$$x_2 - x = 13cm - 9cm = 4cm$$

- Si la media de un conjunto de datos, es la suma de los datos dividida entre la cantidad de datos, ¿cómo calculo la desviación o variación de las monedas ubicadas a 5cm (x_1) y a 13cm (x_2) del punto de apoyo o media de 9cm (x)?

Se orienta a los estudiantes para llegar como respuesta al promedio de las desviaciones, es decir, a la suma de las desviaciones, dividida entre la cantidad de datos o desviaciones.

$$\frac{|x_1 - x^-| + |x_2 - x^-|}{2} = \frac{|5cm - 9cm| + |13cm - 9cm|}{2} = 4cm$$

De lo anterior se llega a las siguientes respuestas y conclusiones:

-Si ubico dos monedas a cada lado de la regla, esta se mantiene en equilibrio si se encuentran a la misma distancia del punto de apoyo. El punto de equilibrio o apoyo, es la media o la medida que hace que se equilibren las distancias a cada lado de ese valor.

-La suma de las desviaciones de los datos o posición de las monedas respecto al punto de apoyo o media, de un lado de la regla, debe ser igual a la suma de las desviaciones o distancias de la posición de las monedas respecto al punto de apoyo del otro lado de la regla, para que exista un equilibrio.

Problema 2. Supongamos que quieres comprarte un teléfono, y quieres tener un estimado o aproximado del precio promedio, revisas el periódico y en los encartados de tiendas donde venden productos de tecnología, notas que para el teléfono que quieres hay dos precios bs 2450 (X_1) y bs 2300 (X_2), ¿cuál es el precio promedio (x) del teléfono?

Antes de usar la fórmula, has que el estudiante piense en cuál es el precio que se encuentra a la misma cantidad o distancia en bolívares de los dos precios de los teléfonos, de modo que observe que es la media aritmética.

$$x = \frac{X_1 + X_2}{2} = \frac{2450Bs + 2300Bs}{2} = 2375Bs$$

Si a cada dato le restamos la media, para luego sumar esos resultados ¿cuánto nos da?, ¿cómo podemos evitar ese resultado?

$$\begin{aligned}(X_1 - x) + (X_2 - x) &= (2450Bs - 2375Bs) + (2300Bs - 2375Bs) \\ &= 75Bs - 75Bs = 0\end{aligned}$$

El docente busca que los estudiantes recuerden, que la media es el punto que hace que se equilibren las distancias o desviaciones a cada lado de él, es por ello que el cálculo anterior da cero. Para evitarlo se utiliza la norma o distancia de cada dato a la media.

$$\begin{aligned}X_1 - x + X_2 - x &= 2450Bs - 2375Bs + 2300Bs - 2375Bs \\ &= 75Bs + 75Bs = 150Bs\end{aligned}$$

¿Qué distancia, variación o desviación hay entre el promedio o media aritmética y cada uno de los datos presentados (precios del teléfono)?, ¿cuál sería la distancia promedio o desviación media (DM) entre la media aritmética y los precios del teléfono presentes en el encartado? Apóyese con un dibujo.

Con estas orientaciones se llegaría a:

$$X_1 - x = 2450Bs - 2375Bs = 75Bs$$

$$X_2 - x = 2300Bs - 2375Bs = 75Bs$$

$$DM = \frac{|x_1 - x| + |x_2 - x|}{2} = \frac{75Bs + 75Bs}{2} = 75Bs$$

A esa variación promedio entre una serie de datos y su media o cualquier otra medida de tendencia central, es a lo que se le denomina, desviación media (DM). Generalice y escriba una fórmula para calcular la desviación media de cualquier cantidad de datos (n datos), para ello el docente va orientando con preguntas, hasta llegar a una formalización del concepto, semejante al siguiente:

La desviación es un tipo de medida de dispersión, que debe su nombre, a que busca calcular la desviación o variación de una serie de datos x_1, x_2, \dots, x_n , mediante el promedio o media de la distancia que existe entre cada uno de los datos x_1, x_2, \dots, x_n y la media aritmética de esa serie. Es por ello que la desviación media de los datos x_1, x_2, \dots, x_n , se calcula con la siguiente fórmula:

$$DM = \frac{x_1 - x + x_2 - x + \dots + x_n - x}{n}$$

El docente preguntará, como se vincula la fórmula anterior, con la de la función valor absoluto, buscando ampliar e interconectarlo con otros temas matemáticos.

¿Qué otra forma podemos usar o que otra función nos permite conseguir, que al restar cada dato con la media el resultado sea positivo?

El docente va creando con los estudiantes el concepto de desviación estándar, como otra fórmula para calcular las desviaciones, donde al elevar al cuadrado las distancias entre cada dato y la media, se consigue que el resultado de cero y al promediar esas desviaciones, al aplicarle la raíz, se compensa el efecto de elevar al cuadrado, por ello se define:

La desviación estándar (σ), es una medida de dispersión que utiliza el cuadrado de las diferencias de cada dato respecto a la media, luego promedia todos esos cuadrados y se saca la raíz de ese promedio, quedando la siguiente fórmula:

$$\sigma = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

El docente busca que el estudiante vincule la fórmula anterior, con los conocimientos previos que posee sobre la raíz cuadrada de un número y la potencia de números.

Parte III: Cierre de la sesión

¿Qué conceptos nuevos aprendimos?, ¿proporcione ejemplos donde su aplicación sea necesaria para calcular la desviación de los datos en problemas de otras áreas del conocimiento como física, educación física, ciencias de la tierra, biología, historia o geografía?

El docente en la sesión, promueve que los conceptos desarrollados los haga cada estudiante con sus propias palabras, permitiendo el uso de otras notaciones e ideas que sean comprendidas por cada estudiante, pero observando que los conceptos sean completos y no tengan errores en su concepción. Además, el docente investigará y

rediseñará su sesión para otra oportunidad, en base a los resultados obtenidos con los estudiantes y en base a las particularidades propias del contexto.

El docente presentará unas preguntas como la de las siguientes gráficas (ver graficas 42,43 y 44) que relacionan los conceptos estadísticos con el área de economía y con inventos del hombre como el automóvil y la máquina de tatuar.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES
<i>¿Cuántas piezas tienen un automóvil?</i>
<i>Al imaginar las piezas que tiene un automóvil, seguro pensarías que son demasiadas. Al pensar solo en la transmisión de un auto este ha aumentado su número de piezas desde 43 en el primer auto fabricado en cadena, el Ford T, hasta 300 a 400 piezas actualmente. Hoy en día el automóvil más sencillo por la poca cantidad de piezas que utiliza, es uno de carrera, el Fórmula 1, contando con 60.000 piezas. Pero si hablamos de un vehículo normal (que no sea para carreras) sus piezas varían entre 70.000 y 90.000.</i>

PREGUNTAS PARA PENSAR:
<i>¿Cuál es el promedio de piezas en un auto normal?, ¿Cuál es el rango o la variación entre las piezas de un automóvil normal?</i>

Grafica 42. Preguntas sobre las piezas de un automóvil. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.108-109), España. Cuadro elaborado por la autora.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES

¿Cuánto cuesta montar un automóvil?

Cuando se habla de productividad, es decir, las horas que cada marca necesita para poder fabricar un automóvil, los primeros lugares se lo llevan las marcas japonesas, Toyota con 27,9 horas, Nissan con 29,83 horas y Honda con 32,02 horas, luego le siguen General Motors con 34,33 horas, Daimler Chrysler con 35,85 horas y Ford con 36,98 horas. Toyota no solo gana en tiempo, sino que además gasta poco dinero en comparación a sus competidores son 305,5 dólares menos.

PREGUNTAS PARA PENSAR:

- De las 6 marcas de automóviles, ¿Cuál está más cerca del tiempo promedio en la fabricación de un vehículo?
- ¿Cuál es la dispersión estándar y media entre las horas de fabricación de un vehículo para las diferentes marcas?
- ¿Explica con tus propias palabras que significado tiene la dispersión en el lenguaje cotidiano para el problema presentado?

Grafica 43. Preguntas sobre el tiempo en la fabricación de un automóvil. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.109), España. Cuadro elaborado por la autora.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS ESTADISTICAS INTERESANTES	
¿Cómo funciona la máquina de tatuar?	
<p>Parecido al torno del dentista, tiene varias agujas cuyo diámetro oscilan entre 0,25 y 1,75 mm. Un motor es el que permite mover la aguja de arriba hacia abajo a una velocidad que varía entre 50 a 3000 veces por minuto. La aguja es mojada en un tintero donde mediante la succión la aguja absorbe la tinta, cuando se pone a trabajar sobre la piel va depositando gotas de tinta a una profundidad entre 1mm a 2mm.</p>	
<h3>PREGUNTAS PARA PENSAR:</h3>	
<p>¿Cuál es el rango o variación del diámetro de una aguja de tatuar, de su velocidad y de la profundidad en que entra en la piel?</p>	

Grafica 44. Preguntas estadísticas sobre la máquina de tatuar. Elaborado con datos tomados de Las mejores preguntas y respuestas 2009 (p.168), España. Cuadro elaborado por la autora.

A continuación, se presentan en el cuadro 25, los precios de ciertos productos en tres supermercados para junio del 2014, el cual sirve como ejemplo para que el docente guie la próxima sesión. Sin embargo es preferible, que se considere la información para el momento de la sesión, precios actualizados que pueden ser buscados por los estudiantes y el docente.

El docente solicitará para la próxima sesión a los estudiantes los cálculos del promedio, mediana, moda, desviación estándar y desviación media que falten del cuadro 25 de forma manual, en otra hoja colocan todos los procedimientos.

Cuadro 22

Precios de productos en tres supermercados y cálculo de sus medidas de tendencia central y desviación.

PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESV.PROM (Desviación media)	DESVEST.P (Desviación estándar)
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57,94	65	63,8		63,80	#N/A	2,87	3,08
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18,29	17,7	18,9	18,30		#N/A	0,40	0,49
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66,01	61	61	62,67	61,00		2,23	2,36
COCA COLA Bs./2lt	47,56	46	46	46,52	46,00	46		0,74
MANI SURTIDO Bs./170gr	66,77	65	65	65,59	65,00	65	0,79	
MAIZORITO AZUCARADO Bs./240gr	52,42	39	61,5	50,97	52,42	#N/A		9,24
OREO CHOCOLATE DOBLE TUBO Bs./216gr	49,2		47,3	48,25	48,25	#N/A	0,95	0,95

Nota: el símbolo #N/A, significa que la moda no aplica para esos casos o no existe.

5 Sesión 6: Problemas Integrales

Medidas de tendencia central, medidas de dispersión y gráficos en Excel (opcional)

Contenidos:

Conceptuales:

- Definición de las medidas de dispersión, rango, varianza, desviación estándar.

Procedimentales:

- Cálculo del rango, desviación estándar, desviación media.
- Uso de la calculadora para el cálculo de los conceptos anteriores.
- Resolución de problemas y construcción de ejemplos que involucren los conceptos anteriores.

Actitudinales:

- Prestar atención a las discusiones en clase.
- Participación activa y buena disposición en el desarrollo de la clase.
- Responsabilidad y uso correcto con los materiales solicitados como la calculadora.
- Trabajo colaborativo con sus compañeros y docente.
- Valoración de las medidas de tendencia central.

Organización del ambiente: Los estudiantes se ordenan en grupos de tres personas, de manera que se vean las caras y la mesa de trabajo que se encuentre entre ellos.

Materiales a usar: video Beam\ computadora (opcional), pizarrón, borrador, tizas o marcadores de colores para pizarra acrílica, calculadora, programa Excel.

Tiempo estimado de la sesión:

Cuadro 23

Actividades de la sesión 5 de problemas integrales y tiempo estimado

ACTIVIDAD O CONTENIDO	TIEMPO ESTIMADO
Parte I: Inicio de la sesión	15 minutos
Parte II: Resolución de problemas y formalización de conceptos	60 minutos
Parte III: Cierre de la sesión	15 minutos

En la siguiente clase, el docente conectará conceptos estadísticos con el área de computación y el uso de la tecnología, revisará por la hoja de Excel los resultados, enseñará las funciones de desviación media, estándar y la importancia del uso de la hoja de cálculo, mostrando la información que faltaba, haciendo uso de un video Beam, para explicar los pasos, mientras los estudiantes se encuentran en los laboratorios de computación para la actividad y siguiendo las pautas recordando las normas de convivencia, cooperación, orden en la intervención, respeto al otro, manejo adecuado de los materiales, entre otras. De no haber laboratorio, la clase se puede presentar con Video Beam, mostrando la información o en material multigrafiado con los pasos a seguir, y se puede dejar como proyecto grupal para la casa, con el mismo cuadro u otros cuadros creados por los mismos estudiantes, con información de los precios de productos que consiguen en encartados o visitando diferentes supermercados, tiendas de ferretería u de otro tipo de productos como lo observado en el gráfico 45.

PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESPROM (Desviación media)	DESVSTP (Desviación estándar)
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A	2.87	3.08
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30	18.29	#N/A	0.40	0.49
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	61.00	2.23	2.36
COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00	0.69	0.74
MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00	65.00	0.79	0.83
MAIZORITO								
AZUCARADO Bs./240gr	52.42	39	61.5	50.97	52.42	#N/A	7.98	9.24
OREO CHOCOLATE DOBLE TUBO Bs./216gr	49.2		47.3	48.25	48.25	#N/A	0.95	0.95

Gráfico 45. Imagen con el cálculo en ciertos productos de supermercado, de todas las medidas de tendencia central y de dispersión presentadas.

El docente, explica respecto a la hoja de Excel como herramienta para cálculos estadísticos lo siguiente:

En una hoja de Excel, se tiene una serie de casillas o recuadros, donde las columnas son identificadas con letras de manera consecutiva (A, B, C, D, etc.) y las

filas son enumeradas de manera consecutiva (1, 2, 3, 4, etc.), esto nos permite identificar cada fila y columna, además de los recuadros o casillas que son la intersección de una fila con una columna. Dentro de cada casilla podemos introducir texto o números, al seleccionar o elegir la casilla, es decir, al dar click izquierdo con el mouse sobre la casilla.

Ahora, tenemos la siguiente imagen de una hoja de Excel, donde se ha introducido la información de la tabla anterior con los precios de ciertos productos, del Locatel, Farmatodo y el Central Madeirense. En las casillas sombreadas se busca calcular el promedio, mediana, moda, desviación media y desviación estándar. Allí se puede observar, que se ha seleccionado la casilla de fila 3 y columna F, donde se va a colocar el valor que falta del promedio correspondiente al costo en Bolívares por 300 ml de la crema de peinar Sedal para Rizos Obedientes en los tres supermercados. Note como la casilla se ve con un borde blanco y la fila y la columna para esa casilla, aparece sombreada (ver gráfico 46).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESVPROM (Desviación media)	DESVESTP (Desviación estándar)
2		CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml								
3			57.94	65	63.8	18.30	63.80	#N/A	2.87	3.08
4		AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30		#N/A	0.40	0.49
5		BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00		2.23	2.36
6		COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00		0.74
7		MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00	65.00	0.79	
8		MAIZORITO AZUCARADO Bs./240gr	52.42	39	61.5	50.97	52.42	#N/A		9.24
9		OREO CHOCOLATE DOBLE TUBO Bs./216gr	49.2		47.3	48.25	48.25	#N/A	0.95	0.95

Gráfico 46. Imagen con la selección de la casilla de fila 5 y columna E.

