



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS

**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA
COMUNICACIÓN PARA REFORZAR LA ENSEÑANZA DE LA
ESTADÍSTICA EN EL BACHILLERATO.**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
MATEMÁTICAS**

PRESENTA:

ACT. LILIAN MENDOZA ZARAGOZA

TUTORA PRINCIPAL:

**DRA. MARÍA DEL PILAR ALONSO REYES
FAC. DE CIENCIAS.**

CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO DE 2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A todos los miembros de mi comité tutor por su generosidad y paciencia en la revisión de mi trabajo y por sus atinados comentarios para mejorarla.

Dra. María del Pilar Alonso Reyes porque es una mujer sabia, generosa quien siendo yo su alumna sembró en mí, la pasión por la estadística y la docencia sin hacer a un lado la responsabilidad adquirida al decidir tomar esta senda.

M. en C. José Antonio Gómez Ortega muchas gracias por su confianza.

Dra. Martha Rosa del Moral Nieto por su amabilidad y profesionalismo.

M. en D. Sara Alejandra Pando Figueroa por su apoyo y entusiasmo al inicio y al final de la maestría.

Dra. Asela Carlón Monroy por su fina atención y acertados señalamientos a este trabajo.

Gracias especialmente al *Lic. Enrique Armando López Cruz* y a la *Profesora Alicia Lara* por permitirme aplicar en sus grupos mi práctica docente.

A nuestra máxima casa de estudios por la oportunidad de volver a sus bellísimas instalaciones y darme acceso nuevamente a una educación de calidad.

Gracias a:

Todos mis compañeros de generación pero en particular a mis queridos amigos de MADEMS Matemáticas: Anahí, Ileana, Francisco, Armando, Germán, Hugo, Carlos, Liber y Ottoniel, por su alegría, conocimientos y todos los momentos compartidos.

Nuestros profesores, administrativos y coordinadores de MADEMS.

Gracias a los maravillosos alumnos del CCH Sur porque cada experiencia compartida con ellos me hace mejor persona y docente.

A todos los maestros de vida y académicos que me enseñaron a vencer el temor al conocimiento y me regalaron con su ejemplo los valores de disfrutar su labor, la entrega y el compromiso con su causa, su ética y su entusiasmo por vivir.

Dedicatorias

Para mi familia:

Abiú Haziél y Uri Manuel Jiménez Mendoza quienes me regalan vida a cada instante desde que supe que existen. Manuel Jiménez Romero con todo mi amor y agradecimiento. A ustedes tres por su comprensión respecto a que el tiempo que físicamente no estuvimos juntos es parte de crecer, fortalecernos y valorarnos como familia.

María del Carmen, Enedina y José S. quienes siempre están conmigo aunque no pueda verlos y de quienes sigo aprendiendo.

Leobardo por ser ejemplo de profesionalismo y enseñarme que la vida se trata de hacer lo que a uno le haga feliz.

Rosaura, Martha, Dina, Atilio, Mariza y Kenia por su amor infinito.

Todos mis sobrinos ojalá que nunca pierdan su curiosidad y tengan un ¿porqué? que les abra nuevas ventanas al saber.

Pepe, Ximena, Mariajosé, Isaac y Abraham, Ian, Dereck y Lesly.

Manuel Jiménez F. por amar tanto a sus nietos y cuidarlos cuando tuve que ausentarme para perseguir mi anhelo.

Contenido

Agradecimientos.....	3
Dedicatorias.....	5
Índice de tablas.....	9
Índice de figuras.....	10
Resumen.....	11
Abstract.....	11
Introducción	12
Objetivo general	13
Objetivos específicos.....	13
Hipótesis.....	13
Capítulo 1. Antecedentes y planteamiento del problema	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Importancia del área disciplinar.....	17
1.3 Importancia del saber enseñar (área pedagógica).....	20
1.4 El concepto <i>conocimiento pedagógico disciplinar o del contenido</i> , en el caso de estadística.....	22
1.5 Sugerencias sobre la enseñanza en la estadística.....	24
Capítulo 2 Marco Teórico	27
2.1 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación	27
2.1.1 Herramientas educativas en la sociedad de la información	30
2.2 Modelos pedagógicos educativos	33
2.3 El constructivismo en la educación	36
2.3.1 El aprendizaje.....	38
2.3.2 El aprendizaje significativo y los conocimientos previos.....	39
2.3.3 Papel del docente.....	40
2.3.4 Papel del estudiante.....	40
2.3.5 El Aprendizaje basado en resolución de problemas.....	40
2.4 Relación Estudiante-Profesor- Tecnología.....	41
Capítulo 3 Marco Disciplinar	46
3.1 El bachillerato universitario: Escuela Nacional Preparatoria y Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.....	46
3.2 La estadística y la probabilidad en los planes de estudio de la ENP y el CCH.....	49

3.3 ¿Por qué enseñar y aprender estadística descriptiva?.....	56
3.4 Las medidas de tendencia central.....	58
3.5 Las medidas de dispersión.....	81
3.6 Las medidas de forma: sesgo y curtosis.....	87
3.6.1 Cálculo del coeficiente de asimetría.....	89
3.6.2 Apuntamiento o curtosis.....	91
3.7 Las medidas de posición.....	93
3.7.1 Cálculo de cuartiles.....	93
Capítulo 4 Metodología.....	96
4.1 La planeación.....	96
4.1.1 Teoría de la elaboración.....	97
4.2 Planeación didáctica.....	98
4.2.1 Los objetivos instruccionales.....	100
4.3 La estrategia didáctica y la secuencia.....	101
4.4 Material didáctico.....	119
Capítulo 5 Resultados.....	122
5.1 Resultados de la primera aplicación.....	122
5.2 Evaluación de la secuencia didáctica.....	130
5.3 Análisis de los resultados de la primera aplicación.....	132
5.4 Resultados de la segunda aplicación.....	135
5.5 Evaluación de la segunda aplicación.....	143
5.6 Análisis de los resultados de la segunda aplicación.....	147
Conclusiones.....	152
Referencias.....	156
Anexos.....	159
Anexo I Presentación ppt para el encuadre del curso.....	160
Anexo II Formato de calificaciones 1ª aplicación.....	161
Anexo III Cuestionario diagnóstico/final.....	162
Anexo IV Actividad las tarjetas que asignan nombre.....	168
Anexo V Presentación ppt de la secuencia didáctica.....	171
Anexo VI Formato de registro de signos vitales de los integrantes de cada equipo.....	172
Anexo VII Cuadernillo de práctica signos vitales.....	173

Anexo VIII Material de apoyo medidas de tendencia central	178
Anexo IX Material de apoyo medidas de dispersión.....	180
Anexo X Cuestionario previo medidas de dispersión.....	181
Anexo XI Formato horario de verano.....	182
Anexo XII Material de apoyo medidas de forma	185
Anexo XIII Material de apoyo medidas de posición.....	186
Anexo XIV Práctica de signos vitales equipo William Sealy Gosset	187
Anexo XV Comentarios de los alumnos.....	210

Índice de tablas

	Página
Tabla 1 Aspectos considerados en el constructivismo	36
Tabla 2 Secuencia de unidades por semestre estadística y probabilidad I y II	50
Tabla 3 Contenido de la unidad 1 de estadística y probabilidad en la ENP	51
Tabla 4 Unidad 1 estadística descriptiva CCH	54
Tabla 5 Media poblacional (parámetro) vs media muestral (estimador)	59
Tabla 6 Ventajas y desventajas de la media aritmética	60
Tabla 7 Cuadro comparativo de la instrucción en diferentes eras	98
Tabla 8-A Estadísticas descriptivas de los resultados de las actividades de aprendizaje grupo 635	132
Tabla 8-B Estadísticas descriptivas de los resultados de las actividades de aprendizaje grupo 635	133
Tabla 9 Resultados por equipo práctica de signos vitales grupo 515	147
Tabla 10 estadísticas descriptivas de los resultados de la práctica signos vitales grupo 515	148
Tabla 11 Resultados por equipo evaluación final de la unidad estadística descriptiva grupo 515	148
Tabla 12 Estadísticas descriptivas de los resultados de la evaluación final grupo 515	150

Índice de figuras

	Página
Figura 1 Triángulo interactivo constructivista sociocultural	44
Figura 2 Tabla de frecuencias para la distribución de la variable X=número de mascotas en el hogar	62
Figura 3 Cálculo de la media aritmética caso frecuencias simples	63
Figura 4 La media ponderada caso frecuencias simples	64
Figura 5 La media aritmética y la marca de clase caso datos agrupados	66
Figura 6 Cálculo de la media aritmética caso datos agrupados	67
Figura 7 La media ponderada caso datos agrupados	68
Figura 8 Interpretación de resultados	69
Figura 9 La mediana en el caso de frecuencias simples	72
Figura 10 Determinación de los lugares que ocupan los valores centrales requeridos para el cálculo de la mediana. Caso datos agrupados	75
Figura 11 Encontrando el intervalo de clase de la mediana caso datos agrupados	76
Figura 12 Obtención de la mediana caso datos agrupados	77
Figura 13 Obtención de la moda en diferentes distribuciones	79
Figura 14 Cálculo de las medidas de dispersión caso frecuencias simples	86
Figura 15 Cálculo de las medidas de dispersión caso datos agrupados	87
Figura 16 Sesgo en distribuciones asimétricas	89
Figura 17 Diferentes tipos de sesgo indicado por As	90
Figura 18 Diferentes tipos de curtosis	92
Figura 19 Actividades de encuadre: expectativas del curso	120
Figura 20 Resultados globales de la práctica de signos vitales gpo. 635	135
Figura 21 Grupo en Facebook Estadística y Probabilidad I 515	136
Figura 22 Calificaciones de la práctica signos vitales y de la evaluación final de estadística descriptiva grupo 515	150

Resumen

Este trabajo de tesis describe una estrategia didáctica para lograr el aprendizaje significativo vinculando los temas de signos vitales y horario de verano con la estadística descriptiva.

La estrategia utiliza los principios del constructivismo al centrar el aprendizaje en el alumno y colocar al docente como su acompañante a lo largo de su interacción con los contenidos que debe aprender, dando especial relevancia al uso de las TIC como los medios para lograr que el alumno dé sentido y significado a estas medidas, para luego ser transferidas fuera del ámbito académico y usadas para resumir datos o interpretar resultados surgidos en cualquier esfera de la vida.

Abstract

This thesis describes a teaching strategy to achieve the meaningful learning by linking vital signs and summer time topics with descriptive statistics.

The strategy uses the principles of constructivism to focus learning on the student and placing teacher as their companion throughout their interaction with the content to be learned, giving special emphasis to the use of ICT as means to ensure that the student gives sense and meaning to these measures, then be transferred outside academia and used to summarize data or interpret results arising in any sphere of life.

Introducción

Basta dar un vistazo alrededor para darse cuenta de que en el mundo muy pocas cosas no varían, por ejemplo el precio del boleto para abordar el metro no cambiará de un minuto a otro durante un día en particular, pero sí cambia el número de personas que lo abordan en cada estación y si se observa a los pasajeros la variabilidad humana se hace notar, pues son muchos los valores posibles para cualquiera de sus características medibles, físicas o mentales.