Note, que los valores decimales son colocados con puntos y no con comas, esto se debe a que en la versión de Excel 2010 que se utilizó, las posiciones decimales solo las reconoce con puntos, si se coloca con comas no se reconocen los valores.

Siempre que se diga seleccionar o elegir una casilla, un botón, recuadro, fórmula o elemento de la hoja de Excel, con esto se quiere decir, que damos click izquierdo al mouse sobre el espacio que deseamos seleccionar. Las casillas, botones o demás elementos de la hoja donde se quiera hacer énfasis en los lugares que se quieren señalar en las explicaciones, se resaltarán con un ovalo rojo.

Para calcular el promedio, después de seleccionar la casilla donde queremos ubicarlo, en las pestañas superiores de la hoja, seleccionamos “Fórmulas”, luego se despliega una lista de opciones donde se selecciona “Más funciones”, de allí se elige “Estadísticas” y de la lista que aparece, se elige la opción “PROMEDIO” (ver gráfico 47).

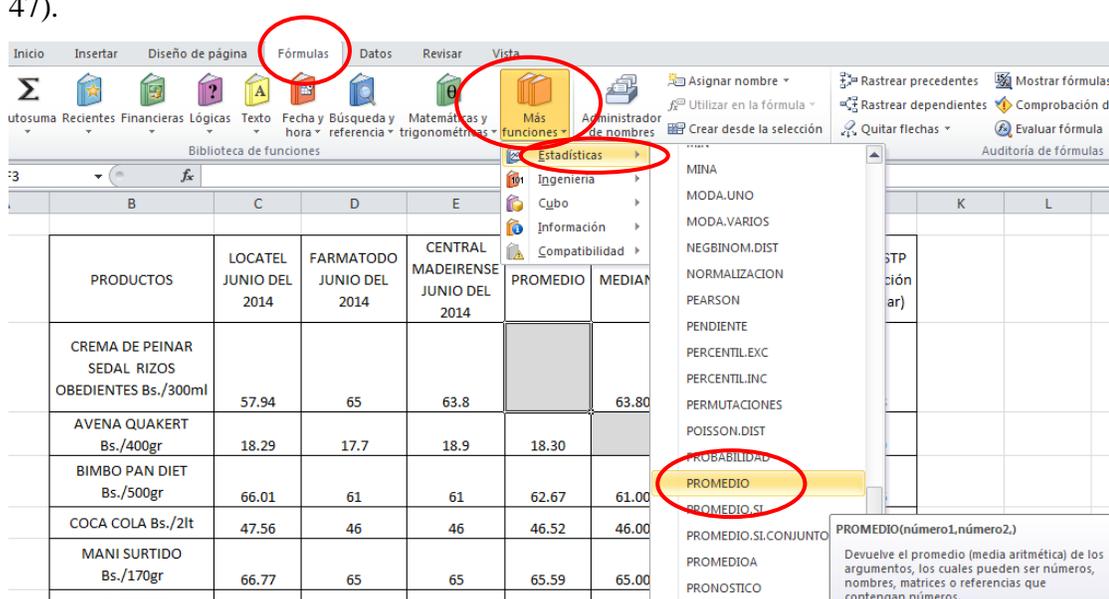


Gráfico 47. Fórmula para el cálculo promedio en la casilla de fila 3 y columna F, de la crema de peinar Sedal.

Al seleccionar “PROMEDIO”, se abre un cuadro denominado “argumentos de función”, donde aparece un espacio para introducir valores titulado “Número 1”, estando ahí, se seleccionan las casillas con los datos a los que deseamos calcular el promedio, siempre que se quiera seleccionar varias casillas a la vez, nos ubicamos en

la primera casilla dando click izquierdo y, luego arrastramos el mouse con el click presionado sin soltarlo hasta haber pasado por todos los datos hasta el último que desea seleccionarse. Note como en los datos seleccionados, aparecen unas líneas punteadas alrededor de estos. Después elegimos “Aceptar” en el cuadro (ver gráfico 48).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of products and their prices at three supermarkets. A red circle highlights the first row of data (Creama de Peinar Sedal Rizos). An 'Argumentos de función' dialog box is open, showing the 'PROMEDIO' function with 'Número1' set to 'C3:E3'. The 'Aceptar' button is circled in red.

PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESVPROM (Desviación media)	DESVESTP (Desviación estándar)
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	63.8				
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30				
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00			
COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00			
MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00			
MAIZORITO AZUCARADO Bs./240gr	52.42	39	61.5	50.97	52.00			
OREO CHOCOLATE DOBLE TUBO Bs./216gr	49.2		47.3	48.25	48.00			

Gráfico 48. Selección de las casillas con el precio de la crema de peinar Sedal en los tres supermercados, para el cálculo del promedio.

Con lo anterior, obtenemos el promedio de los datos seleccionados, pero nuestro promedio aparece con muchos decimales (ver gráfico 49).

The screenshot shows the same Excel spreadsheet as before, but now the 'PROMEDIO' cell (F3) contains the value 62.246667, which is circled in red. The other cells in the table remain the same.

PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.246667	63.80	#N/A
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30		#N/A
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	
COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00

Gráfico 49. Resultado del promedio de la crema de peinar Sedal.

Para reducir el número de decimales, seleccionamos la casilla donde queremos reducir los decimales, luego presionamos el símbolo que aparece en el ovalo rojo, tantas veces como decimales se desee disminuir. En ésta vamos a reducir los decimales hasta que nos quedemos con dos (ver gráfico 50).

PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESVPROM (Desviación media)	DESVESTP (Desviación estándar)
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS BEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A	2.87	3.08
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30		#N/A	0.40	0.49
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00		2.23	2.36
COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00		0.74

Gráfico 50. Reducción de los decimales hasta dos, para el resultado del promedio de la crema de peinar Sedal.

Para calcular la mediana, después de seleccionar la casilla donde queremos ubicarla, en las pestañas superiores de la hoja, seleccionamos “Fórmulas”, luego se despliega una lista de opciones donde se selecciona “Más funciones”, de allí se elige “Estadísticas” y de la lista que aparece, elegimos la opción “MEDIANA” (ver gráfico 51).

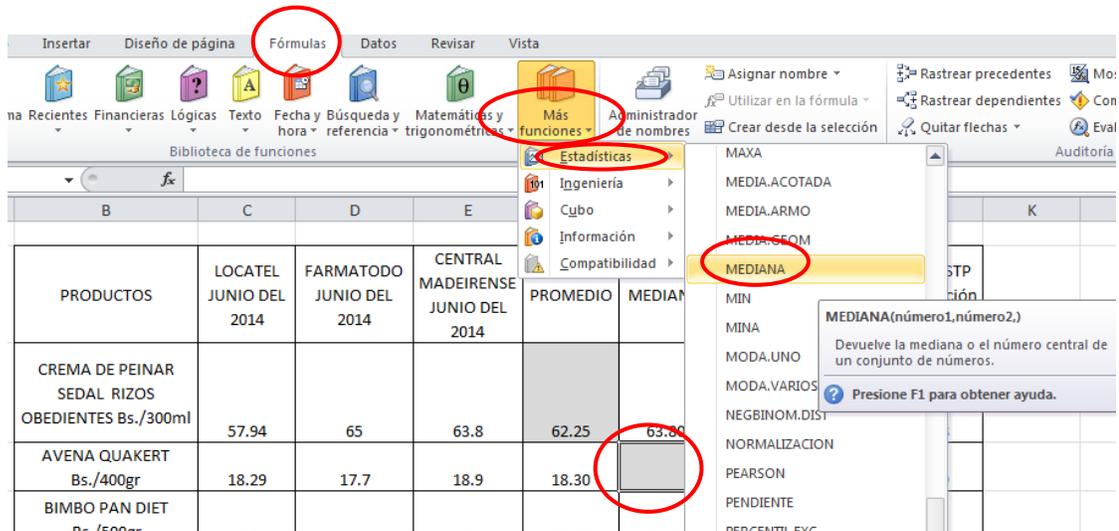


Gráfico 51. Selección de la formula mediana para el cálculo respecto a la avena Quakert.

Al seleccionar “MEDIANA”, se abre un cuadro denominado “argumentos de función”, donde aparece un espacio para introducir valores titulado “Número 1”, estando ahí, se seleccionan las casillas con los datos para los que se desea calcular la mediana. Después elegimos “Aceptar” en el cuadro (ver gráfico 52).

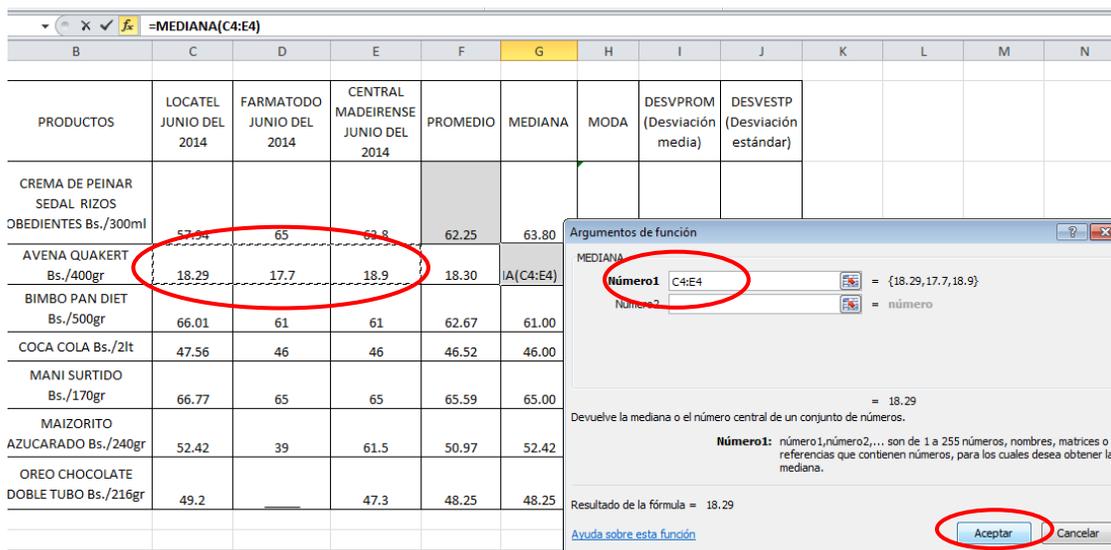


Gráfico 52. Selección de los precios de la avena Quakert en los tres supermercados para el cálculo de su mediana.

Luego la mediana o el costo en la posición media de la avena Quakert, para junio del 2014, es de 18,29 Bolívares y es el mismo costo que en el Locatel (ver gráfico 53).

Biblioteca de funciones					Nombres definid	
fx =MEDIANA(C4:E4)						
B	C	D	E	F	G	H
PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30	18.29	#N/A
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	

Gráfico 53. Resultado de la mediana en la selección de los precios de la galleta María Carabobo.

Para calcular la moda, después de seleccionar la casilla donde se quiere ubica, en las pestañas superiores de la hoja, seleccionamos “Fórmulas”, luego se despliega una lista de opciones donde se selecciona “Más funciones”, de allí se elige “Estadísticas” y de la lista que aparece, elegimos la opción “MODA.UNO” (ver gráfico 54).

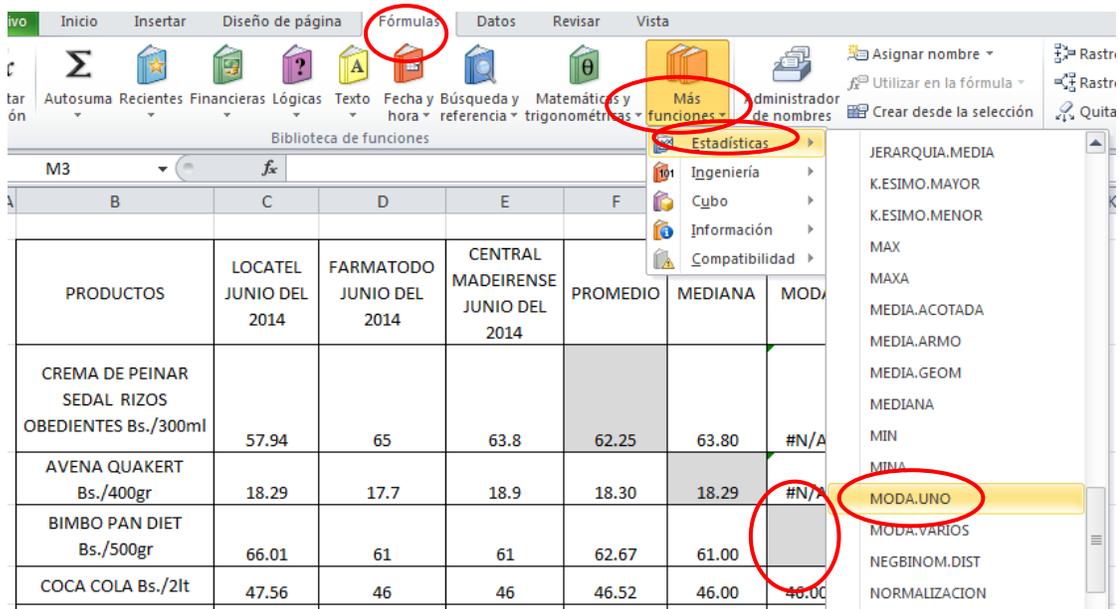


Gráfico 54. Selección de la casilla y formula para el cálculo de la moda (MODA.UNO).

Al seleccionar “MODA.UNO”, se abre un cuadro denominado “Argumentos de función”, donde aparece un espacio para introducir valores titulado “Número 1”, estando ahí, se seleccionan las casillas con los datos para los que se desea calcular la moda. Después elegimos “Aceptar” en el cuadro (ver gráfico 55).

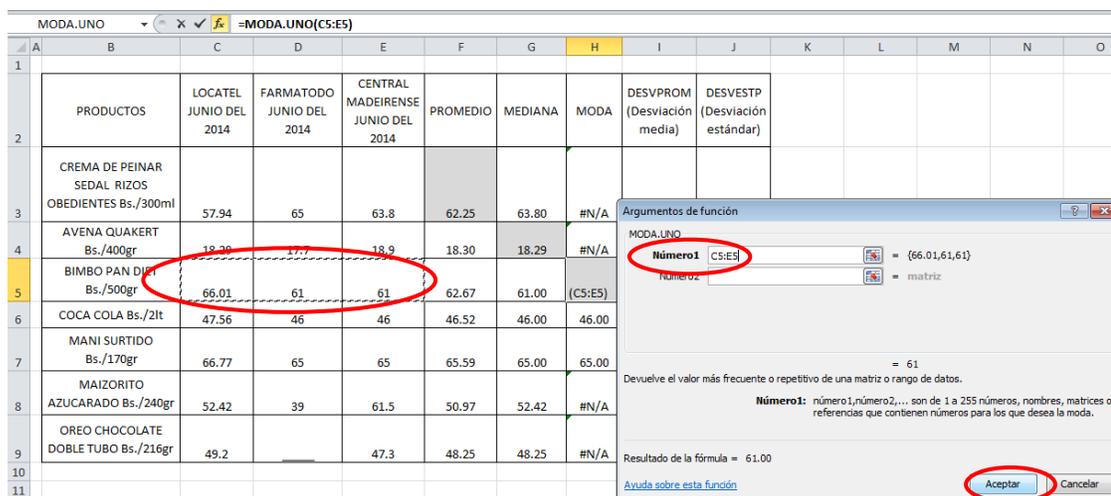


Gráfico 55. Selección de los tres precios del pan Bimbo Diet, para el cálculo de la moda (MODA.UNO).

Note como en la parte superior, aparece la fórmula “=MODA.UNO(C5:E5)”, esto quiere decir, que se está calculando la moda con la fórmula “=MODA.UNO()”, donde en el interior de los paréntesis, se introducen las casillas o valores a los que se les quiere calcular la moda, en el ejemplo, es desde el dato en la posición C5 (columna C, fila 5), hasta el dato de posición E5, los dos puntos entre esas dos posiciones, indica que se toman todas las casillas entre C5 y E5. El precio que más se repite es 61 bolívares, que es el mismo precio del pan Bimbo Diet en el Central Madeirense y el Farmatodo (ver gráfico 56).

H5 fx =MODA.UNO(C5:E5)						
B	C	D	E	Barra de fórmulas	G	H
PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS BEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30	18.29	#N/A
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	61.00

Gráfico 56. Resultado de la moda para los precios del pan Bimbo diet.

Para calcular la desviación promedio o desviación media, después de seleccionar la casilla donde queremos ubicarla, en las pestañas superiores de la hoja, seleccionamos “Fórmulas”, luego se despliega una lista de opciones donde se selecciona “Más funciones”, de allí se elige “Estadísticas” y de la lista que aparece, elegimos la opción “DESVPROM” (ver gráfico 57).

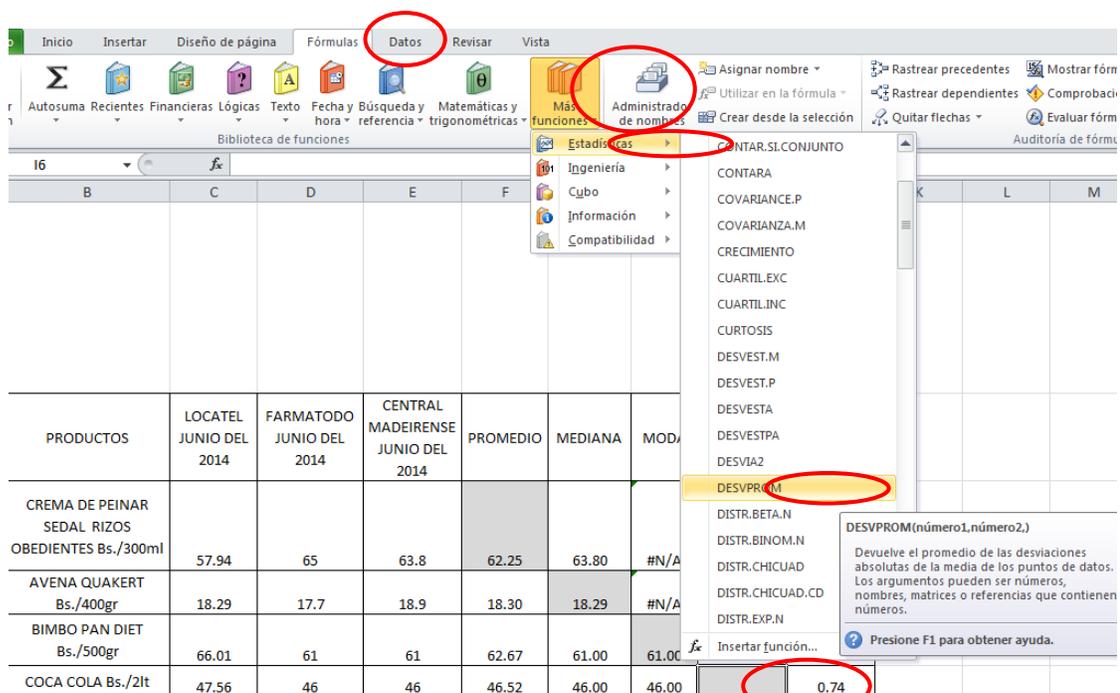


Gráfico 57. Selección de casilla y fórmula para el cálculo de la desviación promedio (DESVPROM).

Al seleccionar “DESVPROM”, se abre un cuadro denominado “Argumentos de función”, donde aparece un espacio para introducir valores, titulado “Número 1”, estando ahí, se seleccionan las casillas con los datos para los que se desea calcular la desviación media. Después elegimos “Aceptar” en el cuadro. Cualquier fórmula puede ser introducida manualmente en la parte superior donde aparece “=DESVPROM(C6:E6)”, sin necesidad de irnos a la pestaña de fórmula, pero hay que recordar bien como introducir la fórmula, considerando cada elemento (ver gráfico 58).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of products and their prices. The formula bar shows `=DESVPROM(C6:E6)`. A dialog box for the `DESVPROM` function is open, showing the formula `=DESVPROM(C6:E6)` and the result `0.693333333`. The dialog box also shows the arguments `Número1: C6:E6` and `Número2: número`. The result of the formula is `0.69`. The dialog box has buttons for `Aceptar` and `Cancelar`.

PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESVPROM (Desviación media)	DESVESTP (Desviación estándar)
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A	2.87	
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30	18.29	#N/A	0.40	
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	61.00	2.23	
COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00	0.69	
MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00	65.00	0.79	
MAIZORITO AZUCARADO Bs./240gr	52.42	39	61.5	50.97	52.42	#N/A	7.98	9.24
OREO CHOCOLATE DOBLE TUBO Bs./216gr	49.2		47.3	48.25	48.25	#N/A	0.95	0.95

Gráfico 58. Selección de las casillas con los tres precios de la Coca Cola para el cálculo de su desviación promedio.

Se tiene entonces, que la desviación media de la Coca Cola es de 0,69 bolívares y la del Maizorito azucarado es mucho mayor, de 7,98 bolívares (ver gráfico 59).

The screenshot shows the same Excel spreadsheet as in Gráfico 58, but with the results of the `DESVPROM` function highlighted. The result for Coca Cola is 0.69 and for Maizorito azucarado is 7.98. The dialog box is no longer visible.

PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESVPROM (Desviación media)	DESVESTP (Desviación estándar)
CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A	2.87	3.08
AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30	18.29	#N/A	0.40	0.49
BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	61.00	2.23	2.36
COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00	0.69	0.74
MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00	65.00	0.79	
MAIZORITO AZUCARADO Bs./240gr	52.42	39	61.5	50.97	52.42	#N/A	7.98	9.24
OREO CHOCOLATE DOBLE TUBO Bs./216gr	49.2		47.3	48.25	48.25	#N/A	0.95	0.95

Gráfico 59. Resultado de la desviación promedio de la Coca Cola y el Maizorito azucarado.

Para calcular la desviación estándar, después de seleccionar la casilla donde queremos ubicarla, en las pestañas superiores de la hoja, seleccionamos “Fórmulas”, luego se despliega una lista de opciones donde se selecciona “Más funciones”, de allí se elige “Estadísticas” y de la lista que aparece, elegimos la opción “DESVEST.P”(ver gráfico 60 y 61).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESVPROM (Desviación media)	DESVEST.P (Desviación estándar)
3		CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A	2.87	3.08
4		AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30	18.29	#N/A	0.40	0.49
5		BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	61.00	2.23	2.36
6		COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00	0.69	0.74
7		MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00	65.00	0.79	
		MAIZORITO								

Gráfico 60. Selección de la casilla para el cálculo de la desviación estándar del maní surtido.

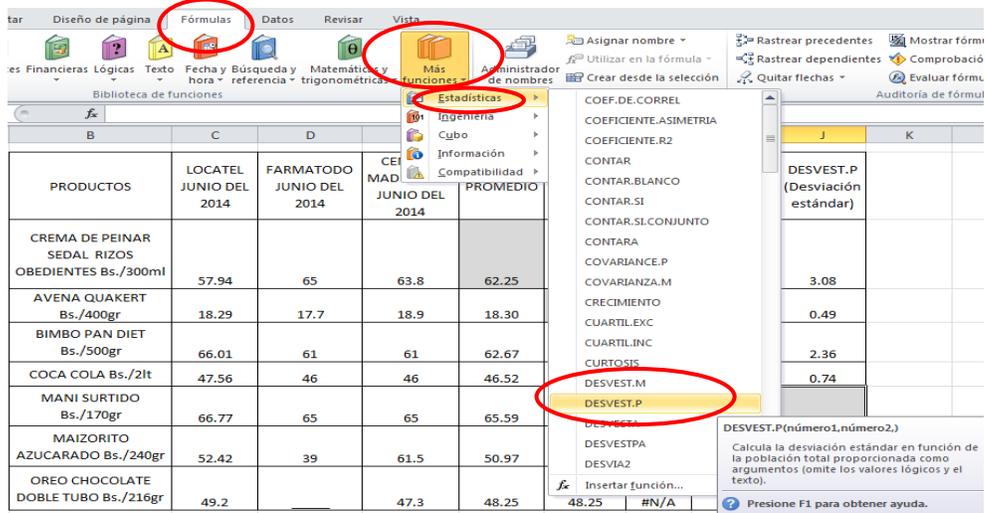


Gráfico 61. Selección de la fórmula para el cálculo de la desviación estándar (DESVEST.P).

Al seleccionar “DESVEST.P”, se abre un cuadro denominado “Argumentos de función”, donde aparece un espacio para introducir valores, titulado “Número 1”, estando ahí, se seleccionan las casillas con los datos para los que se desea calcular la desviación estándar. Después elegimos “Aceptar” en el cuadro (ver gráfico 62).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data in columns A through J:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
7		MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00	65.00	0.79	DESVEST.P(C7:E7)
8		MAIZORITO AZUCARADO Bs./240gr	52.42							
9		OREO CHOCOLATE DOBLE TUBO Bs./216gr	49.2							

The 'Argumentos de función' dialog box is open, showing the following details:

- Función: DESVEST.P
- Número1: C7:E7 (highlighted with a red circle)
- Número2: (empty)
- Resultado de la fórmula: = 0.834386002
- Botón 'Aceptar' (highlighted with a red circle)

Gráfico 62. Selección de los precios del maní surtido para el cálculo de la desviación estándar de los mismos (DESVEST.P).

De ese modo, obtenemos como desviación estándar del maní surtido, tan solo 0,83 bolívares entre los precios de los tres supermercados (ver gráfico 63).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data in columns A through J:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		PRODUCTOS	LOCATEL JUNIO DEL 2014	FARMATODO JUNIO DEL 2014	CENTRAL MADEIRENSE JUNIO DEL 2014	PROMEDIO	MEDIANA	MODA	DESVPROM (Desviación media)	DESVEST.P (Desviación estándar)
3		CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml	57.94	65	63.8	62.25	63.80	#N/A	2.87	3.08
4		AVENA QUAKERT Bs./400gr	18.29	17.7	18.9	18.30	18.29	#N/A	0.40	0.49
5		BIMBO PAN DIET Bs./500gr	66.01	61	61	62.67	61.00	61.00	2.23	2.36
6		COCA COLA Bs./2lt	47.56	46	46	46.52	46.00	46.00	0.69	0.74
7		MANI SURTIDO Bs./170gr	66.77	65	65	65.59	65.00	65.00	0.79	0.83

Gráfico 63. Resultado de la desviación estándar de los precios del maní surtido.

Queremos realizar en Excel, una gráfica que muestre la variación del precio de la crema de peinar Sedal, para los tres supermercados que se muestran en la imagen. Para ello, se seleccionó primero los datos que se quieren representar en una gráfica, incluyendo la casilla que los identifica, en este caso, sería la fila 3 desde la columna B hasta la E, note como se sombrea al seleccionar las casillas. Luego se selecciona “Insertar”, de allí, se elije “Columna” y de las opciones que se despliegan, se selecciona “Columna agrupada” (ver gráfico 64).

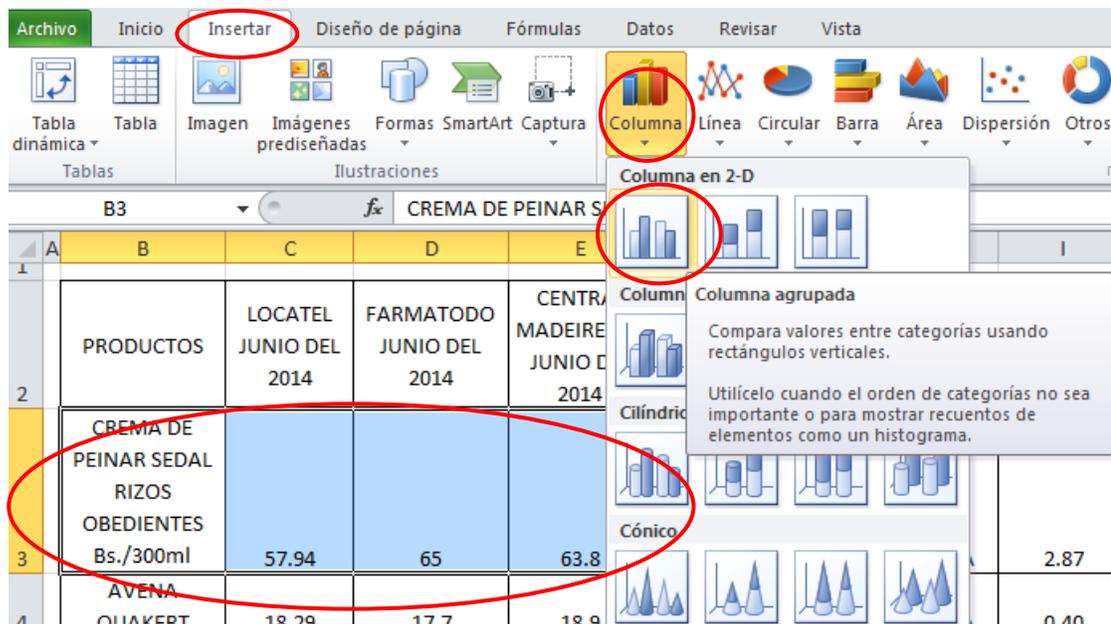


Gráfico 64. Selección de los tres precios de la crema de peinar Sedal y de la inserción de gráfico de barra para estos precios.

Lo anterior, crea una gráfica, con el título colocado en la casilla B3, “CREMA DE PEINAR SEDAL RIZOS OBEDIENTES Bs./300ml”(ver gráfico 65).