La variabilidad es el objeto de estudio de la estadística y ésta debe ser parte de la cultura básica que adquieren los adolescentes en la mayoría de los bachilleratos mexicanos, puesto que se ha vuelto esencial para comprender los acontecimientos que a diario son relatados en los medios de comunicación y encontrados en cualquier contexto. La estadística descriptiva es una buena herramienta para estudiar este tipo de situaciones, y en la experiencia que se ha tenido como docente de esta asignatura, se puede decir que los alumnos suelen olvidar fácilmente cómo calcular, aplicar e interpretar las medidas estadísticas descriptivas (medidas de tendencia central, de dispersión, de forma y de posición) porque no las aprenden significativamente y no pueden utilizarlas para integrar un análisis que describa el comportamiento de variables aleatorias observadas.

Este trabajo de tesis describe una estrategia didáctica para lograr el aprendizaje significativo vinculando los temas de signos vitales y horario de verano con la estadística descriptiva.

La estrategia utiliza los principios del constructivismo al centrar el aprendizaje en el alumno y colocar al docente como su guía, tutor, gestor y acompañante a lo largo de su interacción con los contenidos que debe aprender, dando especial relevancia al uso de las TIC como los medios para lograr que el alumno dé sentido y significado a estas medidas, para luego ser transferidas fuera del ámbito académico y usadas para resumir datos o interpretar resultados surgidos en cualquier esfera de la vida.

Objetivo general

Promover el aprendizaje significativo de las estadísticas descriptivas (medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de posición y medidas de forma) a través de una práctica reflexiva en la que los alumnos de bachillerato las construyan, interpreten sus valores e integren los resultados para explicar un fenómeno social a partir de datos reales como lo son los signos vitales o las implicaciones del horario de verano anual.

Objetivos específicos

- Elaborar una estrategia didáctica para desarrollar el tema de estadística descriptiva en la que los alumnos se percaten de que, las fórmulas indican procedimientos que transforman a los datos para ser resumidos e interpretados.
- Dar un sentido epistemológico a los resultados de un análisis estadístico descriptivo a través de la interpretación y la contextualización dentro de cualquier tema o situación.
- Hacer uso de las redes sociales para generar un micro sitio de aprendizaje donde se puedan consultar materiales didácticos en el momento en el que los alumnos decidan que así lo requieren, al tiempo de interactuar con el grupo.
- Introducir a los alumnos en el manejo de una hoja de cálculo (Excel) para facilitar los cálculos y la construcción de gráficos y cuadros o tablas de reporte.

Hipótesis

El uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en una secuencia didáctica con enfoque constructivista apoya el aprendizaje significativo que adquieren los alumnos de bachillerato respecto a los conceptos de la estadística descriptiva.

Se debe mencionar que la mayoría de las imágenes de las figuras presentadas en esta tesis fueron tomadas o editadas de otras ya existentes en Imágenes de

Google como es el caso de las figuras 16, 17 y 18 y la composición del anexo IV que contiene el rostro de algunos estadísticos importantes.

Capítulo 1. Antecedentes y planteamiento del problema

En este primer capítulo se muestra de forma general algunos puntos de consideración fundamental que deben tomar en cuenta los profesores de estadística que quieran iniciar una docencia reflexiva dentro y fuera del aula, ya que el objetivo de este trabajo es mostrar que el conocimiento de la materia no debe estar divorciado del conocimiento de las estrategias de enseñanza.

Se revisa desde el planteamiento del problema del por qué los alumnos del bachillerato reprueban la asignatura de estadística y probabilidad I, la importancia del área disciplinar donde se da una visión que vincula a la estadística a través de un bosquejo histórico con la vida cotidiana. La importancia de saber enseñar, de saber exponer y las consecuencias de no hacerlo correctamente. Lo que sucede cuando el profesor no tiene elementos básicos de su materia bien afianzados, el concepto de conocimiento pedagógico disciplinar o del contenido en este caso particular donde se habla de la obra de Shulman y Ball y se finaliza con algunas sugerencias para la enseñanza de la materia a través de la metodología aprendizaje basado en resolución de problemas (ABP).

1.1 Planteamiento del problema

Tradicionalmente revisar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en cualquier nivel educativo conlleva una idea a priori de que son difíciles, incomprensibles o bien sólo están diseñadas para algunos privilegiados del mundo. Todas estas ideas son mitos, pero desgraciadamente generan la concepción que se tiene como estudiante sobre materias relacionadas con las matemáticas.

La estadística al estar dentro de las matemáticas hereda los prejuicios que no solamente los alumnos hacen sobre ella, sino de los padres de los mismos y lo peor, de los profesores que la enseñan.

La estadística se ha considerado como parte del currículum de diferentes niveles escolares, desde la primaria los libros de texto gratuitos incluyen dentro de las matemáticas algunos temas de estadística como: proporciones, gráficas, media, mediana y moda, índices y porcentajes. En la secundaria, nuevamente, son retomados los temas anteriores, con un poco más de desarrollo. En el caso del bachillerato, concretamente la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM (CCH) considera las asignaturas de estadística y probabilidad I y II en los semestres 5° y 6° respectivamente, bajo la consideración de materias optativas.

El caso concreto de este trabajo, es revisar que la estadística en el CCH se vuelve una asignatura de alto nivel de reprobación y muchas veces el docente sólo se conforma con corroborar los mitos existentes y seguir justificando que su materia es muy difícil y los alumnos en continuar con el mismo mito, pero nadie se propone revisar de qué se componen estos índices de reprobación tan severos desde la perspectiva cuantitativa, pero lo más importante, desde lo cualitativo.

Las cifras oficiales consultadas en el Informe de la Gestión directiva de CCH, de la Lic. Muñoz Corona (resultados del 2013) muestran que los índices de reprobación son: estadística y probabilidad I 35% y de estadística y probabilidad II 40%. Al parecer se tienen concebidos varios factores que explican esta situación, entre otros:

- Los conocimientos adquiridos en las materias de tronco común durante los primeros 4 semestres, no son suficientes.
- Los conceptos elementales para estadística descriptiva y probabilidad representan mucha complejidad para los alumnos.
- El uso de la notación los confunde ya que de un texto a otro cambia o los “intimida”.
- Los procedimientos para la enseñanza de estos temas son tradicionales y lejos de provocar interés en los estudiantes, les resultan complicados, ya que el número de datos que se maneja es enorme y no saben qué aplicar, al creer que solamente es poner fórmulas.

Todas estas situaciones señalan lo que el sentido común indica al respecto de la reprobación en las matemáticas, ya sea porque la experiencia de los profesores después de muchos años de enseñar materias relacionadas a las matemáticas les ha permitido crear justificaciones sobre los niveles de reprobación.

Un sustento importante en este trabajo es determinar que no debe existir divorcio entre el área disciplinar y la enseñanza con ello se pueden entender las causas que permitan explicar los niveles de reprobación, pero aún más, disminuirlos.

1.2 Importancia del área disciplinar

Parafraseando a Mario Miguel Ojeda (s.f.) quien muestra a través de un sencillo bosquejo histórico la relevancia que ha alcanzado la estadística en estos tiempos de la llamada sociedad del conocimiento y la información así como su vertiginoso auge a partir de los años 30 del siglo XX.

El campo de investigación y trabajo de la ciencia estadística, está contenido en un marco de principios y lineamientos metodológicos con fundamentos teóricos de varias áreas de las matemáticas. Pero esta disciplina ha tenido gran auge por la búsqueda de la solución de problemas concretos, a su vez en diferentes esferas de la vida cotidiana como el diseño y análisis de experimentos, los estudios epidemiológicos y el análisis de datos económicos, climatológicos, el diseño de sistemas de información, los censos y los estudios por muestreo.

El autor afirma que:

“Se acepta que la estadística tiene como finalidad coadyuvar al incremento del entendimiento, a promover el beneficio humano y mejorar la calidad de vida y bienestar por medio del avance del descubrimiento y uso efectivo del conocimiento derivado de datos...En esta perspectiva podemos decir que es una disciplina que llegó para expandirse y para incorporarse a la cultura en la sociedad del conocimiento y la información”.

Resultaría hoy en día muy difícil, mencionar qué esfera de la vida cotidiana no requiere el uso de métodos estadísticos, pero no fue sino hasta el siglo pasado,

durante la década de los años treinta, que la estadística comenzó vertiginosamente a desarrollarse, en gran parte por el acontecimiento de tres situaciones importantes (Ojeda, s.f.):

- 1) Por la elaboración de una sólida teoría matemática, lo que permitió la construcción de metodologías para el diseño de estudios estadísticos y el análisis de los datos resultantes. Como consecuencia se promovió el uso de la metodología estadística para la resolución de una amplia gama de problemas en las más diversas áreas de la investigación y de los estudios técnicos y científicos.
- 2) Por la proliferación del cómputo electrónico y por el desarrollo de paquetes de programas para implementar los procedimientos numéricos, con lo que se logró que la aplicación de los métodos estadísticos se popularizara, generándose una amplia comunidad de usuarios de la metodología estadística, en prácticamente todas las ramas del conocimiento y las profesiones.
- 3) Por el desarrollo y promoción del paradigma cuantitativo en todas las áreas y disciplinas, con lo que los procesos de adquisición de nuevos conocimientos se caracterizaron a partir del uso de metodologías estadísticas, tanto en el diseño de los estudios factuales, como en la elaboración de las síntesis o inferencias.

En este sentido la estadística goza de un reconocido prestigio no sólo en el ámbito de la ciencia y la tecnología ya que gracias a ella, se puede hasta disfrutar de eventos deportivos y sociales, pues permite a sus organizadores sustentar la toma de decisiones o mejorar los procesos de producción de bienes y servicios con base en sus métodos y técnicas dentro de las empresas con los más diversos giros.

Ojeda (s.f.) se preocupa porque:

“La metodología estadística se considera ahora desde el nivel de enseñanza media y en la inmensa mayoría de carreras profesionales y técnicas se incluyen temas y materias que la tratan o que están relacionadas con ella. Sin duda, esto constituye un gran reconocimiento respecto a la importancia que esta disciplina tiene en la cultura general”.

Pero como ya se mencionó, las técnicas estadísticas están siendo ya incluidas no sólo desde la educación media, sino desde el nivel de educación básica.

Por ello la importancia de saber la materia para un profesor en el aula, la cual se manifiesta cuando las dudas de los alumnos referentes a la materia y no a la pedagogía, son respondidas por el académico con pleno conocimiento de lo que dice y hace, saber la disciplina genera respuestas altamente asertivas respecto a las dudas de sus alumnos. Cuando el profesor tiene débil sus conocimientos disciplinares lo mostrará ante sus alumnos y éstos no tomarán con seriedad ninguna corrección y lo peor, nunca aclararán sus problemáticas al respecto.

Un profesor de estadística que conoce y maneja su disciplina aborda su enseñanza respetando su naturaleza matemática, construye un significado para los datos mediante el análisis del contexto y elige el diseño experimental apropiado para responder preguntas de interés, si es el caso; es decir, que tiene las herramientas necesarias para explicar y facilitar la comprensión de los procesos estadísticos a sus estudiantes.