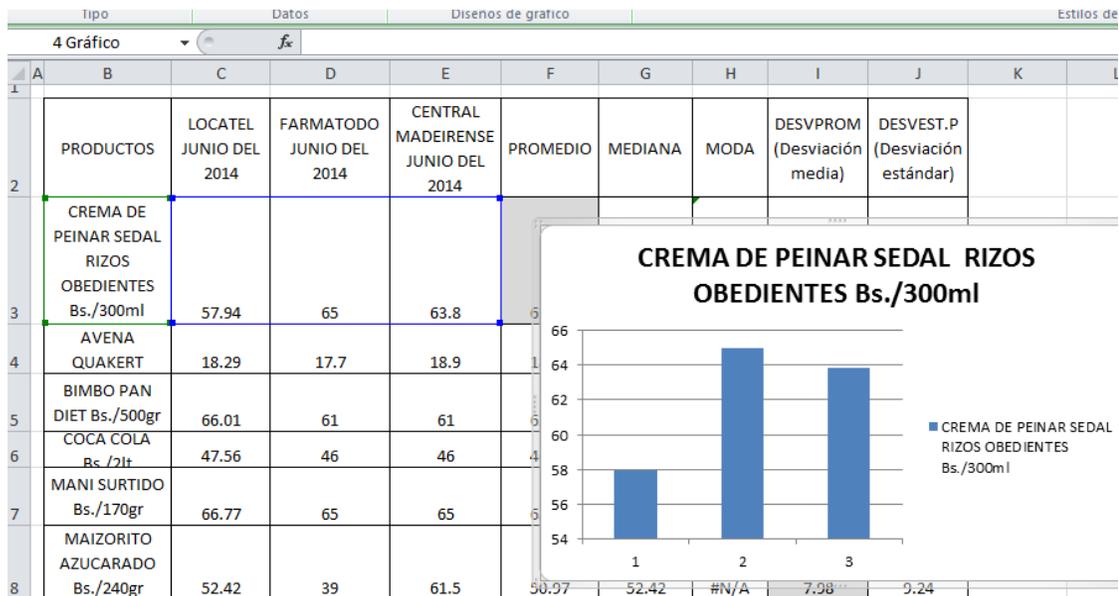


Gráfico 65. Gráfico de barra para los precios de la crema de peinar Sedal.

Note que la escala del eje vertical no empieza desde Bs 0, sino desde Bs 54, esto hace que la gráfica sea engañosa, y de la impresión de que el costo del dato dos sea mayor al doble del costo del dato 1, lo cual es falso, si comparamos los precios en los tres supermercados, es por ello que ahora vamos a modificar el eje vertical, para que comience en Bs 0. Para ello, nos ubicamos en el eje de valores verticales y, cuando el puntero este sombreado se selecciona ese eje, de ese modo aparece un recuadro alrededor del eje(ver gráfico 66).

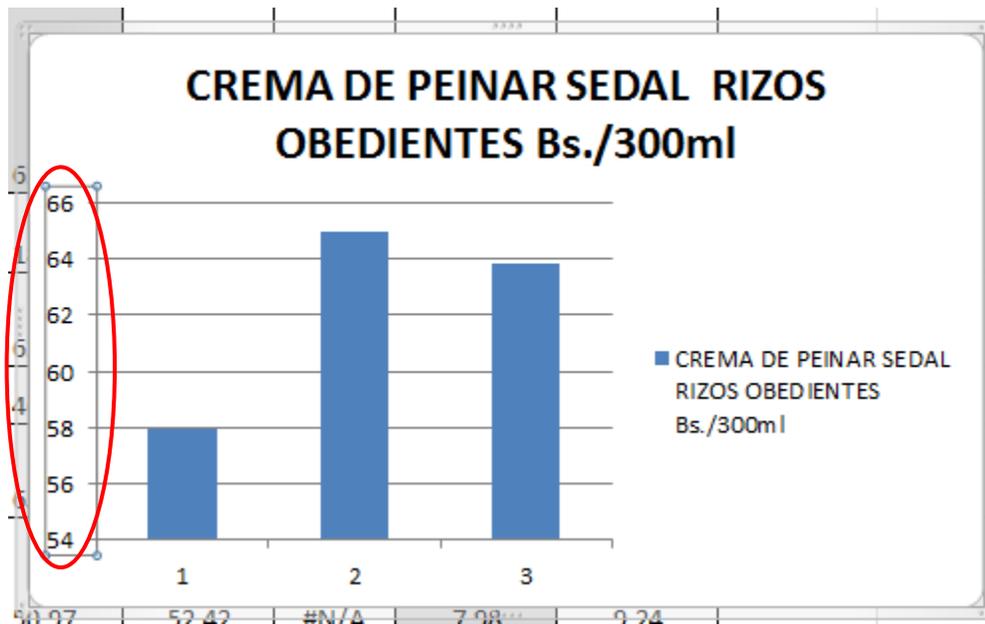


Gráfico 66. Selección del eje vertical en el gráfico de barra.

Luego damos click derecho, para desplegar un cuadro con una lista de opciones, donde vamos a elegir “Dar formato a eje...”(ver gráfico 67)

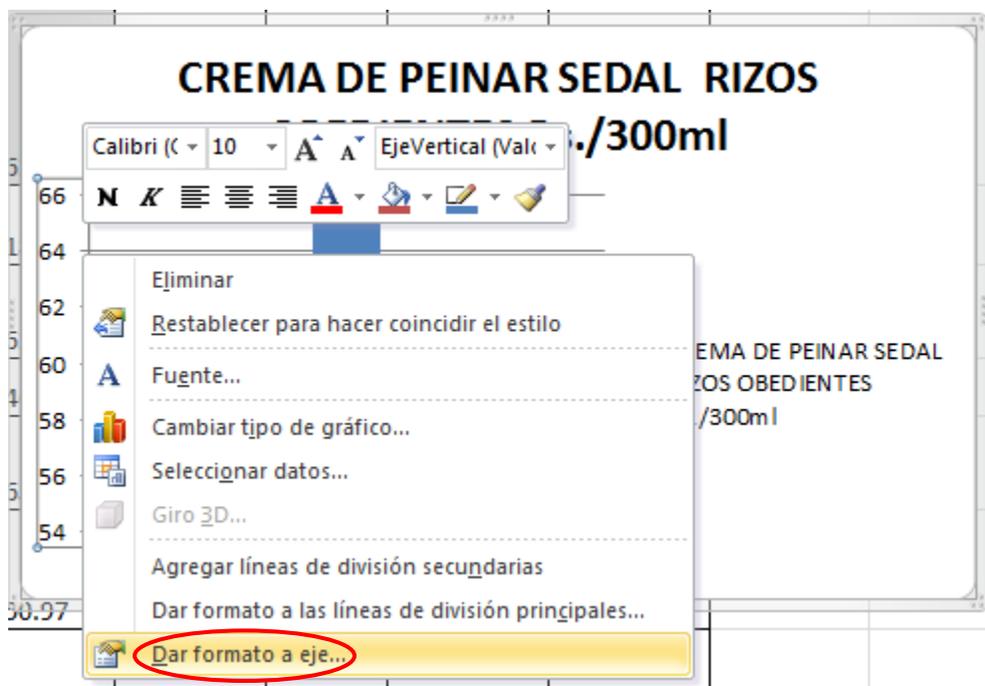


Gráfico 67. Despliegue de opciones para elegir dar formato al eje vertical.

Al seleccionar “Dar formato a eje...”, aparece un cuadro del mismo título, en opciones del eje, observe como en Mínima aparece automático el valor de 54.0 (ver gráfico 68).

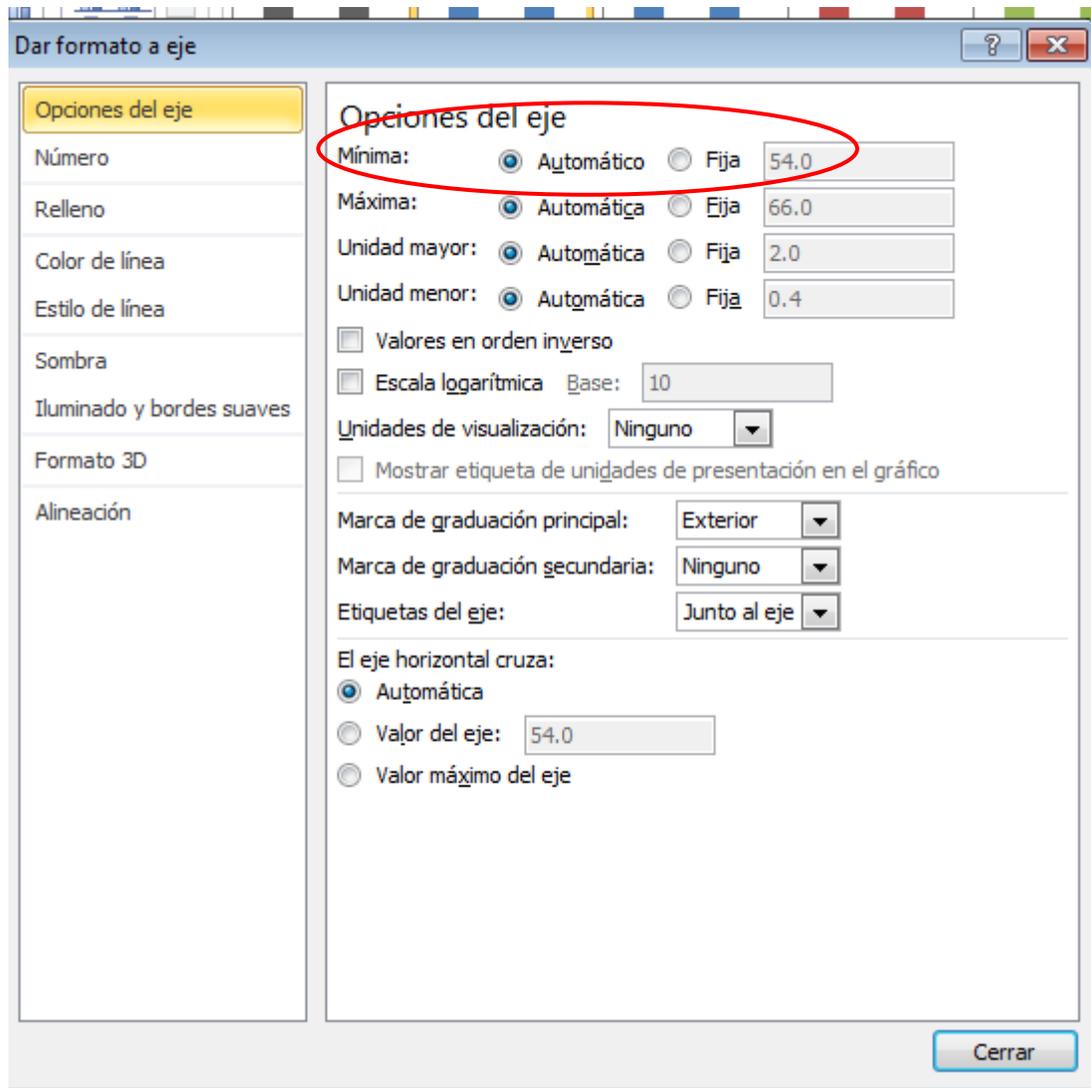


Gráfico 68. Cuadro que aparece al dar click derecho a “Dar formato a eje”.

Para comenzar en Bs 0 el eje Y, marcamos en mínima: la opción de fija y colocamos en la casilla que está al lado el valor de 0. Luego cerramos el cuadro (ver gráfico 69).

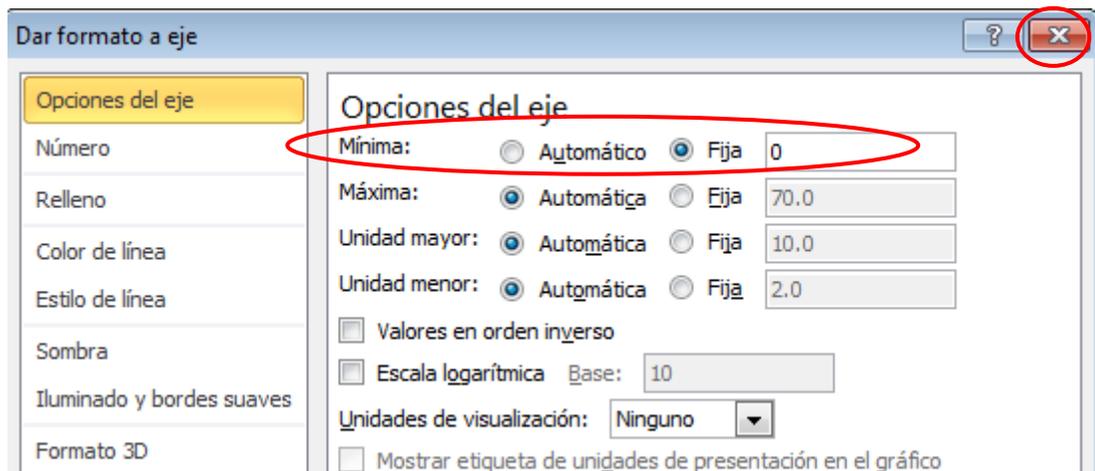


Gráfico 69. Selección en opciones del eje en mínima a opción “fija” igual a “0”. Esto para que el eje inicie en el valor cero.

De ese modo, nos aparece la gráfica, con el eje y comenzando desde Bs 0, ahora en la gráfica si se puede observar realmente la variación entre los precios. Ahora vamos a modificar el valor del eje horizontal x, con una etiqueta adecuada, para ello, nos colocamos sobre los valores del eje horizontal y esperamos hasta que el puntero aparezca sombreado, para seleccionar el eje horizontal con click izquierdo. Nos va a aparecer un recuadro alrededor de ese eje (ver gráfico 70).

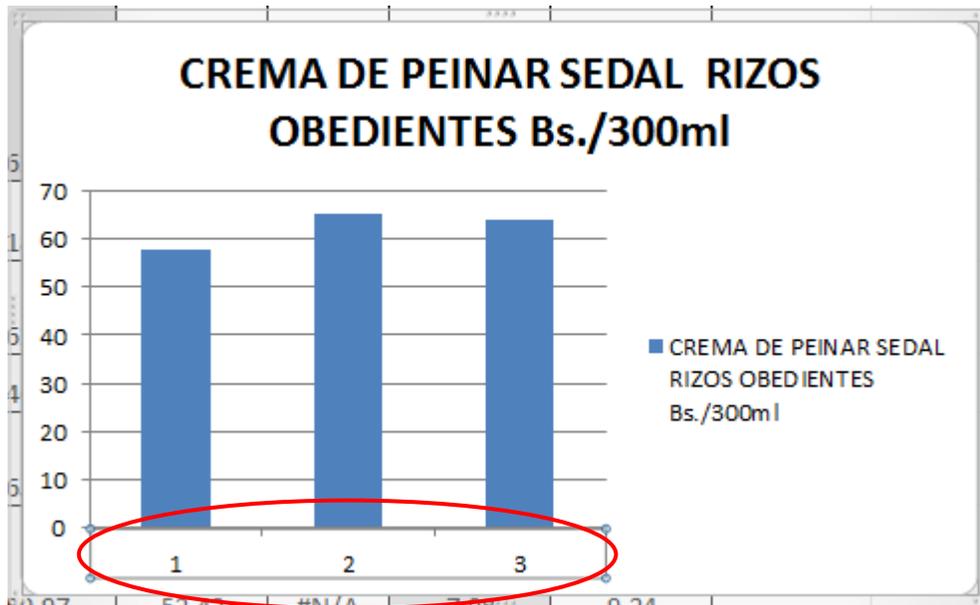


Gráfico 70. Selección del eje horizontal en el gráfico de barra.

Luego damos click derecho, para desplegar un cuadro con una lista de opciones (ver gráfico 71), donde vamos a elegir “Seleccionar datos...”.

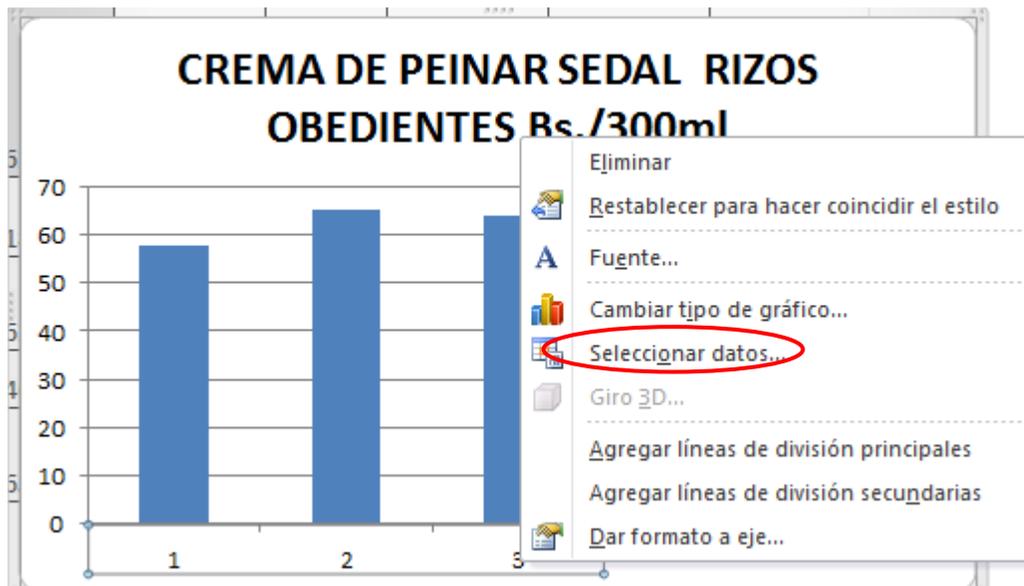


Gráfico 71. Gráfico donde se escoge la opción “Seleccionar datos” de la lista.

Entonces nos aparece un cuadro titulado “Seleccionar origen de datos”, elegimos editar en la parte donde aparecen las etiquetas del eje horizontal (ver gráfico 72).

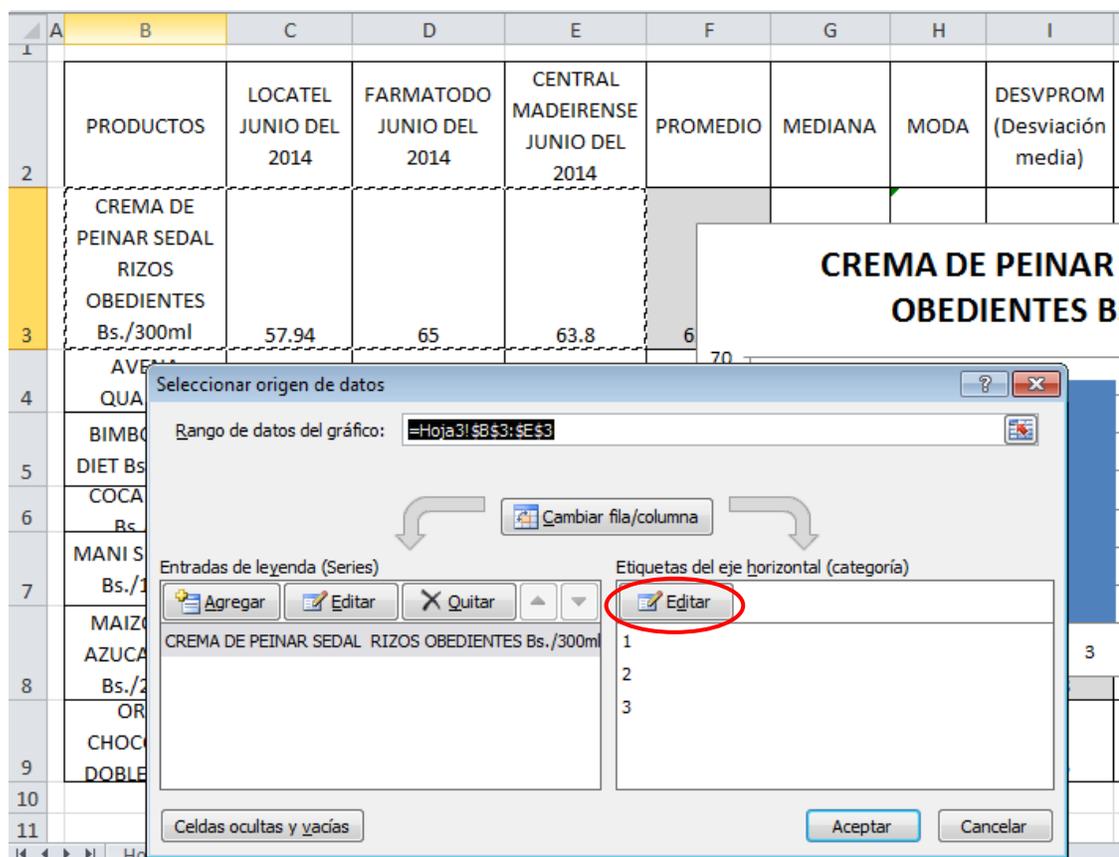


Gráfico 72. Cuadro de “Seleccionar origen de datos”, donde se pueden editar los datos del eje horizontal, en “Editar” debajo de “Etiquetas del eje horizontal”.

De esa manera, obtenemos un cuadro denominado “Rótulos del eje”, para el cual vamos a seleccionar de nuestra tabla, las etiquetas del eje, que en la imagen se encuentran desde la casilla B1, hasta la casilla D2. Observe como las etiquetas seleccionadas, aparecen con unas líneas punteadas alrededor de ellas. Luego elegimos “Aceptar” (ver gráfico 73).

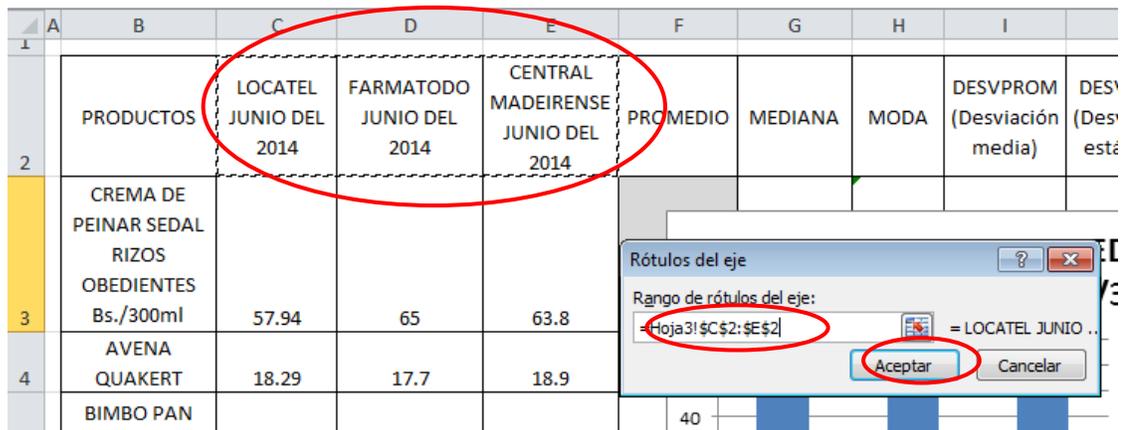


Gráfico 73. Selección del rotulo que va para el eje horizontal con el nombre de los tres supermercados y fecha de donde se extrajo los precios de sus productos.

Luego en el cuadro de “Seleccionar origen de datos”, observe como se ha cambiado las etiquetas del eje horizontal y, volvemos a darle a “Aceptar”, para que se puedan efectuar los cambios en la gráfica (ver gráfico 74).

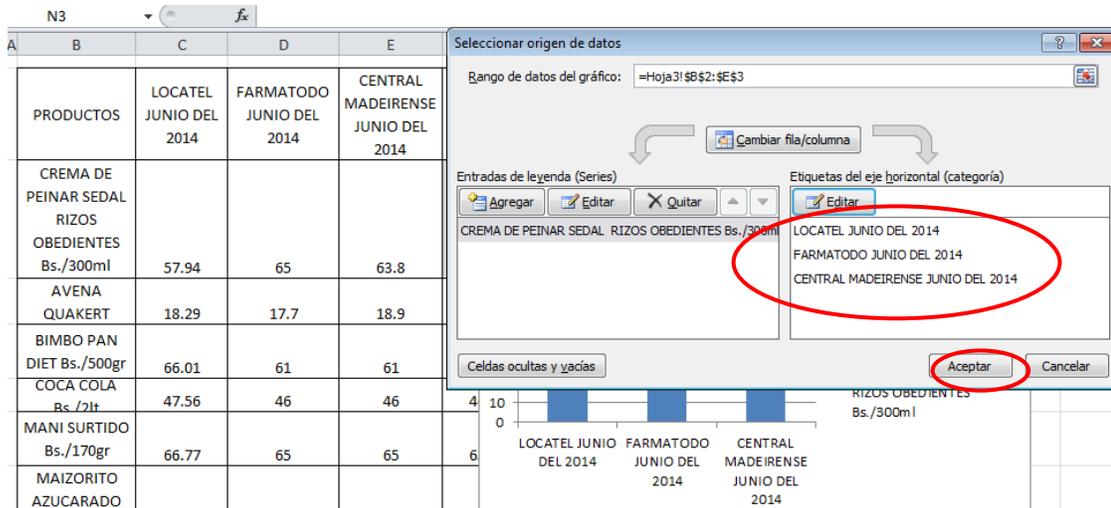


Gráfico 74. Opción de “Aceptar” en el cuadro para efectuar los cambios en el eje horizontal.

Si se desea, que se vean los valores de cada barra, nos ubicamos en las barras hasta que aparezca sombreado el puntero, seleccionamos la barra (dando

clikizquierdo), e inmediatamente damos click derecho: Se despliega, una lista con varias opciones, de donde elegimos “Agregar etiqueta de datos”(ver gráfico 75).

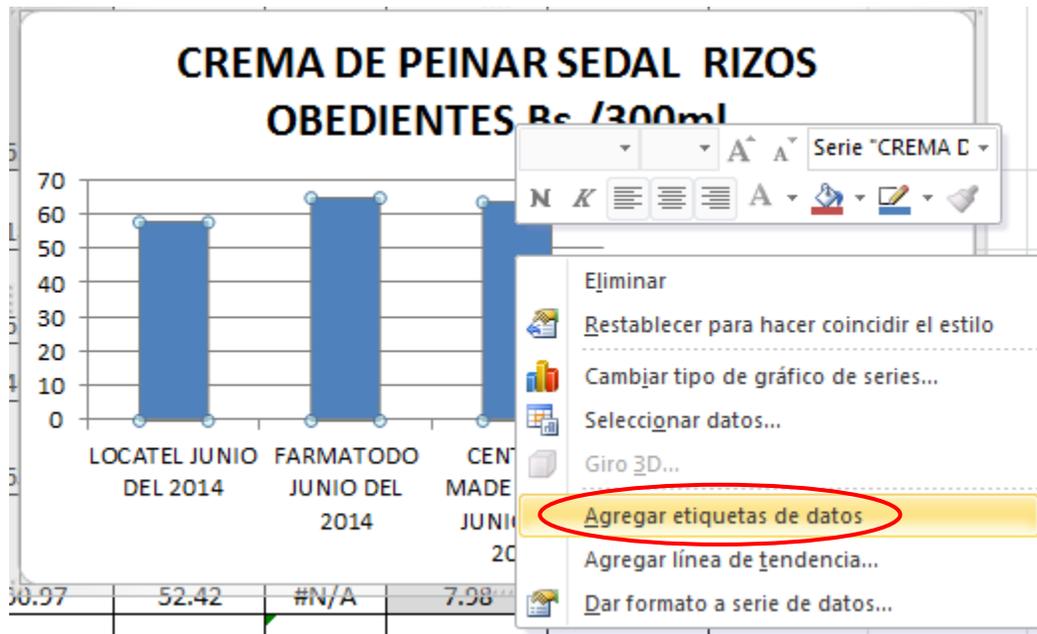


Gráfico 75. Selección de cada barra para agregar la etiqueta de datos en ellas.

De esa manera, cada barra aparece con el valor que tiene en el eje y (ver gráfico 76).

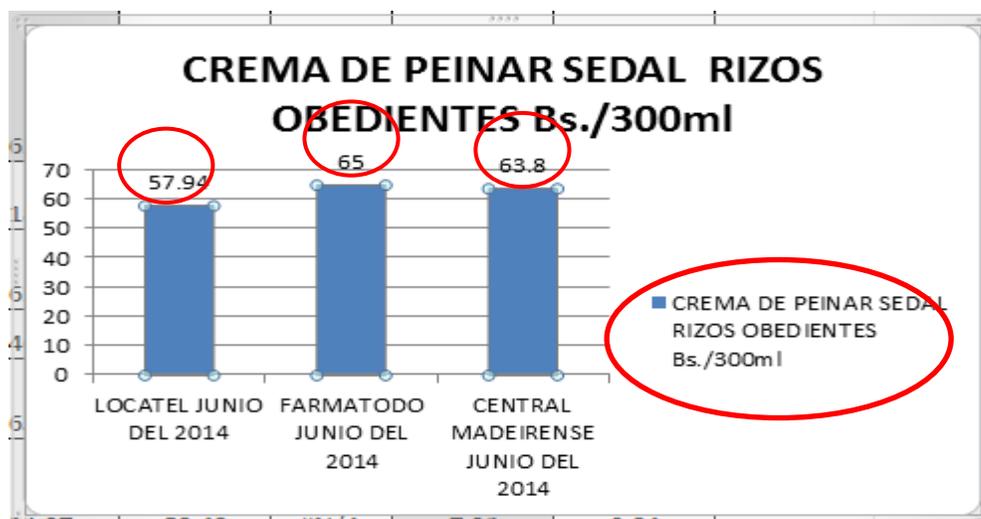


Gráfico 76. Barras con su respectiva etiqueta de datos.

Cierre de la sesión

Discutir con los estudiantes, cual son las ventajas y desventajas de la hoja de Excel para cálculos estadísticos, qué les gustó de las sesiones de clase y qué cosas se pueden mejorar en las sesiones, y cómo se conecta lo aprendido con otras temáticas dentro y fuera del ámbito matemático. El docente promoverá además en los estudiantes, realizar los cálculos en la hoja de Excel de otras formas, pudiendo crearlas dentro de las casillas utilizando los símbolos de multiplicación, división, suma, resta, igual y paréntesis (*, /, +, -, =, ()). Para el inicio de cualquier fórmula creada en Excel, se coloca primero en la casilla donde quiero crear la fórmula el signo igual (=). Por ejemplo, para el cálculo de la media o promedio de las horas de estudio en una semana, como se muestra en la siguiente imagen, se coloca igual donde se quiere introducir la fórmula, luego recordando la fórmula para el cálculo de la media, se seleccionan los datos haciendo click izquierdo en las casillas donde están (cada casilla se va resaltando de un color diferente) y colocándole el símbolo de suma entre ellos con el teclado (+), después todos esos datos sumados se encierran entre paréntesis para que sean divididos entre la cantidad de datos, es decir, se usa el símbolo de división (/) seguido del número 7, que representa los 7 datos (ver gráfico 77).