Entonces el académico que imparte la clase de estadística debe considerar esta importancia significativa en su modelo de enseñanza, pues será responsable de fomentar el pensamiento estadístico de sus estudiantes quienes a su vez, tienen el reto de incorporarse a esta sociedad de la Información y el conocimiento donde la cultura estadística juega un papel principal: *“una persona estadísticamente culta puede leer, interpretar, organizar evaluar y apreciar información” (Batanero, 2002).*

1.3 Importancia del saber enseñar (área pedagógica)

Los motivos que han impulsado a los docentes para convertirse en profesores de bachillerato son diversos, en algunas ocasiones independientemente de las asignaturas que impartan en el sistema, han logrado ese empleo sin haber tenido otra experiencia laboral, ya sea porque son recién egresados de licenciatura, maestría o doctorado en un área científica particular, puesto que al revisar los perfiles profesiográficos del CCH y la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) de la UNAM, el único requisito es haber obtenido como mínimo, el título profesional de alguna licenciatura y luego someterse a exámenes disciplinares y psicométricos. Esto alienta a quienes después de muchos intentos fallidos, la única opción para recibir una remuneración económica y aceptación social, es la academia; también hay para quienes la docencia es un empleo adicional que complementa su salario, e indiscutiblemente quienes han decidido ser docentes por vocación. Estos profesionistas se han convertido en profesores, en muchas ocasiones, de manera empírica a través de su valiosa experiencia, sin embargo son muy pocos los que han tomado la iniciativa de especializarse para conjuntar el área pedagógica con su disciplina ya que además de contestar a la pregunta ¿Qué se debe enseñar a los alumnos? también es necesario contestar ¿Cómo se debe enseñar?

Las autoridades escolares por su parte, establecen programas poco conectados al contexto de los estudiantes porque muchas veces en ellos, no se establece una relación entre los contenidos de estudio y los intereses, gustos e ideología de los estudiantes, lo que hace que perciban un sentido poco utilitario del papel de la escuela en sus vidas. En suma estas consideraciones han contribuido a formar una pobre y mala conceptualización sobre los profesores y su labor, no sólo del bachillerato sino de cualquier nivel educativo mexicano.

En este sentido desdeñoso en el siglo XIX George Bernard Shaw expresó: “El que puede hace. El que no puede, enseña”; en 1986 el psicólogo educacional estadounidense Shulman Lee, en sus estudios sobre la interacción entre el contenido temático de la materia y la pedagogía la reescribió como “Aquellos que pueden, hacen. Aquellos que entienden, enseñan”.

En los trabajos de Shulman se resalta la importancia de que los profesores dediquen esfuerzos a dominar los contenidos de su disciplina y en la misma dimensión, dedicar esfuerzos para aprender estrategias para enseñar de manera efectiva y que sus alumnos aprendan significativamente.

Incorporar los elementos pedagógicos a la docencia permite reconocerse no sólo como profesores, sino simultáneamente como aprendices, desde el interior de cada profesor ¿cómo percibe éste la información? ¿a través de la vista, de la audición o es necesario que se mueva, toque y exprese lo que siente? ¿cómo organiza la información? ¿cómo trabaja con ella? ¿en imágenes, se escucha asimismo o necesita hacer algo como un diagrama, un cuadro o un esquema? ¿qué hemisferio predomina su proceso de aprendizaje?. Estar al tanto de estos detalles, sensibiliza al profesor y éste puede re-direccionar sus acciones con base al estilo de aprendizaje de sus estudiantes y evitar que se aburran o incluso que abandonen la materia.

Respecto al estilo de enseñanza del docente, conocerse implica saber cuáles estrategias utiliza para acercarse a sus alumnos, considerar que debe cubrir tanto los objetivos de aprendizaje como sus necesidades afectivas porque juegan un papel importante en el logro y disposición de los alumnos ante la adquisición del conocimiento. Estar enterado de las ventajas y desventajas de un estilo instruccional directo, mixto o indirecto sin duda enriquecerá su práctica al brindarle muchas posibilidades para desarrollar sus clases.

Ahora centrando la atención en lo que sucede con los profesores que imparten la materia, cuando la cátedra de estadística es asignada a un profesor de matemáticas y sólo pone énfasis en el aspecto formal y computacional, la temática es abordada de manera muy superficial (Zapata C. 2011), así la autora sugiere que el profesor de estadística debería “poder ayudar a sus estudiantes a hacer más que cálculos y representaciones gráficas de datos, pues debe tener la capacidad de ayudarlos a interpretar, predecir, comparar, conjeturar, justificar, diseñar experimentos y proponer modelos alternativos”; a nivel bachillerato los

esfuerzos deben ser enfocados hacia lo que en la sección anterior Batanero describe como una persona estadísticamente culta.

En las palabras de Carmen Batanero (2002) se puede encontrar una razón poderosa por la que el profesor de estadística deberá dominar su disciplina y derivado de ello, tendrá que idear cómo abrir un canal de accesibilidad entre ésta y sus estudiantes:

“La estadística, a pesar de contar con una axiomática satisfactoria, es quizás la única rama de las matemáticas donde prosiguen hoy día las discusiones sobre la interpretación de conceptos básicos. Esta controversia no es de tipo técnico... Los problemas filosóficos que la axiomatización no ha resuelto se refieren a las posibilidades de aplicación de los conceptos estadísticos y la interpretación de los mismos en diferentes circunstancias... Si el profesor no es consciente de esta problemática, difícilmente podrá comprender algunas dificultades de sus estudiantes, quienes necesitan materializar en ejemplos concretos los conceptos y modelos matemáticos”.

Entonces, para el profesor de estadística es crucial gestionar tareas auténticas que tiendan puentes entre la experiencia vivencial y cotidiana de sus estudiantes y sus objetivos dentro del aula escolar.

1.4 El concepto *conocimiento pedagógico disciplinar o del contenido*, en el caso de estadística

Las investigaciones sobre enseñanza hasta 1983, sólo consideraban la perspectiva de los aprendices y es éste el motivo por el cuál Shulman Lee, propuso abordar el tema desde el papel del profesor. Las preguntas que guiaron su investigación fueron:

- ¿Cómo el estudiante universitario exitoso que se convierte en profesor novato transforma su pericia en la materia en una forma que los estudiantes de bachillerato puedan comprender?

- ¿Cuáles son las fuentes de las analogías, metáforas, ejemplos, demostraciones y reformulaciones que el profesor usa en el aula?
- ¿Cómo los profesores toman una parte de un texto y transforman su entendimiento en instrucción que sus estudiantes puedan comprender?

En los reportes de sus estudios, Shulman introdujo el concepto de *conocimiento pedagógico disciplinar o del contenido* para representar la intersección entre el conocimiento disciplinar y el conocimiento pedagógico, los elementos que permiten organizar, adaptar y representar aspectos propios de la materia para hacer fácil su instrucción, es decir, hacerlo comprensible para los aprendices.

Para la enseñanza de las matemáticas otro investigador, Ball (2005) distinguió 4 componentes:

1. Conocimiento disciplinar común: son las habilidades esperadas de cualquier adulto educado como el identificar respuestas y definiciones imprecisas, realizar tareas y usar la notación acordada por la comunidad académica adecuadamente.
2. Conocimiento disciplinar especializado: conocimiento matemático y las habilidades que requieren los profesores en su trabajo como analizar errores, dar explicaciones, usar representaciones y ser explícito en el lenguaje matemático.
3. Conocimiento disciplinar y de estudiantes: fusiona el conocimiento disciplinar con saber las formas de razonar de los aprendices en torno a la noción como conocer su desarrollo matemático, comprender sus interpretaciones y razonamientos incompletos y saber cuáles son las mejores formas de ayudarlos en su aprendizaje.
4. Conocimiento disciplinar y de enseñanza: es la combinación entre saber enseñar y saber matemáticas.

En particular, la investigación en educación estadística ha generado dos constructos altamente aceptados en la comunidad académica: la cultura estadística y el razonamiento estadístico.

El primer constructo considera las habilidades necesarias que requiere un consumidor de estadísticas a través de medios de comunicación, sitios de internet, periódicos y revistas.

El segundo se refiere a conocimientos de métodos formales estadísticos: saber plantear preguntas, diseñar experimentos, recoger datos, analizarlos a través de procedimientos formales y extraer conclusiones válidas.

Si un profesor no cuenta con el conocimiento profundo de los conceptos y procesos que marca su currículum de estadística, no podría articular explicaciones y facilitar la comprensión en sus alumnos. Otro de los requerimientos necesarios son una profunda comprensión de los errores sistemáticos de los estudiantes, el uso apropiado de herramientas y representaciones así como un amplio repertorio de tareas que ayuden a los estudiantes a fortalecer una visión sobre la aleatoriedad del mundo y conectarlas con la estadística.

1.5 Sugerencias sobre la enseñanza en la estadística

En el mundo la preocupación por mejorar la enseñanza de la estadística en todos los niveles educativos condujo a la fundación de diversas instituciones como el Instituto Internacional de Estadística (ISI International Statistical Institute) que favoreció la creación de la Asociación Internacional para la Enseñanza de la Estadística (IASE, International Association for Statistical Education) en 1991 y el Comité de Educación Estadística que promocionan la formación universitaria de profesionales de la Estadística incluso a nivel internacional.

La metodología de resolución de problemas en situaciones reales genera aprendizajes relevantes y duraderos. Tiene la enorme ventaja de centrarse en el estudiante y desarrolla su pensamiento crítico (Nieto D. 2011).

La autora indica que en la didáctica de la estadística, estudiosos del tema como la española Carmen Batanero y los estadounidenses Shaughnessy y J. Mouse, P. Bouhuijs y H. Schimdt (2001, como se cita en Nieto Díaz) sostienen que abordar el problema del aprendizaje en el ámbito escolar es muy complejo debido a la diversidad de factores psicológicos, cognitivos, sociales, económicos, políticos,

etcétera, que se ven involucrados y que por tanto se hace necesario el método científico.

Nieto Díaz adopta una postura donde sugiere que:

“Los educadores debemos hacer de la estadística una ciencia que no sólo sea interesante, sino también útil para los escolares; se deben presentar contenidos agradables que den confianza y seguridad a los estudiantes desde sus primeros años; hay que hacer uso de metodologías que les permitan aprender,..., promover el uso de calculadoras y computadoras para que eliminen las tareas rutinarias, sin dejar de incentivar el trabajo manual, a fin de propiciar el pensamiento creativo” y crítico.

Al abordar la enseñanza de la estadística a través de aprendizaje basado en problemas (ABP) se incentiva la curiosidad del estudiante provocando en él, si bien es cierto, tensión y también satisfacción por hallar la solución. En el proceso los alumnos conceptualizan, generalizan y utilizan información de sus propias investigaciones. Además en él, pueden desarrollar las habilidades de la escritura y la comunicación oral.

Algunas sugerencias que se hacen en los reportes de Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE, 2003) son:

1. Enfatizar la cultura estadística y desarrollar el pensamiento estadístico
2. Usar datos reales
3. Hacer hincapié en la comprensión conceptual más que en el aprendizaje de procedimientos
4. Promover el aprendizaje activo en el salón de clases
5. Usar tecnología para desarrollar conceptos y analizar los datos
6. Usar la evaluación para mejorar y evaluar el aprendizaje de los estudiantes.

En este trabajo se propone que la unión entre la pedagogía y la materia, en este caso de la estadística, sería abordar su enseñanza a través de la metodología de resolución de problemas, precisamente porque permitiría a los alumnos relacionar con su mundo real los elementos teóricos que se enseñan en esta área de la matemática. Las características, condiciones, metodología y formas necesarias para llevar a cabo la resolución de problemas, se desarrollarán con más detalle en el siguiente capítulo.

Capítulo 2 Marco Teórico

En este capítulo se inicia revisando la influencia de las tecnologías de información y comunicación en el campo de la educación, posteriormente se exponen los fundamentos del constructivismo para dar un soporte sólido y se marcan las directrices del diseño de la secuencia didáctica objeto de este trabajo.

2.1 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación

Las TIC son herramientas informáticas que permiten gestionar y transformar la información de manera rápida, interactiva, desde cualquier lugar y en cualquier momento. Tienen tres elementos principales: el hardware, el software y las redes. Las redes son lo que permite conectar entre sí a los dispositivos que usamos a diario como son una lap top, un celular, una tableta o una computadora de escritorio, con el propósito de interactuar entre ellos.

Las TIC integran tres grandes conceptos:

1. La tecnología entendida como el producto de la aplicación de la ciencia al desarrollo de artefactos, máquinas y procedimientos que pueden llegar a mejorar algunos aspectos de la vida del ser humano.
2. La información se refiere al conjunto de datos –en sus distintos formatos y presentados en un contexto- que se transmite entre los individuos, quienes los interpretan. Es decir, la información sólo existe cuando los datos adquieren significado.
3. La comunicación es un proceso a través del cual los individuos intercambian información y se influyen unos a los otros a partir de un sistema común de símbolos y signos (Zubieta et al., 2012).

Sobre la relevancia que han cobrado las TIC en la educación Coll, C.(2010) afirma que *“el conocimiento es la mercancía más valiosa en la sociedad actual, es la materia prima más importante y en el momento en que esto sucede la educación adquiere un protagonismo que quizá nunca había tenido antes... la educación deja*

de ser un instrumento fundamental para promover el desarrollo y socialización de las personas para convertirse en un objetivo estratégico de políticas de desarrollo económico y social”

Las TIC rompen las barreras espaciales y temporales, posibilitan el brindar más educación, durante más tiempo y a más personas. Obligan desde afuera a repensar los objetivos de la educación escolar formal pero también están transformándola desde dentro porque se están incorporando a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las TIC se ubican en dos planos:

- 1) La transformación en los currículos pues se han integrado como contenidos de aprendizaje.
- 2) El planteamiento axiomático de que las TIC modifican la manera de enseñar y aprender trayendo consigo procesos de transformación y mejora en la educación.

Por otro lado, paradójicamente las TIC también se están convirtiendo en un factor más de exclusión al interior de los países entre los conectados y los no conectados a Internet y entre éstos a su vez, se abre una brecha entre los que usan o no estas tecnologías. La capacidad de uso también marca una notable diferencia entre los que las utilizan como instrumentos de producción y construcción de conocimiento compartido y los que sólo las utilizan de forma pasiva. Las TIC tienen la característica de ubicuidad, es decir, que pueden conectar a las personas desde cualquier lugar a otras partes del mundo simultáneamente, y por ello, su uso permea todos los ámbitos de la vida.

Las TIC han penetrado más como tecnologías de la Información que de comunicación, pero desde la perspectiva de la colaboración la comunicación tiene más poder de transformación de conocimiento que el mero consumo de información.

Numerosos estudios han demostrado que los profesores son los que más usan las TIC para consultar información e interactuar en sitios especializados, pero este tipo de actividades quedan al margen del contexto escolar y sí en el mejor de los

casos son trasladadas, existe un desfase entre el uso que hace el profesorado y la aplicación del tipo de actividades en sus alumnos.

Si bien es cierto que el alumnado ha incorporado las TIC a su vida cotidiana con fines de entretenimiento y socialización, y por ello se sienten más competentes en su uso (lo que refiere al mito de nativos digitales), el conocimiento que poseen respecto de las TIC no es utilizado para el aprendizaje; en muchas ocasiones los alumnos son incapaces de utilizarlas como instrumento para la adquisición de conocimientos más profundos y transversales.

Otro punto de consideración es que contar con la infraestructura de las TIC por sí sola, no tiene la capacidad innovadora ni transformadora, no basta con llevar Internet y dispositivos a cada uno de los alumnos para que éstos se apropien de los contenidos, entonces es necesario que con estas herramientas se pongan en práctica estrategias de aprendizaje y enseñanza sustentadas en modelos pedagógicos que produzcan resultados efectivos. La simple incorporación de las TIC a los ámbitos educativos se traduce más bien en un refuerzo de los planteamientos y las prácticas ya existentes de los profesores, que en una transformación de la educación. De esta manera el profesor las emplea para hacer lo mismo que ya venía haciendo, si el profesor ha logrado un estilo de enseñanza innovador, estratégico, reflexivo que conduzca a sus alumnos al aprendizaje significativo, las TIC potencializarán esta situación, pero sí de manera contraria, el profesor siempre ha optado por un estilo más expositivo y tradicional, también las TIC lo potencializarán.

La distancia entre las expectativas y los hechos en lo que concierne a la incorporación de las TIC a la educación en todos los niveles es muy grande.

El uso que hacen los profesores es limitado y no es ni innovador ni transformador. Para complementar esto se debe invertir en la formación de los docentes y sobre todo capacitarlos en los usos de las TIC y en que conozcan los modelos tecnopedagógicos más eficaces.

Coll también sostiene que la educación siempre ha sido información y comunicación: información que se transforma en conocimiento y comunicación para ayudar a los que aprenden a transformar esa información en educación.

La educación siempre ha tenido como base al lenguaje y en particular a la lengua escrita, la relevancia de las TIC es que permiten combinar las potencialidades de todas las otras tecnologías como textos, videos, sonido, y de todos los sistemas simbólicos que éstas usan pero, su virtud es que compensan las limitaciones de cada una de las tecnologías antes mencionadas, así las TIC se consideran como instrumentos no para transformar el mundo, sino para incidir en lo que las personas hacen, mediar las actividades de los demás, negociar, contrastar y atribuir significados y regular los propios procesos de aprendizaje y el de los demás.

Las TIC crean espacios semióticos que utilizan simultáneamente el lenguaje y los sistemas simbólicos (lenguaje oral, escrito, musical, matemático, imágenes, etcétera). Permiten mediar los procesos intra e inter mentales implicados en la enseñanza y el aprendizaje. Lo que lleva a enfocar la atención en cómo están siendo usadas.

2.1.1 Herramientas educativas en la sociedad de la información

Los avances tecnológicos marcan la dirección del progreso y consecuentemente los estilos de vida en todos los sectores de la sociedad. En este siglo XXI se vive la era de la sociedad de la información donde el protagonista más importante sin duda es la omnipresencia del internet o web, escenario de interacción de un conjunto de redes, tecnologías y sistemas de información. Este medio de comunicación relativamente reciente puede decirse que está continuamente cambiando y en crecimiento.

Su evolución inicia con la web 1.0 de carácter meramente informativo donde el usuario tenía un papel pasivo o de receptor de información, transita a la web 2.0 donde la característica principal es el factor de socialización ya que los usuarios producen, comparten, opinan y participan de contenidos o establecen relaciones

sociales; así el cambio se da de un internet de los datos a un internet de las personas.

En la fase web 3.0 conocida como web semántica, la información se utiliza de forma inteligente lo mismo para facilitar la comunicación entre aparatos de uso cotidiano como los teléfonos y los autos, así como para sugerir elementos de entretenimiento de acuerdo a las preferencias individuales y acercarse a tomar decisiones como lo hacen las personas. La interacción entre lo social y lo tecnológico permite la comunicación y potencializa el conocimiento compartido, la web es una plataforma que no puede y ni debe permanecer ajena al sector educativo.

En la web han surgido formatos de comunicación utilizados para compartir temas educativos, como son los blogs y las wikis, donde los usuarios crean y editan contenidos de forma colectiva promoviendo la colaboración y el intercambio dentro de una sociedad conformada por la gente que está detrás de estos productos actualizándolos y mejorándolos y los usuarios. Incluso en las redes sociales como el Facebook se cuenta con la posibilidad de crear grupos que pueden ser utilizados para gestionar actividades y estrategias de enseñanza y aprendizaje, gracias a la posibilidad de añadir archivos con información de interés, comunicarse a través de chats, compartir links y la interacción hacia dentro del grupo.

Cabe señalar que los Sistemas de Gestión de Aprendizaje o Learning Management System (LMS) están siendo ampliamente utilizados y constituyen la punta de la tecnología educativa.

“Un LMS es un software instalado generalmente en un servidor web, que se emplea para crear, aprobar, administrar, almacenar, distribuir y gestionar las actividades de formación virtual (puede utilizarse como complemento de clases presenciales o para el aprendizaje a distancia). Lo anterior se logra integrando materiales didácticos y herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativa.

Entre las principales funciones que debe cumplir un LMS se encuentran las de administrar los usuarios, los recursos, los contenidos y las actividades para la

enseñanza de un tema en particular; calendarizar, organizar y ordenar eventos; administrar el acceso; controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje; contar con herramientas para evaluar; generar los informes de avances; gestionar servicios de comunicación (como foros de discusión y videoconferencias, entre otros); permitir colaboración entre usuarios y posibilitar la conversación en línea.

En resumen, se podría decir que un LMS sirve para poner a disposición de los estudiantes la metodología plasmada en la organización didáctica, materiales, tareas, foros, chat (entre otros) creada por un grupo de docentes para fomentar el aprendizaje en un área determinada” (Clarenc, C.A. et al, 2013).

Como se menciona en las líneas que anteceden a este párrafo, el desarrollo de estas plataformas de aprendizaje ha traído consigo el fenómeno de la educación a distancia, donde el alumno no necesariamente debe interactuar con el profesor persona a persona ni en un aula física, el docente ahora llamado asesor en línea se mantiene pendiente del desarrollo y avance del aprendizaje de sus alumnos, idealmente de forma más personalizada a través de todas las herramientas de comunicación que ofrece el LMS, pero esto también conlleva a un cambio de papel pues en este sentido, ahora el docente es un organizador, mediador, facilitador y gestor de experiencias que acerquen al alumno con el conocimiento.

Pese a todo este avance tecnológico, en opinión de algunos expertos en temas de educación el reto que deben enfrentar los docentes sigue siendo superar el paradigma educativo centrado en adquirir *“información inerte en la dirección del que propugna por la construcción colaborativa de conocimiento significativo, con sentido y relevancia social”* (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2010).

Es evidente la necesidad de un modelo de aprendizaje y enseñanza dirigido al desarrollo de la capacidad de aprender a aprender y dotar al estudiante de la sociedad del conocimiento, de competencias que le permitan convertirse en un aprendiz autónomo, autorregulado con habilidades para el estudio independiente, automotivado y permanente. Por otro lado también, se le exige que sea colaborativo, ético, responsable, solidario y que contribuya a pensar y recrear el conocimiento, con la finalidad de que se convierta en un actor crítico de su entorno. En todo esto se encuentran paralelamente implícitas también las

exigencias que un profesor competente en esta época de la sociedad del conocimiento, debe cumplir.

Además de dominar la teoría de la materia a enseñar, el docente deberá adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre su enseñanza, utilizando estrategias para que el alumno se apropie y domine también los contenidos.

En el tema educativo, detrás de los modelos de conocimiento compartido que son manejados en esta época haciendo uso de herramientas informáticas básicas como los blogs, las wikis y las redes sociales o bien los LMS, se encuentran claramente muchos de los fundamentos de un modelo constructivista para la educación, mismos que se analizan a continuación.

2.2 Modelos pedagógicos educativos

Un modelo es una descripción o representación esquemática, sistemática y conscientemente simplificado de una parte de la realidad cuya finalidad es ayudar a facilitar la comprensión de un fenómeno en particular.

Un modelo pedagógico se fundamenta en los principios psicológicos del proceso de aprendizaje, en modelos sociológicos, comunicativos y ecológicos (Abarca, 2007). Este autor muestra una clasificación de cinco tipos distintos:

- 1) Modelos conductistas o de reforzamiento: se desarrollaron en la fase superior del capitalismo bajo la mira del moldeamiento meticuloso de la conducta productiva de los individuos. Fijación y control de los objetivos instruccionales formulados con precisión y reforzados minuciosamente. El adquirir conocimientos, destrezas y competencias bajo la forma de conductas observables equivale al desarrollo intelectual de los individuos.
- 2) Modelos cognoscitivistas y de procesamiento de la información: algunos teóricos los han denominado como desarrollistas porque el objetivo educativo es que cada individuo acceda progresiva y secuencialmente a la etapa de desarrollo intelectual conforme a sus necesidades y condiciones. Se fundamentan en las ideas de la Psicología genética de Jean Piaget.