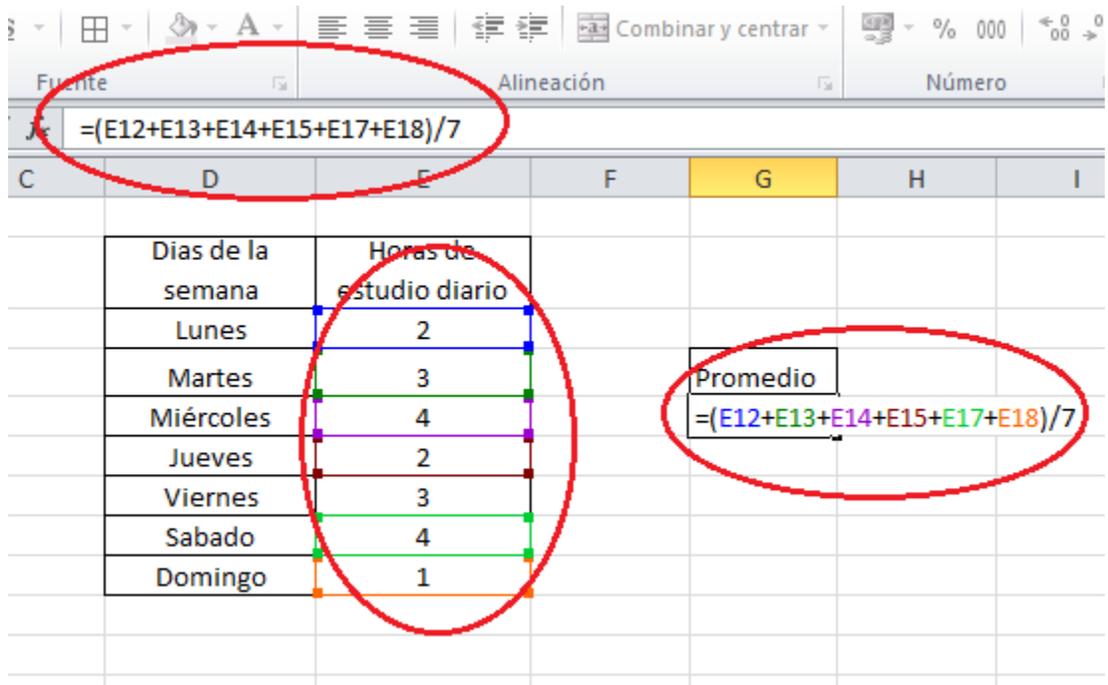


Gráfico 77. Cálculo del promedio sin usar la fórmula predeterminada, sino los símbolos de suma, división, resta y producto en Excel.

Luego eso arroja el promedio de los datos, del cual resulta una expresión decimal que se aproxima a 2,3 horas y esto se vinculó con el tema de regla de tres (haciendo la equivalencia de la hora con 60 minutos) para poder llegar a que el promedio de las horas es de aproximadamente 2 horas con 18 minutos. La misma idea se puede emplear para el cálculo de todas las demás fórmulas (ver gráfico 78).

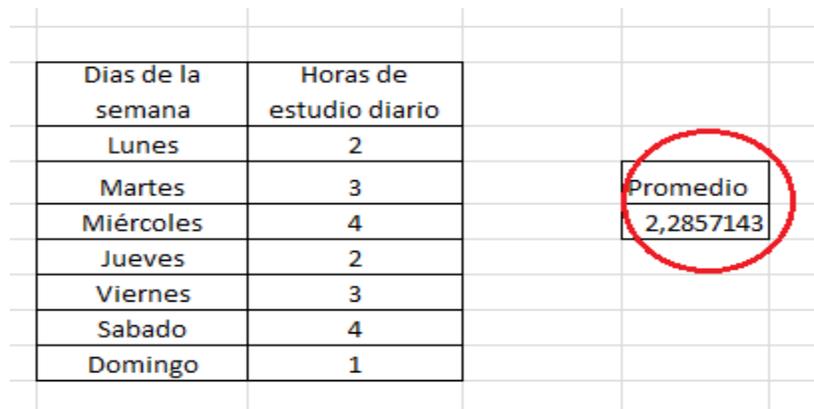


Gráfico 78. Resultado del promedio calculado con las operaciones básicas, sin fórmulas predeterminadas.

Para esta última sesión, el docente puede utilizar otros cuadros o información que se puede aprovechar para el cálculo de las medidas de tendencia central y desviación, pueden sacarse de los periódicos o sus encartados actualizados o averiguando los precios de ciertos productos en diferentes tiendas, estudiando además del costo de un producto de diferentes marcas, o los precios de un tipo de producto de la misma marca pero diferentes versiones, la variación del costo del mismo producto según el tiempo, tales como, los precios de equipos tecnológicos, de apartamentos, de vehículos, entre otros. Se tiene por ejemplo los siguientes cuadros con información extraída al anotar los precios de productos en diferentes supermercados:

Cuadro 24

Tabla con los precios de la avena de 800 gr en diferentes marcas presentes en el Central Madeirense del IPSFA el 4 de Junio del 2014, a las que se le ha calculado, el promedio, mediada, moda, desviación media o promedio y estándar

Avena de 800 gramos de diferentes marcas y sus medidas de tendencia central y desviación	Precios en el Central Madeirense en junio 2014
Avena Eulina 800 gr	34.6
Avena Instantanea 800 gr	37.3
Avena Mis Daymar en hojuela 800 gr	28
Avena la Lucha 800gr	22.6
Avena Vizcaya 800gr	44.2
Avelina Premiun un hojuelas 800 gr	27
Promedio o Media	32.28
Mediana	31.30
Moda	#N/A
Desviación Media	6.42
Desviación Estándar	7.22

Cuadro 25

Tabla de ejercicios para cálculos de promedio, mediana, moda desviación media y estándar del atún Paraguana de 140 gr en diferentes versiones, presente en el Central Madeirense del IPSFA, el 4 de Junio del 2014

Atún Paraguana de 140 gramos en diferentes versiones y sus medidas de tendencia central y desviación	Precios en el Central Madeirense en junio 2014
Atún Paraguana en aceite vegetal 140 gr	49.9
Atún Paraguana en mojito 140 gr	23
Atún Paraguana en salsa de tomate 140 gr	54.6
Promedio o Media	42.50
Mediana	49.90
Moda	#N/A
Desviación Media	13.00
Desviación Estándar	13.92

Validez de la Unidad Didáctica

Para la validación de la Unidad Didáctica, se utilizó la técnica de la encuesta, usando como instrumento el cuestionario con una serie de ítems o indicadores predeterminados para elegir si se está totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo o en desacuerdo con la presencia de esos indicadores en la unidad.

Por otra parte, se utiliza el juicio de expertos, en el área de evaluación, matemática, estadística y pedagogía, con el apoyo del instrumento; “Formato de Validación para la Unidad Didáctica de Estadística en 5to año de Educación Media General Basado en Contextos Reales” (ver anexo C), el cual incluyó observaciones que permitieron mejorar la Unidad Didáctica.

Confiabilidad

Según Martínez (2004), la confiabilidad, busca la seguridad en los resultados y mediciones hechas, comprobables mediante la obtención de iguales resultados y medidas para diferentes observaciones del fenómeno en el mismo tiempo, o en instantes diferentes bajo las mismas condiciones.

La confiabilidad del instrumento para evaluar la unidad didáctica, se determina a través del cálculo de coeficientes Alpha de Cronbach, sobre la base de la varianza de los ítems.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{S_i^2}{S_T^2} \right), \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

Dónde:

K=Números de ítems

S_i^2 = Sumatoria de la varianza de los ítems o indicadores

S_T^2 = Varianza de la sumatoria total por ítems o indicadores

α = Coeficiente Alpha Cronbach

Para la confiabilidad del instrumento aplicado a los docente para validar la Unidad Didáctica, ésta fue elevada, con un $\alpha=0,83$ (ver anexo D) para los indicadores de las sesiones 1, 2 y 3. En el caso de los ítems o indicadores de las sesiones 4, 5 y 6 y de todas las sesiones, la confiabilidad fue aceptable, siendo $\alpha= 0,72$ y $\alpha=0,70$ respectivamente (ver anexo D).

Presentación y Análisis de Resultados para el Instrumento de Validación de la Unidad Didáctica de Estadística en 5to Año de Educación Media General Basado en Contextos Reales

La validación de la Unidad Didáctica de Estadística en 5to año de Educación Media General Basada en Contextos Reales se realizó con un instrumento (ver Anexo C) y con la participación de 6 expertos, dos son licenciados de geografía (uno especialista en análisis de datos) que imparten clases de matemática y estadística en la UCV en la escuela de geografía, uno es doctor de matemáticas y profesor de matemática en la UCV, tres son docentes de matemática dos con experiencia dando estadística en educación media y una a nivel universitario. Cuatro expertos evaluaron solo las sesiones 1, 2 y 3, las sesiones 4, 5 y 6 también fueron evaluadas por otros cuatro expertos y toda la unidad desde la sesión 1 hasta la 6 la validaron completa dos expertos.

Cuadro 26**Resultados en la validación de las sesiones 1,2 y 3 de la Unidad Didáctica mediante el juicio de 4 expertos**

Indicadores para la Sesión 1, 2 y 3	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
Se fomenta la investigación	4		
Se minimiza la dificultades para calcular los intervalos de clase	4		
Se trabajan las definiciones de las medidas de tendencia central	4		
Se toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para el tema a desarrollar	3	1	
Se vinculan conceptos estadísticos con palabras cotidianas	3	1	
Se motiva al estudiante al trabajo grupal	3	1	
Se minimiza la dificultad para el análisis de los resultados y las gráficas	3	1	
Se presentan prácticas para el desarrollo de encuestas	3	1	
Se plantean temas de interés para los estudiantes y se promueve su motivación	3	1	
Se promueve el análisis de problemas	3	1	
Se minimiza la dificultad para comprender, manipular y recordar las fórmulas	2	2	
Se presentan problemas de dificultad creciente	2	2	
Se promueve la búsqueda de cuadros y gráficos	2	2	
Se observa la modelización matemática reflejada	2	2	
Se minimiza el desconocimiento de la utilidad de la estadística y se destaca la valoración de la misma	2	2	
El papel de la historia juega un papel dentro de la unidad	1	2	1

De los cuatro expertos que validaron la sesión 1, 2 y 3 (ver cuadro 26), todos están totalmente de acuerdo que las sesiones minimizan la dificultad para el cálculo de intervalo de clase, se trabaja las definiciones de medidas de tendencia central y se fomenta la investigación. Respecto a los indicadores: considerar los conocimientos previos, el analizar los resultados y las gráficas, así como el observar la modelización matemática, vincular los conceptos estadísticos con palabras cotidianas, motivar al estudiante al trabajo grupal, la presencia de prácticas para el desarrollo de encuestas, el planteamiento de temas de interés para los estudiantes y el promover su motivación así como el análisis de problemas, tres de los expertos está totalmente de acuerdo con estos ítems o indicadores mientras que solo uno está parcialmente de acuerdo.

Por otra parte, dos de los expertos, es decir la mitad, está totalmente de acuerdo con que en las sesiones se presentan problemas de dificultad creciente, la modelización, se valora y minimiza el desconocimiento de la utilidad de la estadística, el comprender, manipular, recordar fórmulas y se promueve la búsqueda de cuadros y gráficos, mientras que la otra mitad está parcialmente de acuerdo con esto.

Tomando en cuenta que uno de los expertos, mostró su desacuerdo en que la historia juegue un papel importante dentro de la sesión, por considerar que sólo se limitaba a la búsqueda de información, pero, no se disponía de material que hablase sobre dicho punto, nos llevó a reconstruir estas actividades de manera que se presentaran contenidos referentes a la historia de la estadística en general y en Venezuela, cumpliendo así con el criterio a favor que mostraron el resto de los expertos al estar parcial o totalmente de acuerdo con la presencia de este indicador en la unidad.

Cuadro 27

Resultados en la validación de las sesiones 4,5 y 6 de la Unidad Didáctica mediante el juicio de 4 expertos

Indicadores para la Sesión 4, 5 y 6	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
Se manifiesta el uso de la tecnología	4		
Se busca la modelización matemática de la realidad	4		
Se incluye el juego como estrategia	4		
Se trabaja con estadísticas cotidianas	4		
Se vincula la estadística con el contexto, al promover la búsqueda de cuadros y gráficas	3	1	
Se minimiza el rechazo hacia la estadística por la forma en que es presentada la actividad	3	1	
Se minimiza la dificultad para comprender, manipular y recordar las fórmulas	2	2	
Se vinculan conceptos estadísticos con palabras cotidianas	1	3	

El total de los expertos están completamente de acuerdo que en las sesiones 4,5 y 6, se manifiesta el uso de la tecnología, se busca la modelización, se incluye el juego y se trabaja con estadísticas cotidianas (ver cuadro 27). Respecto a la vinculación de la estadística con el contexto y minimizar el rechazo a la misma, tres de los expertos considera que esto se aprecia dentro de la unidad y, solo uno está parcialmente de acuerdo, por otra parte, referente al minimizar las dificultades para comprender, manipular y recordar las fórmulas, la mitad de los expertos está totalmente de acuerdo y la otra mitad lo está parcialmente. En lo que respecta, a la vinculación de conceptos estadísticos con palabras cotidianas, solo uno expresó estar totalmente de acuerdo al cumplimiento de este indicador, mientras que tres se mostraron parcialmente de acuerdo, lo que nos condujo a modificar en parte la redacción de esas sesiones.

Cuadro 28

Resultados en la validación de todas las sesiones de la Unidad Didáctica mediante el juicio de 6 expertos

Indicadores para todas las sesiones	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
Se visualiza el apoyo permanente en ejemplos de la vida cotidiana	6		
Se respetan las ideas o sugerencias que permiten atacar los problemas de formas diferente	6		
Se conducen situaciones imaginables por los estudiantes, vinculándolos a las ideas previas	6		
Se estimula la participación activa por parte de los estudiantes	6		
Se refuerza la confianza de los estudiantes en sus propias capacidades para resolver un problema	6		
Se minimiza el rechazo hacia la estadística al ser presentado de forma didáctica y lúdica	5	1	
Se valora el trabajo reflexivo, crítico y creativo por parte de los estudiantes	4	2	
Se valora el trabajo colectivo y grupal de los estudiantes	4	2	
Se utilizan las TIC'S para que los estudiantes desarrollen de manera práctica y didáctica las actividades	4	2	
Las situaciones se resuelven con procedimientos informales, hasta llegar a procedimientos más formales	4	2	
Se establece una interrelación en diferentes áreas del conocimiento.	2	4	
Se desarrollan las normas de convivencia, respeto y cortesía	2	4	

En los indicadores o ítems para validar todas las sesiones (ver cuadro 28), se evidencia totalmente, por parte de las observaciones de los 6 expertos, el apoyo permanente en ejemplos de la vida cotidiana, se respetan las ideas que permiten resolver de forma diferente, se presentan situaciones que los estudiantes puedan imaginar y se vincula a sus conocimientos previos, se estimula la participación activa del estudiante y se refuerza su confianza. El minimizar el rechazo hacia la estadística

al ser presentado de forma didáctica y lúdica, es totalmente observado en la Unidad por 5 de los expertos y, parcialmente por el experto restante. En los indicadores de valorar el trabajo reflexivo, crítico, creativo, colectivo y grupal de los estudiantes, utilizar las TIC`S para desarrollar actividades de forma didáctica y práctica, y el que se resuelvan los problemas con procedimientos informales, hasta conseguir procedimientos más formales, es totalmente apreciado en la Unidad por la mayoría de los expertos, siendo estos cuatro, mientras que dos expertos observan esto de forma parcial.

Por otro lado, los indicadores donde la mayoría de los expertos, representado por cuatro, está parcialmente de acuerdo, es en la interrelación en diferentes áreas de conocimientos y el desarrollo de normas de convivencia, respeto y cortesía en el aula, donde solo dos expertos están totalmente de acuerdo con estos ítems, es por ello, que se realizaron modificaciones en la Unidad para relacionar ciertas sesiones con otras áreas del conocimiento e introducir más visiblemente esas normas y valores.

Con los resultados y recomendaciones de los docentes sobre la Unidad Didáctica, se dieron aportes para mejorarla, con lo que se corrigieron elementos de forma a lo largo de la Unidad así como elementos de fondo en cuanto a las definiciones de datos discretos, continuos, ordinales y nominales de la sesión 1 y 2, se adecuó a la realidad el problema de gasto en la cantina de la sesión 1, se incorporó información respecto a la historia de la estadística y a lo largo de toda la Unidad temas que interrelacionan la estadística con otras áreas del saber tituladas “Preguntas y Respuestas Estadísticas Interesantes”, se amplió la vinculación de conceptos estadísticos con palabras cotidianas y las normas de convivencia, respeto y cortesía dentro de la Unidad.

En conclusión la Unidad Didáctica fue mejorada consiguiendo cumplir con el objetivo de motivar y presentar contextos reales mediante los principios de la matemática realista, el uso del juego, el conocimiento previo, la investigación, la tecnología, la historia, ejemplos y conceptos vinculados a lo cotidiano, el llegar de lo informal a lo formal, de la modelización, de minimizar las dificultades y rechazo de la estadística, de considerar el respeto, la participación, el trabajo colectivo, las normas

de cortesía, el interés y análisis de los estudiantes, la interrelación con otras áreas del saber y otros contenidos de la matemática y por último la utilidad e importancia de la estadística.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Uno de los objetivos alcanzados en la investigación, fue, el determinar mediante el instrumento construido para tal fin (ver anexo A), cuáles son las estrategias y recursos utilizados por los docentes al impartir las clases de estadística, entre los cuales se encontraron: el análisis de resultados y gráficas, el vincular conceptos con palabras cotidianas, el considerar los conocimientos previos, la presencia de prácticas para el desarrollo de encuestas, el planteamiento de temas de interés para los estudiantes y el promover su motivación, así como el análisis de problemas y el principio de interacción, al motivar al estudiante al trabajo grupal y discutir sus ideas.

Cumpliendo con el siguiente objetivo, se indagó si los docentes consultados utilizan la matemática realista como motivador de la enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos, donde, se pudo evidenciar que al determinar las estrategias empleadas por la mayoría de los docentes, estos utilizan en su práctica individual pocos elementos de la misma, pero entre ellos destaca un docente que brinda en sus clases mayores herramientas adaptadas a la realidad, encontrando a sus estudiantes más motivados, contrario a los alumnos atendidos por el resto de los docentes. Por otra parte, los docentes encuentran que los textos del área, plantean los contenidos de forma tradicional y alejada de la realidad.

Todo lo anterior y la investigación teórica, contribuyó en el diseño de una Unidad Didáctica para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General, la cual persiguió, minimizar ciertas dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos estadísticos y el rechazo hacia la misma, con un apoyo permanente en ejemplos de la vida cotidiana, donde se respetan las ideas que permiten resolver los problemas de forma diferente, considerando tendencias actuales relacionadas a la realidad y contexto del estudiante, como el uso de la tecnología, el juego, la modelización, vinculación a los conocimientos previos, además de estimular la participación activa del estudiante y el refuerzo de su confianza.

Por lo anteriormente expuesto y según la validación de la unidad didáctica mediante el juicio de expertos, ésta es factible y se justifica su aplicación con lo que se cumple con el último objetivo específico del trabajo, donde se pudo concluir que en la unidad se presentan los elementos que la mayoría de los docentes encuestados consideraron que deberían tener los materiales de estadística para basarse en contextos más realistas.

De la validación también se pudo concluir, que la unidad en su mayoría permite; minimizar el rechazo hacia la estadística al ser presentado de forma didáctica y lúdica, se considera el principio de interacción de la matemática realista, al valorar el trabajo reflexivo, crítico, creativo, colectivo y grupal de los estudiantes, se utilizan las TIC`S para desarrollar actividades de forma didáctica-práctica y, se presenta el principio de niveles de la matemática realista, ya que, se resuelven los problemas con procedimientos informales, hasta conseguir procedimientos más formales.

En la unidad se minimiza la dificultad para comprender, manipular y recordar las fórmulas, se trabaja con la utilidad de la estadística, se presentan actividades para llevar la estadística a contextos más reales y se promueve la búsqueda de cuadros y gráficos.

Además, se presenta lo referente a las normas de convivencia, respeto y cortesía en el aula, así como situaciones vinculadas al área de la historia, el deporte, economía y la biología, también existe vinculación interna con otras áreas de la matemática como la geometría, las ecuaciones y la regla de tres, cumpliendo con el principio de interconexión de la matemática realista.

Por otra parte, la Unidad Didáctica se hizo bastante extensa para considerar diferentes ideas y estrategias que le sirvan al docente y que estén basadas en contextos reales, pero se recomienda que el mismo, tome ciertos aspectos de la Unidad pudiendo hacerla más económica en cuanto al tiempo.

Se recomienda a los docentes considerar la importancia de su rol como investigador, tomando en cuenta la reinención de sus clases con la particularidad del contexto de cada grupo, pudiendo avanzar más rápido o lento, según la observación de los intereses, motivación y aprendizaje de sus estudiantes. También, los docentes

pueden sugerir otras actividades enmarcadas en las tendencias presentadas y hacer su propio estudio de factibilidad.

En resumen, por lo anteriormente explicado, se recomienda el uso de esta unidad, como material didáctico para la enseñanza de la estadística, vinculada a contextos realistas.

REFERENCIAS

- Alsina, A., y Domingo, M. (2007, Noviembre). Cómo aumentar la motivación para aprender Matemática. *Suma* [Revista en línea], 56:23-31. Disponible: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/56/023-031.pdf>[Consulta: 2011, Septiembre 22]
- Arcavi, A. (2006, febrero). Lo cotidiano y lo académico en matemáticas. *Números* [Revista en línea], 63,3-23. Disponible: <http://www.sinewton.org/números/números/63/Articulo01.pdf>[Consulta: 2011, Marzo 27]
- Área Moreira, M. (1993) *Unidades didácticas e investigación en el aula un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores*. Colección: Cuadernos Didácticos. [Libro en línea]. Consejería De Educación, Cultura y Deportes Del Gobierno de Canarias/ Librería Nogal: Las Palmas de Gran Canaria. Disponible: <https://manarea.webs.ull.es/wp-content/uploads/2010/06/librounidades.pdf>[Consulta: 2013, Febrero 7]
- Brett, E (2006). *Matemática 2do. Año de Educación Media Diversificada* (3ª. Ed.). Caracas, Venezuela: Co-Bo.
- Castro, J. (2009). *La investigación en educación matemática: Una hipótesis de trabajo*. Táchira, Venezuela: Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario Pedro Rincón Gutiérrez.
- Corbalán, F. (2001, septiembre). Matemáticas Cotidianas. *Sigma*[Revista en línea], 19: 43-5. Disponible: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_19/6_Matem_Cotidianas.pdf [Consulta: 2012, Enero 9]
- De Guzmán, M. (2001, septiembre). Tendencias actuales de la educación matemática. *Sigma* [Revista en línea], 19: 5-25. Disponible: [mm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/conocimiento/Tendencias actuales de la educación matemática.*Guzmán Ozámiz,%20Miguel%20*3_Educacion_Matematica.pdf](http://mm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/conocimiento/Tendencias%20actuales%20de%20la%20educacion%20matematica.pdf) [Consulta: 2011, Octubre 23]
- Díaz Godino, J., Batanero Bernabéu, M. C., y Cañizares Castellano, M. J. (1996). *Azar y Probabilidad: Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Díaz Godino, J., Batanero Bernabéu, M. C., y Font, V. (2004, octubre). *Perspectiva educativa de las matemáticas: Didáctica de las Matemáticas para Maestros* [Revista en línea]. Disponible: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf [Consulta: 2011, Octubre 12]
- Diccionario Enciclopédico El Universal Espasa Calpe.(1998). España: Planeta Internacional.

- Federación Española De Sociedades De Profesores De Matemáticas [FESPM] (2008, febrero). La competencia matemática. *SUMA: Revista sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* [Revista en línea], 58, 1-2. Disponible: http://revistasuma.es/IMG/pdf/58/SUMA_58.pdf[Consulta: 2011, Marzo12]
- Franco, E. (1993). *Diseño de estrategias metodológicas para la enseñanza de los objetivos de probabilidad en séptimo grado de la educación básica* [Resumen]. Tesis de grado de licenciatura no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maturín, Maturín.
- Gravemeijer, K. & Teruel, J. (2000). Hans Freudenthal: a mathematician on didactics and curriculum theory. (N. Saggese, F. Gallego y A. Bressan, Trads.). *GPDm: Currículo Studies* [Documento en línea]32(6), 777-796. Disponible: <http://www.gpdmatematica.org/publicaciones/hansfreudenthal.pdf>[Consulta: 2012, Septiembre 9]
- Heuvel-Panhuizen, M. Van. (Septiembre, 2009). *El uso didáctico de modelos en la educación matemática realista: Ejemplo de una trayectoria longitudinal sobre porcentaje: Primera parte* [Revista en línea]. *Correo del Maestro*, 160: 36(H. Escalona, trad.). En *Educational Studies in Mathematics*, Spinger (Trabajo original publicado en 2003) Disponible: http://www.fisme.science.uu.nl/staff/marjah/download/Spanish_vdHeuvel_2009_CDM_didactical-use-of-model_part1.pdf[Consulta: 2012, Noviembre 10]
- Howard B., C. (2007). *Estadística paso a paso* (3ª. Ed.). México: Trilla
- Johnson, R. R. (2007). *Estadística elemental* (2ª. Ed.). México: Trilla.
- Las mejores preguntas y respuestas (2009). *Muy interesante*. España: G y J España Ediciones S. L., S. en C.
- León Gómez, N. (1998). Explorando las nociones básicas de probabilidad a nivel superior. En *Memorias: III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 322-328). Maturín, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Maturín.
- Ley Orgánica de Educación (2009). *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 5.929(Extraordinaria), Agosto 15, 2009.
- Marín, A. (1997). Programación de unidades didácticas. En F. Rico (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp.195-223) Barcelona, España: ICE de la UB/HORSORI
- Martínez López, J. S. (2004, enero). *Estrategias metodológicas y técnicas para la investigación social* [Documento en línea]. Universidad Mesoamericana, México, D.F.pdf.Disponible: <http://www.geiuma-oax.net/sam/estrategiasmetetytecnicas>. [Consulta: 2013, julio 19]
- Martínez Pérez, M. L., Da Valle, N. A., Zolkower, B., y Bressan, A. (s.f) *Los contextos “realistas” en la resolución de problemas de matemática: Una*

- experiencia para capacitadores, docentes y alumnos* [Documento en línea], 30-45. Bariloche, Argentina: Grupo Patagónico de Didáctica de la Matemática. Disponible: <http://www.soarem.org.ar/Documentos/24%20Martinez.pdf>[Consulta: 2013, Febrero 14]
- Meavilla, V. (2008). *Algunas razones para introducir la historia de las matemáticas en las aulas de secundaria*. *Sigma* [Revista en línea], 32: 221-237. Disponible: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_33/15_algunas_razones_33.pdf [Consulta: 2011, abril 29]
- Millán Boadas, Z. (1998). La investigación: una estrategia metodológica para la enseñanza de la estadística a nivel superior. *En Memorias: III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp.274-277). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Ministerio de Educación. Programa de Articulación del Nivel de Educación Media Diversificada y Profesional. Asignatura Matemática Primero y Segundo Año (1990). Caracas, Venezuela: Autor.
- Ministerio de Educación. Programa de Estudio y Manual del Docente. Tercera Etapa de Educación Básica. Asignatura Matemática- Física (1987). Caracas, Venezuela: Autor.
- Moreno Armella, L., y Waldegg, G. (1995). Constructivismo y educación matemática. En J. Alarcón Bortolussi y R. S. Rosas Domingues (Coords.), *La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria: Lecturas. Primer nivel: Programa de actualización permanente* [Libro en línea]. Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal, de la Secretaría de Educación Pública, Argentina, Centro. Disponible: <http://www.mat.uson.mx/depto/diplomado/secundaria/lecturas.pdf>[Consulta: 2012, Noviembre 6]
- Pérez, A. (2009). *Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación* (3ª. Ed.). Caracas: FEDUPEL.
- Raíza, Y., y García, J. (2006). *Diseño de material instruccional para la enseñanza de la estadística y la probabilidad* [Resumen]. Trabajo de grado de licenciatura no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Ramírez, G., y Vázquez, M. (2013, septiembre). Historia de la estadística en Venezuela. Disponible: <http://estadisticamigable.blogspot.com/2013/09/historia-de-la-estadistica-en-venezuela.html>[Consulta: 2014, Junio 27]
- Ríos, M., J. (junio, 2004). *Diseño de una página web para el contenido de medidas de tendencia central*. Trabajo de grado de licenciatura no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Rivas González, E. [11º ed.] (2006). *Estadística general*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

- Rivera, A. J. (2000). Un estudio sobre la necesidad de la enseñanza de la probabilidad geométrica: Propuesta para su tratamiento en la escuela básica y en el ciclo diversificado y profesional. Trabajo de grado de licenciatura no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Rojas Olaya, A., y Algara Algara, A. (2009). *Matemática y realidad*. Venezuela: Metrópolis.
- Salazar, E. (1997). *Desarrollo de estrategias metodológicas que permitan ayudar al docente en el logro de los objetivos de probabilidad y estadística a niveles de la segunda etapa de educación básica* [Resumen]. Trabajo de grado de licenciatura no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maturín, Maturín.
- Sierra Galdón, L., Blanco, M. A. J., Garcia-Raffi, L. M., y Gómez Urgellés, J. (julio, 2011) Estrategias de aprendizaje basadas en la modelización matemática en educación secundaria obligatoria. *JAEM: Jornadas sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* [Documento en línea]. Disponible:http://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/12689/1/Ponencia_XVJAEM_v2.pdf [Consulta: 2011, Noviembre 8]
- Sosa O., N. E. (2001) *Resolución de problemas. Perspectiva hacia un aprendizaje activo de la probabilidad y de la estadística* [Resumen]. Trabajo de grado de licenciatura no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Valdivieso González, L. M. (Octubre, 2001). *Propuesta de una unidad didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica, basado en un aprendizaje significativo*. Trabajo de grado de licenciatura no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Vásquez L., Y. S. (2006). *Herramientas para mejorar el desempeño docente-guía instruccional-experimental*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

ANEXO A
INSTRUMENTO DE EVALUACION

El presente instrumento, tiene la finalidad de visualizar ciertos aspectos de cómo son manejados los temas de estadística por los docentes de matemática en la Educación Media General. Por favor lea detenidamente cada pregunta y responda a los planteamientos con la mayor veracidad.