- 3) Modelos humanistas: hacen énfasis en los componentes personales, proponen métodos no directivos, dinámicos y participativos.
- 4) Modelos de la interacción social: se refieren al origen social de los procesos psicológicos superiores. Los cambios en los procesos mentales humanos, son consecuencia de transformaciones en la organización social y cultural de la sociedad (Sarmiento, M., 2007).
- 5) Modelos constructivistas: plantean que el verdadero aprendizaje humano es una construcción personal de cada estudiante que logra modificar su estructura mental y alcanzar un mayor nivel de diversidad, complejidad e integración. El verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona.

Todos estos modelos tratan de fundamentar las relaciones entre el maestro, el saber y el estudiante, destacando sus principales características y jerarquía.

De Zubiría (que como se cita en Abarca, 2007) muestra la perspectiva de quien considera que *“el cuaderno de un niño, los textos que usamos, las anotaciones del pizarrón, la forma de disponer el salón o simplemente los recursos empleados nos dicen mucho más que los modelos educativos de lo que aparentemente podría pensarse. Son estos y otros muchos, la huella inocultable de nuestra concepción pedagógica”*.

Los modelos constructivistas son los que se analizarán en este trabajo ya que el objetivo es aplicar las TIC para reforzar el aprendizaje de la estadística en el bachillerato y los entornos de aprendizaje y el uso de las TIC se fundamentan en modelos colaborativos y de cooperación de corte constructivista como se ha descrito en las secciones precedentes.

Abordar el constructivismo supone vincularlo a la epistemología, palabra que proviene del término griego episteme que significa conocimiento (Zubiría, 2004).

La epistemología estudia estructuras de pensamiento que contemplan la lógica interna de procesos emocionales y que se traducen en modelos de concepción del mundo siendo marco de referencia para el comportamiento humano que se

organiza desde tres perspectivas: la comunicación que el individuo establece con su entorno, las condiciones que le presenta este entorno y su potencialidad individual para percibir esas condiciones de su proceso dialéctico de adaptación interna y externa (Ceberio, 1998).

El constructivismo como escuela de pensamiento se ha dedicado a estudiar la relación entre el conocimiento y la realidad como construcción de significados individuales provenientes de la co-construcción del individuo con su entorno.

Desde los orígenes histórico-filosóficos los sofistas identificaron diferencias en el conocimiento de la realidad con base a las condiciones perceptivas, lo que implica carencias de naturaleza absoluta en el saber. Por ejemplo, Protágoras argumentó que los seres humanos al no contar con experiencias similares, no pueden concebir una realidad universal. Descartes, a principios del siglo XVIII, explicó que el ser humano puede conocer sólo aquello que construye en sus actos inteligentes. La relatividad del significado cognoscitivo en estos actos inteligentes fue planteada por Locke y para Kant el objeto de conocimiento no es ajeno al sujeto, su existencia y creación están en las formas de actividad humana; con esto demostró que en la actividad del sujeto cognoscente, la objetividad queda condicionada a la capacidad de inteligencia. Hegel fundamentó en la construcción de la actividad humana la interdependencia social con el mundo natural y material. *“Por su parte Marx estableció que los cambios en la materia se generan por la actividad humana como producto de operaciones y modificaciones mentales en períodos de tensión progresiva. Durkheim indicó que la existencia social es el marco para el aprendizaje de significados, reglas y símbolos propios de la convivencia social, donde el lenguaje es instrumento del acto cognoscitivo respecto a la regulación de supuestos morales y valores que procuran continuidad a la vida grupal e individual. Max Weber señaló que la sociabilidad y significatividad del acto cognoscitivo se logra en la medida en que los significados, intenciones y sentimientos son compartidos en un estado de conciencia de la actividad que facilita la adquisición de nuevos conocimientos para la misma actividad”* (Gallego, como se cita en Zubiría, 2004).

No puede afirmarse que el constructivismo sea un término unívoco, es una posición compartida por distintas tendencias de la investigación psicológica y educativa (Carretero 2004 como se cita en Ferreyra, M., 2007).

Tabla 1 Aspectos considerados en el constructivismo

Supuestos teóricos	Teoría constructivista del conocimiento
Conocimiento	Construcción individual por interacciones entre sujeto y objeto
Aprendizaje por	Reestructuración
Construcción del aprendizaje	A través de la experiencia
Contenidos de aprendizaje	Rechazan la pre especificación
Contexto del aprendizaje	Realistas (aprendizaje por experiencia)
Estrategias de aprendizaje	Individuales y personales. Los alumnos controlan su propia instrucción
Aprendizaje activo y colaborativo	Aprendizaje activo y negociado
Metodología de estudio	Métodos: histórico crítico, de análisis formal y Psicogenético
Evaluación	Evaluación dentro del contexto
Sujeto	Dinámico
Interpretación personal	Cada alumno tiene una interpretación personal

Fuente: (Tomado de Ferreyra, M., 2007)

2.3 El constructivismo en la educación

Buscar los orígenes del constructivismo implicaría remontarse muchos años atrás, pero en el tema de cómo se forma el conocimiento dominaron durante un largo tiempo dos corrientes: la idea de que los conocimientos estaban dentro del hombre y que solamente había que activarlos para que afloraran (innatismo) y la otra corriente que consideraba que el conocimiento estaba afuera y había que llevarlo adentro como si se tratara de una copia que se debía impregnar en el cerebro humano (empirismo) (Pimienta, 2007). La transición del constructivismo

en la psicología se gestó a partir de la tercera década del siglo XX en dos vertientes paralelas: un constructivismo genético representado por la teoría de Jean Piaget y un constructivismo social cuyo máximo exponente fue Lev Vigotsky.

Hernández Rojas (1998) considera que los elementos primordiales de la teoría de Piaget son la equilibración y los estadios o etapas de la estructura cognitiva.

Vigotsky consideró que el factor social también influye en la adquisición del conocimiento.

Constructivismo Sociocultural:

- Fundamentos epistemológicos: Postura dialéctico-contextual, el conocimiento tiene su origen en la dialéctica entre el sujeto cognoscente y el objeto, en un contexto histórico del que forma parte y lo determina. (Interaccionismo dialéctico).
- Supuestos teóricos: Las funciones psicológicas tienen un génesis social, sólo pueden entenderse a través del estudio de la actividad instrumental mediada.
- Importancia del lenguaje para la construcción de significados.
- Metas de la Educación: Se plantea en función de lo que la cultura determine como valioso. Promover el uso reflexivo del instrumento de mediación sociocultural.
- Concepto de Enseñanza: Como "foro cultural" donde se negocian, discuten, comparten y distribuyen valores, actitudes, normas.
- Transmisión de funciones psicológicas y saberes culturales mediante la interacción.

Los conceptos de Estadística Descriptiva que se revisan en este proyecto son considerados como valiosos en la cotidianidad de la vida, por ejemplo, cuando nos queremos trasladar de un lugar a otro, estimamos cuánto tiempo tardamos en promedio para decidir a qué hora salir para llegar puntuales. Estos conceptos son

básicos y por tanto es justificable preservarlos en los jóvenes estudiantes de bachillerato.

El uso de las TIC implica el uso del lenguaje (en su modalidad de escrito) como herramienta para modificar el contexto del estudiante e internalizar los elementos de Estadística Descriptiva.

El papel que como mediador debe asumir el docente para lograr que los alumnos alcancen un aprendizaje significativo.

2.3.1 El aprendizaje

El aprendizaje es un proceso individual que se inicia desde antes de nacer y que continua de por vida y de manera progresiva. El sujeto se involucra integralmente con su proceso de aprendizaje (con sus procesos cognoscitivos, sus sentimientos y su personalidad) (Sarmiento, M., 2007).

Aprender no es sólo acumular información o ejercitar habilidades. Aunque es innegable el carácter individual y endógeno del aprendizaje, éste se compone no sólo de representaciones personales, sino que además se sitúa en el plano de la actividad social y la experiencia compartida. Implica la construcción de significados como el “aprender a hacer” a través de la práctica, la generación de una identidad y la afiliación a una determinada comunidad (Wenger, 2001 como se cita en Díaz Barriga et al, 2010).

Consiste en la construcción de nuevos conocimientos a partir de los conocimientos previos, del desarrollo y la maduración. Involucra procesos de asimilación, acomodación y equilibrio, estructuración de esquemas cognitivos, confrontación de nuevos conocimientos, obstáculos cognoscitivos, búsqueda del equilibrio hasta alcanzar el cambio conceptual. El aprendizaje es una actividad mental que filtra lo que llega del exterior para producir su propia y única realidad. Debe incluir actividad, concepto y cultura (Herrera, A.M., 2009).

Algunas características del aprendizaje percibido desde el constructivismo son:

- Es un proceso interactivo que forma una unidad con el desarrollo.

- Es un catalizador e impulsor de procesos evolutivos.
- En el aprendizaje se da la interiorización y apropiación de representaciones y procesos.

2.3.2 El aprendizaje significativo y los conocimientos previos

El aprendizaje significativo es el concepto que fundamenta el constructivismo, y éste se logra cuando el alumno participa activamente y en sucesivas aproximaciones en su proceso de aprendizaje.

Las características de un aprendizaje significativo son el sentido y el significado, la metacognición y la transferencia.

- a) **Sentido y significado:** hace que el objeto a aprender (contenidos) tenga relevancia y relación con las estructuras mentales de los estudiantes, ya que les resultará cercano, interesante y/o necesario.
- b) La **metacognición:** se da cuando el estudiante toma conciencia de la carencia o insuficiencia, o bien de las contradicciones que se presentan durante la interacción con el objeto de estudio y toma decisiones o aplica estrategias para solucionarlas.
- c) La **transferencia:** significa mover o extrapolar lo aprendido a nuevas situaciones u otros contextos (Ferreiro, R. 2014).

Los conocimientos previos son la materia prima para generar aprendizajes significativos; son la información respecto a un contenido con la que el aprendiz cuenta al inicio del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta información inicial sufre un cambio a raíz de que el aprendiz se enfrenta a un conflicto cognitivo donde pone en duda lo que conoce, ya sea porque el tema por aprender se trata desde una perspectiva distinta y ofrece aspectos nuevos, o bien porque no ha tenido ninguna experiencia anterior con el contenido de aprendizaje. Después de esta desestabilización pasa a un proceso de acomodación y asimilación de información; producto de una reflexión, el

aprendiz internaliza los nuevos conocimientos que serán más completos y profundos.

2.3.3 Papel del docente

El docente es el profesional reflexivo que realiza una labor de mediación entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos. Comparte experiencias y saberes en un proceso de negociación o construcción conjunta y presta ayuda pedagógica ajustada a sus alumnos.

Por otro lado debe promover aprendizajes significativos que tengan sentido y sean funcionales para los alumnos. Respetar a sus alumnos estableciendo una buena relación interpersonal basada en valores como el respeto, la tolerancia, la empatía y la convivencia entre otros. El docente constructivista evita caer en la enseñanza verbalista unidireccional (Díaz Barriga, 2010).