PARTE I

Rellene la Información correspondiente a la identificación del docente.

1.-Grado de instrucción:

2.-Estudios realizados:

3. Años de experiencia como docente de matemática: _____

PARTE II

Marque con una x en la casilla correspondiente y de una breve explicación en aquellas preguntas que lo soliciten:

4.- Indique cuáles son los niveles donde ha impartido clases de matemáticas

Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año

5.- Indique cuáles son los niveles donde ha impartido clases de estadística

Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año

6.- De los años en los que te corresponde impartir estadística, ¿Con que frecuencia te alcanza el tiempo para tocar el tema de estadística?

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

7.- ¿Le alcanza el tiempo para dar todos los contenidos de estadística?,
Explique por qué

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

8.- ¿En qué momento suele presentar a los estudiantes el tema de estadística?
Indique qué contenidos son impartidos antes y después de estadística.

Primer lapso	Segundo lapso	Tercer lapso

9.- ¿Cómo observa a los estudiantes respecto a la motivación con el tema de estadística?

Nada Motivados	Casi nunca motivados	A veces Motivados	Casi siempre motivados	Muy motivados

PARTE III

Conteste la siguiente serie de preguntas referente a las estrategias, recursos, ejemplos, actividades, entre otros aspectos que emplea el docente al impartir el tema de estadística.

10.- ¿Los ejercicios y/o problemas que planteas en clase están adaptados a la realidad en que vivimos? Proporcione un ejemplo.

11.- ¿Qué tipo de estrategias y recursos emplea para la enseñanza de los contenidos de estadística? (señale solo algunos)

12.- ¿Considera usted que los actuales textos de matemáticas de educación media brindan al docente herramientas didácticas útiles para abordar de manera efectiva los contenidos de estadística?

13.- Señale algunas estrategias y/o elementos didácticos que usted agregaría a estos textos de matemáticas de educación media para la enseñanza de los contenidos de estadística.

14.- ¿Cuáles son los errores más comunes, que ha podido observar, cometen los estudiantes al manejar el tema de estadística?

ANEXO B
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
COMPONENTE DOCENTE

**FORMATO DE VALIDACIÓN PARA EL CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS
DOCENTES CON EXPERIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LA
ESTADÍSTICA**

El presente instrumento, busca validar el cuestionario dirigido a los docentes con experiencia en la enseñanza de la estadística, el cual tiene por objetivo recoger la experiencia y preparación de los docentes en el área de matemática y en particular de estadística, como es el tiempo para su enseñanza, como es la motivación de los estudiantes, cuáles son las estrategias, ejemplos y problemas que utiliza basado en contextos reales, como considera la utilidad y eficacia de los textos actuales para tratar ese tema y las dificultades más comunes que detecta en los estudiantes. Para la validación, se disponen de tres criterios de valoración, los cuales se refieren a:

La claridad: Se refiere a una redacción clara, utilizando adecuadamente las reglas gramaticales y la ortografía, para dar un sentido exacto y coherente del ítem.

La pertinencia: Es la relación existente entre el contenido que se trata y el ítem.

El constructo: Se refiere a la posibilidad de que cada ítem permita visibilizar lo que se busca con el objetivo del cuestionario anteriormente mencionado.

Para la validación de cada uno de los ítems, marque con una equis (x) en la casilla que considere pertinente, considerando la siguiente escala:

Valoración	Claridad	Pertinencia	Constructo
1	Deficiente	No pertinente	Nada probable
2	Buena	Moderada	Medianamente Probable
3	Muy Buena	Alta	Probabilidad alta

Datos de identificación del Experto

Nombre y Apellido: _____

C.I.: _____

Profesión: _____

Ocupación: _____

Variable	Dimensión	Indicador	N° ítems	Valoración									
				Claridad			Pertinencia			Constructo			
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Preparación y experiencia en el área de matemática	Datos profesionales	Grado de Instrucción	1										
		Estudios realizados	2										
		Experiencia Laboral	3										
	Niveles de enseñanza	Niveles de enseñanza en matemáticas	4										
		Niveles de enseñanza en estadística	5										
Niveles en el tiempo y motivación al impartir el tema de estadística	Tiempos y motivación en la enseñanza	Tiempo para tocar el tema de estadística	6										
		Tiempo para tratar todo el contenido de estadística	7										
		Lapso en que se suele impartir estadística	8										
		Motivación	9										
Estrategias, ejemplos, problemas que utiliza el docente basado en contextos reales, y que incorporaría en los textos y las dificultades que presentan los estudiantes	Uso de Estrategias	Ejercicios y problemas en contextos reales	10										
		Estrategias y recursos empleados	11										
	Estrategias y recursos de los textos	Herramientas útiles y efectivas en textos	12										
		Estrategias para agregar a los textos	13										
Dificultad en el estudiante	Errores más comunes	14											

ANEXO C
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
COMPONENTE DOCENTE

**FORMATO DE VALIDACIÓN PARA LA UNIDAD DIDÁCTICA DE
ESTADÍSTICA EN 5TO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL BASADO
EN CONTEXTOS REALES**

El presente instrumento, busca validar la unidad didáctica para la enseñanza de la estadística en 5to año de Educación Media General basado en contextos reales. Esta unidad tiene por objetivo presentar un material para los docentes que imparten este tema, basado en principios de la matemática realista y que además, considera cierto elementos de las tendencias actuales en la enseñanza de la matemática como lo son: la importancia de la motivación, el juego en la enseñanza, la historia, la cotidianidad, la utilización de las tecnologías y la modelización matemática de la realidad.

Para la validación de la unidad didáctica, marque con una equis (x) en la casilla que considere pertinente, en cada sesión o sesiones correspondientes.

Datos de Identificación del Experto

Nombre y Apellido: _____

C.I.: _____

Profesión: _____

Ocupación: _____

Indicadores para la Sesión 1, 2 y 3	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
Se fomenta la investigación			
Se minimiza la dificultades para calcular los intervalos de clase			
Se trabajan las definiciones de las medidas de tendencia central			
Se toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para el tema a desarrollar			
Se vinculan conceptos estadísticos con palabras cotidianas			
Se motiva al estudiante al trabajo grupal			
Se minimiza la dificultad para el análisis de los resultados y las gráficas			
Se presentan prácticas para el desarrollo de encuestas			
Se plantean temas de interés para los estudiantes y se promueve su motivación			
Se promueve el análisis de problemas			
Se minimiza la dificultad para comprender, manipular y recordar las fórmulas			
Se presentan problemas de dificultad creciente			
Se promueve la búsqueda de cuadros y gráficos			
Se observa la modelización matemática reflejada			
Se minimiza el desconocimiento de la utilidad de la estadística y se destaca la valoración de la misma			
El papel de la historia juega un papel dentro de la unidad			

Indicadores para la Sesión 4, 5 y 6	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
Se manifiesta el uso de la tecnología			
Se busca la modelización matemática de la realidad			
Se incluye el juego como estrategia			
Se trabaja con estadísticas cotidianas			
Se vincula la estadística con el contexto, al promover la búsqueda de cuadros y gráficas			

Se minimiza el rechazo hacia la estadística por la forma en que es presentada la actividad			
Se minimiza la dificultad para comprender, manipular y recordar las fórmulas			
Se vinculan conceptos estadísticos con palabras cotidianas			

Indicadores para todas las sesiones	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
Se visualiza el apoyo permanente en ejemplos de la vida cotidiana			
Se respetan las ideas o sugerencias que permiten atacar los problemas de formas diferentes			
Se conducen situaciones imaginables por los estudiantes, vinculándolos a las ideas previas			
Se estimula la participación activa por parte de los estudiantes en la clase			
Se refuerza la confianza de los estudiantes en sus propias capacidades para resolver un problema			
Se minimiza el rechazo hacia la estadística al ser presentado de forma didáctica y lúdica			
Se valora el trabajo reflexivo, crítico y creativo por parte de los estudiantes			
Se valora el trabajo colectivo y grupal de los estudiantes			
Se utilizan las TIC'S para que los estudiantes desarrollen de manera práctica y didáctica las actividades			
Las situaciones se resuelven con procedimientos informales, hasta conseguir procedimientos más formales			
Se establece una interrelación entre las diferentes áreas del conocimiento.			
Se desarrollan las normas de convivencia, respeto y cortesía dentro del aula de clase			

ANEXO D
RESULTADOS EN LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE
VALIDACIÓN

Cuadro 29

Escala para el nivel de confiabilidad (mientras más cerca este de 1 mayor es la confiabilidad y mientras más lejos menor)

Confiabilidad	
Muy baja	[0, 0.2)
Baja	[0.2 , 0.4)
Regular	[0.4 , 0.6)
Aceptable	[0.6 , 0.8)
Elevada	

Cuadro 30

Escala numérica para las respuestas en la validación de la unidad

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo
3	2	1

Indicadores o ítems para la Sesión 1, 2 y 3	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	Sumatoria de los resultados por ítem
	Sujetos																
Freites(1)	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	44
Barrios(2)	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	1	38
Valencia(3)	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	41
Ramirez(4)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48
Varianza	0	0	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,25	0,00	0,19	0,19	0,19	0,19	0,25	0,25	0,50	13,69
$\sum S_i^2 = 3,06 \quad S_T^2 = 13,69 \quad \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right) = 0,83$																	

Gráfico 79. Resultados para el Coeficiente de Alpha de Cronbach ($\alpha=0,83$), para los indicadores de la sesión 1,2 y 3.

Cuadro 31

Identificación de los indicadores para las sesiones 1, 2 y 3

IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES o ÍTEMS	Indicadores o ítems para la Sesión 1, 2 y 3
I	Se minimiza la dificultades para calcular los intervalos de clase
II	Se trabajan las definiciones de las medidas de tendencia central
III	Se toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para el tema a desarrollar
IV	Se minimiza la dificultad para comprender, manipular y recordar las fórmulas
V	Se observa la modelización matemática reflejada
VI	Se vinculan conceptos estadísticos con palabras cotidianas
VII	Se motiva al estudiante al trabajo grupal
VIII	Se presentan problemas de dificultad creciente
IX	Se fomenta la investigación
X	Se minimiza la dificultad para el análisis de los resultados y las gráficas
XI	Se presentan prácticas para el desarrollo de encuestas
XII	Se plantean temas de interés para los estudiantes y se promueve su motivación
XIII	Se promueve el análisis de problemas
XIV	Se promueve la búsqueda de cuadros y gráficos
XV	Se minimiza el desconocimiento de la utilidad de la estadística y se destaca la valoración de la misma
XVI	El papel de la historia juega un papel dentro de la unidad

Indicadores para la Sesión 4, 5 y 6	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Sumatoria de los resultados por ítem
Sujetos									
Valencia(1)	3	3	3	3	2	2	2	2	20
Benito(2)	3	3	3	3	3	3	2	3	23
Siso(3)	3	3	3	3	2	3	2	3	22
Ramirez(4)	3	3	3	3	3	3	3	3	24
Varianza	0	0	0	0	0,25	0,1875	0,19	0,19	2,1875
$\sum S_i^2 = 0,81 \quad k = 8 \quad \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right) = 0,72$ $S_T^2 = 2,19$									

Gráfico 80. Resultados para el Coeficiente de Alpha de Cronbach ($\alpha=0,72$), para los indicadores de la sesión 4, 5 y 6.

Cuadro 32. Identificación de los indicadores para las sesiones 4,5, y 6

IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES o ÍTEMS	Indicadores para la Sesión 4, 5 y 6
I	Se manifiesta el uso de la tecnología
II	Se busca la modelización matemática de la realidad
III	Se incluye el juego como estrategia
IV	Se trabaja con estadísticas de la cotidianidad
V	Se minimiza la dificultad para comprender, manipular y recordar las fórmulas
VI	Se vincula la estadística con el contexto, al promover la búsqueda de cuadros y gráficas
VII	Se vinculan conceptos estadísticos con palabras cotidianas
VIII	Se minimiza el rechazo hacia la estadística por la forma en que es presentada la actividad

Indicadores para todas las sesiones	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sumatoria de los resultados por ítem
Sujetos													
Freites(1)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Barrios(2)	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	32
Valencia(3)	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	31
Benito(4)	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	32
Siso(5)	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	32
Ramírez(6)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Varianza	0	0	0	0	0	0,14	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0	4,14

$$\sum S_i^2 = 1,47 \quad k = 7 \quad \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right) = 0,70$$

$$S_T^2 = 4,14$$

Gráfico 81. Resultados para el Coeficiente de Alpha de Cronbach ($\alpha=0,7$), de los indicadores para todas las sesiones.

Cuadro 33. Identificación de los indicadores para todas las sesiones

IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES o ÍTEMS	Indicadores para todas las sesiones
I	Se visualiza el apoyo permanente en ejemplos de la vida cotidiana para generar situaciones matematizables
II	Se respetan las ideas o sugerencias que permiten a tocar los problemas que se les plantean a los estudiantes de formas diferente
III	Se presenta al docente como conductor de situaciones imaginables por los alumnos y guiadas para aprender los nuevos conceptos matemáticos, vinculándolos a las ideas previas de cada individuo
IV	Se estimula la participación activa por parte de los estudiantes en el ambiente de clase
V	Se refuerza la confianza de los estudiantes en sus propias capacidades para resolver un problema
VI	Se minimiza el rechazo hacia la estadística al ser presentado de forma didáctica y lúdica a los estudiantes
VII	Se valora el trabajo reflexivo, crítico y creativo de los estudiantes en cuanto al desarrollo de la unidad
VIII	Se valora el trabajo colectivo y grupal de los estudiantes
IX	Se utilizan las TIC'S para que los estudiantes desarrollen de manera práctica y didáctica las actividades de las sesiones
X	Se presenta el estudio por niveles, es decir, donde se toman situaciones de la realidad buscando resolverlos con ciertos procedimientos informales, hasta conseguir procedimientos más formales
XI	Se establece una interrelación entre las diferentes áreas del conocimiento, dentro de los problemas presentados en esta unidad
XII	Se desarrollan las normas de convivencia, respeto y cortesía dentro del aula de clase