2.3.4 Papel del estudiante

El alumno tiene la responsabilidad de construir o reconstruir de manera activa su propio conocimiento. El alumno aprende mediante actividades de asimilación y acomodación de nuevos conocimientos a esquemas precedentes, los que a su vez se construyen a partir de los nuevos datos.

El conocimiento no es sólo producto del ambiente ni de las actividades internas del aprendiz, sino una construcción por interacción que se produce y enriquece por ambas cosas: la actividad del aprendiz y los estímulos externos.

Favorecen a la construcción del conocimiento el ejercicio de la investigación, el fomento de la autonomía intelectual y moral, el aprendizaje significativo o la memorización comprensiva, la aplicación de lo aprendido y los procesos de individualización y socialización (Ramírez, A., s.f.)

2.3.5 El Aprendizaje basado en resolución de problemas

Se pueden encontrar antecedentes de este método en el diálogo que establecía el filósofo griego Sócrates (470-399 a.C.) con sus discípulos para descubrir la verdad a partir de preguntas problema. Más tarde en los trabajos de J.F. Herbart la

solución a problemas de la vida cotidiana, trascendió como elemento importante de su propuesta didáctica, los seguidores de Vigotsky desarrollaron toda una teoría y práctica de enseñar mediante el empleo de problemas concediendo gran relevancia al concepto de Zona de Desarrollo Potencial.

En la obra de John Dewey (1859-1952) se plantea la esencia del desarrollo del pensamiento reflexivo y su modelo didáctico también está basado en la solución de problemas relevantes para la cultura; por su lado, Piaget hace énfasis en el aprendizaje por descubrimiento lo que también es otro antecedente muy importante de la enseñanza activa a partir del planteamiento de problemas.

El aprendizaje basado en resolución de problemas se orienta más que a brindar información, a la recuperación y aplicación de ella ... Un problema es una cuestión por resolver ... es una herramienta de aprendizaje que exige la aplicación de los conocimientos adquiridos, localizar información adicional necesaria y, lo más importante, plantearse una estrategia de aprendizaje que permita pensar de modo reflexivo (Ferreiro, R. 2014).

La identificación y solución de problemas permite un aprendizaje significativo dados los procesos de sentido y significado, metacognición y transferencia implicados que a su vez, entrena a los estudiantes para futuras situaciones.

Los problemas didácticos pueden clasificarse como algorítmicos y heurísticos. Los problemas algorítmicos son característicos de ciencias con altos niveles de sistematización como en las ciencias exactas y los problemas heurísticos se refieren a problemas sobre contenidos científicos que admiten distintas interpretaciones y soluciones.

2.4 Relación Estudiante-Profesor- Tecnología

Los adolescentes han nacido, y algunos otros se han insertado, en un mundo visual donde las pantallas son el medio de comunicación principal: la televisión, la computadora y el celular se convierten así en compañeros que les brindan herramientas para no sentirse solos y les otorgan sentido de pertenencia.

Estos medios son puertas entre un mundo real y uno virtual, donde se elimina la presencia física pero se puede estar en cualquier parte del mundo a través de la continua conexión a Internet.

También estos medios han acercado el conocimiento, en particular a los adolescentes, creando nuevos ambientes de aprendizaje y haciendo que sus habilidades sean expresadas de diferente forma.

En México, como en el resto del mundo, el avance de la tecnología, la disminución de los costos, la digitalización de documentos y material, y el conocimiento del manejo de las computadoras son piedra angular para la difusión de las TIC en el ámbito educativo.

Se identifican cuatro formas de utilizar las computadoras en el proceso docente educativo:

- (1) Para lograr el dominio del aprendizaje por reforzamiento y ejercitación.
- (2) Para realizar procesos de aprendizaje por descubrimiento.
- (3) Para generar procesos de búsqueda en contextos de interacción.
- (4) Para favorecer procesos de construcción de conocimiento (Salomón, C., fecha).

El uso de la tecnología debería:

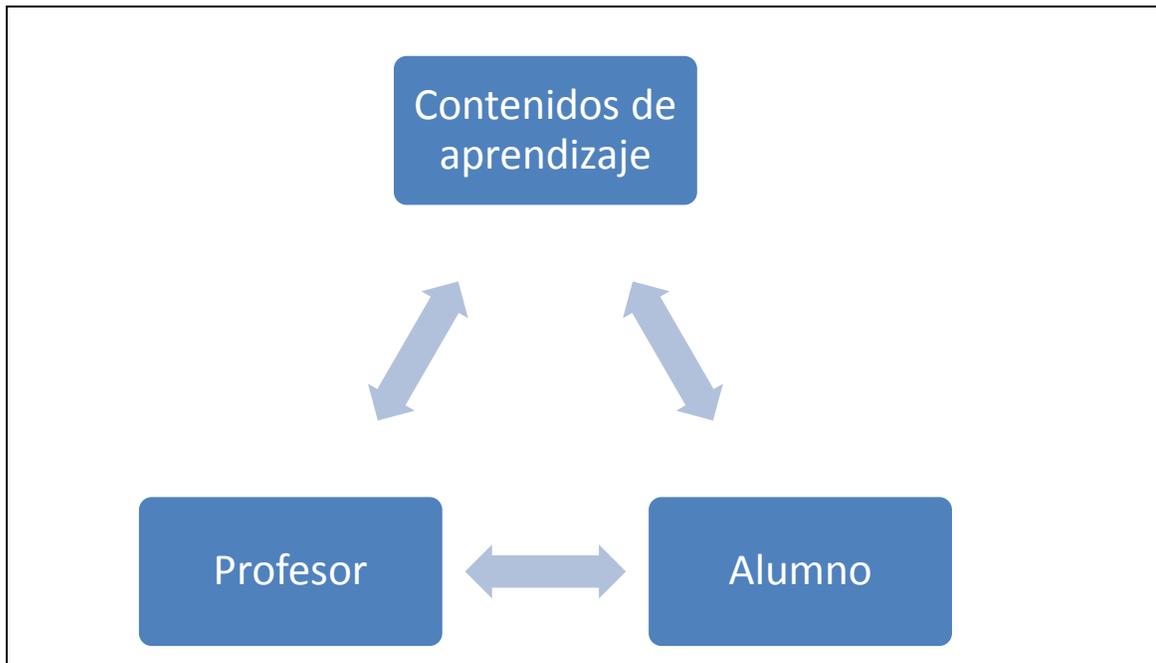
- ✓ Fomentar la participación
- ✓ Promover el trabajo grupal y colaborativo
- ✓ Permitir la experimentación y el análisis
- ✓ Liberar a los usuarios de procedimientos de uso complejos
- ✓ Se debe integrar al trabajo del aula de manera eficiente y poco protagónica

- ✓ Extender la aplicación de las TIC más allá del salón de clases, a través de blogs o plataformas para que en los tiempos extra-aula los alumnos resuelvan ejercicios interactivos, resulte para ellos más atractivo y genere una mejor respuesta.
- ✓ Por otro lado debemos ocuparnos en desarrollar en los alumnos, la capacidad de análisis y discriminación de información ya que en la internet existe una enorme cantidad (Gamboa R. F. videoconferencia “El aula del futuro”).

Coll (2010) comenta que los profesores no han aprovechado las potencialidades de las TIC porque desconocen los diseños tecno-pedagógicos o tecno-instruccionales que implican un planteamiento conciso de objetivos, contenidos específicos de aprendizaje, actividades explícitas para lograr los objetivos, tecnologías que funcionen óptimamente para desarrollar esas actividades, evaluación de estas actividades y el reporte de los resultados obtenidos por cada alumno que en otro momento también constituye materia para la retroalimentación que hará el profesor a sus estudiantes; detrás de esto siempre hay una idea, un diseño que las autoridades deben tomar en cuenta en la formación de los docentes: los profesores deben estar capacitados en los mejores usos de las TIC.

Coll advierte 5 grupos diferentes de tecnologías insertas en las relaciones que se establecen en cualquier triángulo interactivo constructivista sociocultural Profesor-Contenidos de Aprendizaje-Alumnos.

Figura 1 Triángulo interactivo constructivista sociocultural.



Fuente: Elaboración propia

- 1) Las Tic para que el profesor acceda a los contenidos como en la búsqueda de información, acceso a repositorios o acceso a base de datos para llevar al aula objetos de aprendizaje para los alumnos.
- 2) Las Tic entre los Contenidos y los alumnos, que constituyen los recursos para que los alumnos los trabajen de manera autónoma.
- 3) El tercer grupo se refiere a la comunicación entre los profesores y los alumnos como las actividades de presentación de resultados a cargo de los estudiantes.
- 4) Un cuarto grupo se usa para profundizar y amplificar la actividad de los profesores para mejorar sus explicaciones usando simulaciones, modelaciones, proyecciones y para amplificar la capacidad de los estudiantes para trabajar con los contenidos. En este rubro también incluye las que permiten hacer un seguimiento de las actividades realizadas por los estudiantes en su proceso de aprendizaje.
- 5) El quinto grupo se refiere al uso de las TIC para configurar entornos o contextos de enseñanza y aprendizaje en línea (como los Learning Management System o LMS) estos últimos incorporan todos los otros usos.

Finalmente Coll invita a reflexionar en que la incorporación de las TIC habrá adquirido el carácter de fuerza innovadora o transformadora si se logra hacer con ellas algo que de no existir nunca podría haberse hecho.

Esto es un reto muy desafiante pero al mismo tiempo da un parámetro que se debe internalizar y tener presente en cada momento de la planeación de las estrategias y secuencias didácticas que son aplicadas en el aula.

Capítulo 3 Marco Disciplinar

3.1 El bachillerato universitario: Escuela Nacional Preparatoria y Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades

En 1833 se estableció la Dirección General de Instrucción Pública, con ella la enseñanza superior se reformó y simultáneamente se establecieron de manera legal y formal los estudios preparatorianos. Pero no fue sino hasta que la Guerra de Reforma finalizó y bajo la dirección del presidente Benito Juárez, cuando se comenzó con el diseño y la construcción de un auténtico sistema educativo. En las Leyes de Reforma se decretó que el gobierno federal sería el encargado de establecer los planes de estudio y de supervisar los planteles escolares. Bajo órdenes de Juárez se encargó una nueva organización de la educación en México desde la primaria hasta el bachillerato. Esta encomienda quedó a cargo de Francisco Covarrubias quien a su vez, incluyó a Gabino Barreda en la revisión de los estudios de bachillerato. Pronto Barreda percibió que era necesario “.. acabar con inquietudes espirituales y comenzar a formar una unidad en la mentalidad de los mexicanos y que de esta forma se pudieran sentar las bases sociales y morales que el país requería para emprender su progreso ...”¹

En 1867 la promulgación de la Ley orgánica de Instrucción Pública que establecía la creación de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) que impartiría los cursos necesarios para ingresar a las escuelas de Altos Estudios donde se formaban abogados, médicos, farmacéuticos, agricultores, veterinarios y ensayadores de metales; es decir ofrecería una preparación general o propedéutica para continuar al nivel de educación superior.

Barreda organizó el primer plan de estudios preparatorianos bajo una visión positivista que premiaba ir de lo simple a lo complejo, de lo abstracto a lo concreto, y con ello se aseguraba la continuidad y la acumulación del conocimiento conforme se avanzaba en su complejidad.

¹ Loyola J. I. La educación media superior en México (1833-1910), Revista Eutopia.

En 1881 Justo Sierra presentó un proyecto de ley para instituir a la Universidad pero que no fue aprobada ya que incluía la autonomía, más tarde, el 22 de septiembre de 1910 se crea la Universidad Nacional de México.

Entre 1913 y 1914, la ENP incorpora la instrucción militar y las humanidades; para 1915 sufre una serie intermitente de incorporaciones y separaciones a la Universidad Nacional de México, alcanzando la incorporación definitiva hasta 1921.

En 1920 José Vasconcelos como rector de la Universidad Nacional de México, crea el concepto de raza cósmica y con esta idea busca lograr un equilibrio en las capacidades del hombre que lo condujeran a la autosuficiencia, por otro lado orienta la educación hacia la práctica del trabajo por medio de la ciencia (teoría y técnica), cabe mencionar que es Vasconcelos quien concede la Libertad de Cátedra y Pensamiento a los universitarios.

En 1925 la secundaria se separa de la preparatoria, la secundaria queda a cargo de la Secretaría de Educación Pública siendo Calles presidente. En 1929 se proclama la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La autonomía universitaria tardó en consolidarse el período comprendido entre 1929 a 1966.

En 1948 el currículo escolar estaba conformado por materias seleccionadas donde ya no eran medulares los contenidos estrictamente científicos y otorgaban al estudiante la libertad de su formación lo que representaba una tendencia vanguardista.

Tras algunos movimientos político-sociales como el del magisterio, el de los ferrocarrileros y el de los médicos y se hizo necesario regresar el control a los grupos dominantes del país, el bachillerato universitario se instituye de tres años en 1964 con el doctor Ignacio Chávez quien echa para atrás los logros del antiguo plan pues regresa el currículo a una postura abiertamente positivista donde las humanidades y el arte quedarían en un segundo plano.

En 1968 siendo rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, Javier Barros Sierra, acontecen los hechos sangrientos conocidos, a raíz de la ruptura entre el gobierno y la sociedad. Como consecuencia de este movimiento se pone en práctica una política de masificación de la educación surgiendo instituciones educativas en todos los niveles y con todos los perfiles sin un programa de necesidades que avale su existencia.

En 1971 surge el Colegio de Ciencias y Humanidades como respuesta a la demanda educativa que la nación mexicana reclamaba a la UNAM abriendo tres planteles: Azcapotzalco, Naucalpan y Vallejo, un año más tarde abren sus puertas los planteles Oriente y Sur.

El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades se identifica con sus principios pedagógicos esenciales: Aprender a aprender; Aprender a ser y Aprender a hacer.

Estos principios fundan la misión institucional que debe orientar la acción educativa. Por ello, tiene un carácter prescriptivo o normativo que orienta hacia el tipo de educación que se desea dar.

En el CCH el proceso educativo está centrado en la participación activa del alumno, buscando que el estudiante asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje y el profesor funja como orientador, promotor, guía y compañero de sus estudiantes.

El Colegio reconoce que la educación del estudiante tiene una doble finalidad: personal y social. Ambas orientadas al desarrollo armónico del alumno y al mejoramiento de la sociedad en la que se desenvuelve (Gaceta UNAM, 1971, como se cita en Modelo Educativo CCH, s.f.).

A grandes rasgos, la dimensión personal está enfocada a que los estudiantes adquieran una cultura básica, general y propedéutica. En la dimensión social se propone que los estudiantes sean capaces de incidir en la transformación de su país a partir de un compromiso personal y social, de una actitud analítica, crítica y participativa. La formación que les brinda el CCH a los estudiantes, permitirá

contribuir a la construcción de una sociedad democrática, solidaria, justa e incluyente.

El modelo privilegia la educación centrada en el estudiante, no en el docente, interesa que el alumno relacione el saber académico con su vida cotidiana y que del aprendizaje significativo pase al aprendizaje relevante que lo lleve a relacionar lo aprendido con las distintas esferas de su vida. (Modelo Educativo CCH, s.f.).

3.2 La estadística y la probabilidad en los planes de estudio de la ENP y el CCH

La asignatura de estadística y probabilidad aparece dentro del currículo de la ENP en el sexto año en su modalidad de optativa, y es de carácter teórico para las áreas Físico-Matemáticas e Ingenieras (área I), Ciencias Biológicas y de la Salud (área II), Ciencias Sociales (área III) y Humanidades y arte (área IV). Se imparten 3 horas por semana y un total de 90 horas anuales.

La materia tiene como objetivo general desarrollar en el alumno el razonamiento inductivo y deductivo en el análisis de problemas de la vida cotidiana y de otras disciplinas.

Como objetivos específicos que el alumno a través de la estadística y la probabilidad:

- Conozca e interprete su entorno biológico, económico y social
- Reconozca a la estadística y a la probabilidad, como herramientas para el desarrollo de su futura profesión (Programas de estudio de ENP vigente).

El enfoque de la materia en esta institución es el aprendizaje basado en la resolución de problemas y pretende ser una etapa intermedia del desarrollo curricular entre una enseñanza lineal y algorítmica y el desarrollo del constructivismo.

La materia contempla 3 unidades:

- Unidad I Estadística descriptiva
- Unidad II Conjuntos
- Unidad III Probabilidad

En el CCH la estructura curricular es semestral así la materia aparece como estadística y probabilidad I en el quinto semestre y estadística y probabilidad II en el sexto semestre. Tiene la modalidad de optativa y al igual que en la ENP, puede inscribirse a ella cualquier alumno que así lo decida sin importar la carrera a la que se postule ya que en el CCH, no se habla de áreas de conocimiento específicamente.

Las asignaturas de estadística y probabilidad I y II están estructuradas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2 Secuencia de unidades por semestre de estadística y probabilidad I y II CCH.

Estadística y Probabilidad I	Estadística y Probabilidad II
Introducción 4 horas	I.Distribuciones de Probabilidad 30 horas
I.Estadística Descriptiva 24 horas	II.Distribuciones muestrales 14 horas
II.Datos Bivariados 10 horas	III.Inferencia Estadística 20 horas
III.Probabilidad 26 horas	

Como puede observarse, en este sistema educativo la asignatura se imparte en dos semestres con 64 horas de clase cada uno, por lo que el alumno al concluir el programa de las materias, habrá cubierto 128 horas de clase anualmente, distribuidas en 2 clases por semana cada una de 2 horas.

Los objetivos que pretenden alcanzarse a través del estudio de ambas asignaturas son que el alumno:

- Comprenda la naturaleza de los fenómenos aleatorios que se presentan en su entorno, a partir del análisis probabilístico, para continuar el desarrollo de su pensamiento matemático.

- Comprenda que la probabilidad y la estadística constituyen disciplinas que incluyen conceptos, técnicas y métodos que permiten aproximarse al estudio de los fenómenos aleatorios a partir del tratamiento de la información.
- Realice predicciones e inferencias sustentadas en modelos matemáticos, cuyo alcance trascienda hacia otras áreas del conocimiento.

Focalizando la atención al tema estadística descriptiva que es el que ocupa a este trabajo, en ambos sistemas del bachillerato universitario aparece como la primera unidad ya que constituye la primera aproximación del alumno con las técnicas de recopilar, organizar, analizar e interpretar los datos.

A continuación se transcriben los programas de estudio de la ENP y del CCH para esta unidad en específico:

Tabla 3 Contenido de la unidad 1 de estadística y probabilidad en la ENP

Unidad 1 Estadística descriptiva en el programa de estudios de la ENP
<p>CONTENIDO DEL PROGRAMA PRIMERA UNIDAD: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Horas: 40 Propósitos: Que el alumno sea capaz de diferenciar, organizar, representar gráficamente e interpretar el significado que un conjunto de datos tiene en relación con un fenómeno relativo a su entorno social, para vincular la estadística con su realidad. Contenido, descripción y estrategias didácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción Se abordará una reseña de lo que es la Estadística, para qué sirve y cómo manejar y presentar la información. Se establecerá el papel que juega en el entorno social y en las diversas disciplinas en la toma de decisiones. El profesor, a partir de determinados problemas de la realidad y de otras disciplinas, discutirá con el grupo la utilidad e importancia de la Estadística Descriptiva. El alumno en forma individual o por equipos, con la asesoría de su profesor y en el aula: Investigará en que actividades recientes, de su vida, ha estado presente la Estadística. • Variables Se definirán las variables en categóricas y numéricas. Las categóricas en nominales y ordinales; las numéricas en discretas y continuas. Distinguirá entre variables categóricas y numéricas y sus respectivas clasificaciones. • Datos Se abordará el concepto de dato numérico u ordinal. Dará ejemplos de datos numéricos. • Clasificación y construcción de bloques estadísticos Se clasificarán, de manera general, las diferentes categorías de datos. Se describirán las condiciones que caracterizan la cantidad y la calidad de ellos. Éstos se clasificarán en discretos y continuos y se definirán las diversas escalas de medición usadas en la Estadística, a saber: nominal, ordinal y de intervalos.

Organizará datos de su entorno e identificará la naturaleza de éstos. Distinguirá en ellos aspectos de calidad y cantidad; los representará gráficamente, interpretando su organización.

• Organización de los datos por medio de tablas

Se establecerán los métodos para organizar datos usando tablas de frecuencias: sin agrupar, agrupadas, relativas, acumuladas, relativas acumuladas y tablas de dos variables.

Organizará datos de su entorno a partir de tablas de frecuencias como lo indica el contenido.

• Tipos de gráficas

Se describirán diferentes formas de representar datos por medio de gráficas: de barra, circulares, histogramas e histogramas de frecuencias relativas. Además se considerarán gráficas lineales, y polígonos de frecuencias, así como ojivas; ojivas e histogramas. Se enfatizará el uso de las representaciones gráficas de datos para la configuración de poblaciones.

Tomará problemas de su entorno y los representará mediante cada una de las gráficas que aparecen en el contenido. Planteará, resolverá e interpretará problemas cuya solución requiera elaborar las tablas de frecuencia propuestas en el contenido. Tomará problemas de su entorno y los representará mediante cada una de las gráficas que aparecen en el contenido.

• Introducción a la sumatoria

Se establecerán las propiedades de la suma.

Operará con sumatorias.

• Análisis de datos de una variable: medidas de tendencia central y de localización

Para organizar los datos se definirán y analizarán las diversas medidas de tendencia central y de localización: media, mediana, moda, media aritmética, media armónica, rango medio y de localización.

Usando datos y gráficas tratará estadísticamente la información recopilada. A través de mediciones numéricas calculará e interpretará las medidas de tendencia central referidas en el contenido.

• Medidas de dispersión variabilidad

Se definirán y analizarán las diversas medidas de dispersión o variabilidad: rango, rango intercuartil, marca de desviación, suma de cuadrados, varianza. Para datos agrupados en tabla de frecuencia se definirán: desviación estándar y estimación de la desviación estándar.

A través de mediciones numéricas calculará e interpretará las medidas de dispersión o variabilidad referidas en el contenido.

• Análisis descriptivo de datos bivariados: Correlación

Se definirán y analizarán los diversos métodos que simplifican el cálculo del coeficiente de correlación: coeficiente de correlación de Pearson, suma de productos cruzados y fórmula computada para la correlación.

Calculará coeficientes de correlación. Aplicará los métodos de correlación en la solución de problemas de su entorno. Se apoyará con software educativo referente a la unidad.

Por otro lado, los programas de estudio del CCH se presentan mediante la integración de tres grandes rubros descritos como columnas: aprendizajes, estrategias y temática.

Los aprendizajes además de constituir el eje didáctico de la materia también indican lo que el alumno debe ser capaz de hacer o saber, las estrategias son sugerencias sobre cómo favorecer que los alumnos adquieran los aprendizajes descritos, al tiempo que indican el nivel de profundidad y la orientación que tienen los contenidos; en cuanto a la temática se refiere a los temas y subtemas que se deben desarrollar partiendo de los aprendizajes.

En este trabajo se consideró separar la parte de representación gráfica de los datos y la tabulación de frecuencias simples o para datos agrupados, de la parte meramente cuantitativa del análisis descriptivo (cálculo de medidas descriptivas). La parte gráfica y la construcción de tablas de distribución de frecuencias pueden ser desarrolladas por o en cooperación con los alumnos a través de pequeñas exposiciones de ejemplos contextualizados, tareas, ejercicios en clase y trabajos de investigación. De esta forma la representación gráfica de datos y las distribuciones de frecuencia se consideran en este trabajo conocimientos previos al desarrollo de los tópicos considerados.

Los temas que se abordaron en esta tesis fueron:

- Medidas de Tendencia Central (media, mediana y moda)
- Medidas de Dispersión (desviación media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación)
- Medidas de Forma (sesgo y curtosis)
- Medidas de Posición (cuartiles, deciles y percentiles)

Cabe señalar que aunque las medidas de forma (sesgo y curtosis) no vienen contempladas en ninguno de los programas de estudio antes mencionados, la incorporación de las TIC permite incluirlas ya que complementan el análisis descriptivo de un conjunto de datos, por otro lado se partió de la relación empírica que existe entre las distancias de la media, la moda y la mediana, por lo que pueden estudiarse después de las medidas de dispersión y antes que las medidas de posición (cuartiles, deciles, percentiles).

Otra aclaración del porqué las medidas de forma fueron integradas a la estrategia didáctica que se aplicó, es porque en el programa anterior del CCH sí se incluían y en su actualización fueron descartadas por considerar que el tiempo para abordar los temas de esta unidad era apenas el justo, pero esta situación se puede superar al hacer uso de las TIC.

Tabla 4 Unidad I estadística descriptiva CCH

Aprendizajes	Estrategias	Temática
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las variables como atributos de interés de una población o muestra. • Comprende que los datos constituyen los valores que toma una variable • Identifica variables cualitativas y cuantitativas. • Valora la importancia de la recopilación de datos en el proceso de una investigación. • Construye tablas de distribución de frecuencias para representar el comportamiento de variables cualitativas y variables cuantitativas. • Interpreta tablas para describir el comportamiento de un conjunto de datos. • Construye histogramas, polígonos de frecuencias, ojivas, gráficas de barras, circulares y de caja. • Interpreta gráficas para describir el comportamiento de un conjunto de datos. 	<p>Trabajar con datos recopilados por los alumnos, como deporte preferido, número de hermanos, peso, estatura, con la finalidad de que el comportamiento de dichos datos les resulte significativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajar con material lúdico, por ejemplo un dominó, donde los valores numéricos de cada pieza puedan relacionarse con el comportamiento de una variable. • Discutir con problemas y ejemplos la forma en que se recopilan los datos, para que los alumnos argumenten sobre la pertinencia de dicho proceso. • Trabajar con datos cualitativos y cuantitativos para apreciar las diferencias que existen en la construcción de las tablas, precisando el significado de los elementos que las conforman. • Plantear problemas en los que el alumno construya e interprete una tabla. • Trabajar con datos cualitativos y cuantitativos para apreciar las diferencias que existen en la construcción de las gráficas. • Plantear problemas en los que el alumno construya e interprete una gráfica. • Utilizar la computadora o la calculadora para construir tablas y gráficas. • Diseñar actividades para que el alumno identifique las propiedades de la media aritmética, la mediana y la moda. • Plantear problemas en los que el estudiante calcule las tres medidas de tendencia central y comprenda las diferencias entre ellas. • Plantear problemas en los que el alumno deba completar conjuntos de datos para que queden representados por medidas de tendencia central dadas. • Plantear problemas en los que el alumno elija y argumente el tipo de medida de tendencia central que mejor represente un conjunto de datos. • Diseñar actividades para que el alumno identifique las propiedades de las medidas de dispersión, de posición y el coeficiente de variación. • Plantear problemas en los que el estudiante calcule y comprenda las 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variable y recopilación de datos. 2. Tablas de distribución de frecuencias. 3. Representaciones gráficas. <ul style="list-style-type: none"> • Histogramas. • Polígonos de frecuencias. • Ojivas. • Gráfica de barras. • Gráfica circular. • Gráfica de caja. 4. Medidas de tendencia central. <ul style="list-style-type: none"> • Media aritmética. • Mediana. • Moda. 5. Medidas de dispersión y de posición. <ul style="list-style-type: none"> • Desviación estándar. • Varianza. • Coeficiente de variación. • Cuantiles.

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las propiedades de las medidas de tendencia central. • Calcula la media aritmética, la mediana y la moda para datos agrupados y no agrupados. • Argumenta la elección de una medida de tendencia central para describir el comportamiento de un conjunto de datos. • Conoce el concepto de dispersión en la descripción de un conjunto de datos. • Calcula la desviación estándar y la varianza, y comprende sus significados. • Calcula el coeficiente de variación y comprende su significado. • Calcula las medidas de posición y comprende su significado. 	<p>diferencias entre las medidas de dispersión, de posición y el coeficiente de variación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar distintos conjuntos de datos que coincidan en su media y difieran en su desviación estándar. 	
---	---	--

Fuente: Tomado del Programa de estudio de Estadística y Probabilidad I en el CCH.

3.3 ¿Por qué enseñar y aprender estadística descriptiva?

En el documento del modelo educativo del CCH la cita a Facione (2007) menciona que *cuando el alumno desarrolla un pensamiento crítico ha adquirido la capacidad de interpretar, analizar, evaluar, inferir y explicar la información adquirida. Este proceso requiere reflexión del y sobre el conocimiento, de manera que pueda sustentar una posición y también tratar de comprender otros puntos de vista. La presencia de un pensamiento crítico significa que hubo voluntad de enfrentar las objeciones a las creencias propias, que hubo voluntad de adoptar una actitud cuestionadora, no sólo con la autoridad y con puntos de vista opuestos a los nuestros, sino también contra el sentido común.*

La estadística y en particular la estadística descriptiva, en su metodología requiere que el alumno desarrolle cada una de las habilidades que menciona Facione. Además provee a los estudiantes de técnicas y procedimientos que pueden ser aplicados a los datos provenientes de cualquier campo de estudio, pero aún más, la materia complementa su pensamiento matemático previo, al integrar a la información el factor de la aleatoriedad y es que la mayoría de los fenómenos que acontecen en el mundo son de este tipo: desde el clima y la bolsa mexicana de valores hasta el encuentro con un viejo amigo en el transporte público y que el día de hoy en el menú del restaurante que se frecuenta, sirvan el platillo predilecto.

A partir del análisis de datos, la gente toma decisiones y la estadística descriptiva puede ayudar a elegir la mejor y dar argumentos que la sustenten, por ejemplo si en promedio el tiempo necesario para llegar algún lugar específico siguiendo una ruta determinada es de 90 minutos, las personas que realicen ese viaje podrían esperar que en condiciones “normales” llegarán hasta allá, en hora y media, minutos más o algunos minutos menos, pero no en cinco horas. Estas acciones que se llevan a cabo dentro del marco de la materia impartida en un aula de bachillerato, se reproducen en la vida cotidiana de los estudiantes y es precisamente en este escenario donde se vuelve necesario comprender mejor el medio en el que se está inmerso.

El proceso educativo en la materia Estadística y Probabilidad contribuye a la formación de la personalidad del alumno, el desarrollo de sus habilidades intelectuales y la evolución de sus formas de pensamiento mediante la adquisición de conocimientos, valores y actitudes, entre otros:

- *El conocimiento y aplicación de los criterios de validez en el campo científico.*
- *El empleo de diversas formas de pensamiento reflexivo, particularmente de tipo analógico, inductivo y deductivo.*
- *La incorporación de la visión no determinista de los fenómenos aleatorios, que coadyuva a una mejor comprensión de su entorno.*
- *La valoración del conocimiento científico en diferentes campos del saber.*
- *La lectura y comprensión de textos diversos, particularmente científicos, escolares o de divulgación.*
- *La reflexión sobre planteamientos de tipo estadístico de los medios masivos de comunicación.*
- *La capacidad de aprender de manera autónoma.*
- *La incorporación de nuevas formas de expresión matemática a su lenguaje y modos de argumentación habituales.*
- *La comprensión del significado de los conceptos, símbolos y procedimientos estocásticos correspondientes al nivel de bachillerato*
- *El fortalecimiento de la seguridad en sí mismo y de su autoestima, a partir de la correcta aplicación de los conocimientos adquiridos (Programa de Estudios de Estadística y Probabilidad I y II CCH, 2006).*

Los profesores como guías, orientadores, promotores y compañeros en la adquisición del conocimiento de sus alumnos, estarán conscientes que su labor es en aras de la formación de ciudadanos íntegros, éticos, responsables de sus actos y con un fuerte compromiso social para el bien común, ya que en este tiempo de la sociedad del conocimiento, los estudiantes no sólo son ciudadanos de su país sino también lo son del mundo.

3.4 Las medidas de tendencia central

Son valores o genéricamente promedios que representan o resumen las características relevantes de un conjunto de datos.

En realidad, estos promedios se dicen medidas de tendencia central porque constituyen valores ubicados en el *centro de la distribución* de la variable a la cual representan. Algunas definiciones para el concepto de centro de una distribución son:

- 1) Es el valor en el que la distribución de datos está **balanceada** como en un fulcro o balanza.
- 2) Es el valor para el cual la suma de las desviaciones absolutas (**diferencias positivas**) es la **más pequeña**.
- 3) Es el valor que **minimiza la suma de las desviaciones cuadradas**.

Se debe procurar que el valor obtenido a partir de ese conjunto de datos, sea representativo de tal manera que este valor, pueda ser comparado con otros valores obtenidos en conjuntos similares.

Entre las medidas de tendencia central más utilizadas se pueden mencionar a:

- La media aritmética, media ponderada, media geométrica y la media armónica
- La mediana
- La moda

En el caso del programa de estadística y probabilidad del CCH, que fue donde se aplicó la estrategia didáctica, sólo se requiere desarrollar de forma general la media, mediana y moda para los casos en los que la distribución de frecuencias sea simple o por datos agrupados.

Los estudiantes deben adquirir explícitamente los aprendizajes de calcular la media aritmética, la moda y la mediana para ambos casos, además deben

argumentar la elección de una medida de tendencia central para describir el comportamiento de un conjunto de datos.

3.4.1 La Media Aritmética

También nombrada sólo como media, es el cociente que se obtiene al dividir la suma de los valores de la variable entre el número total de observaciones.

Tabla 5 Media poblacional (parámetro) vs media muestral (estimador).

Parámetro	Estimador
$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$	$\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{X}$ <i>Con $n \leq N$</i>

Un **parámetro** es una medida que se obtiene considerando todas las observaciones que constituyen a la población bajo estudio.

Un **estimador** es una medida calculada a partir de sólo las observaciones de un subconjunto de la población bajo estudio llamado muestra.

La media calculada a partir de las observaciones en toda la población se considera un parámetro y recibe el nombre de media poblacional. La media calculada a partir de los datos de una muestra, será un estimador, estadístico o estadígrafo y se llamará media muestral.

De igual manera se nombra mediana y moda de la población o mediana y moda muestrales teniendo en cuenta la procedencia de los datos utilizados para sus cálculos.

Como promedio que resume el comportamiento de una variable estudiada ya sea en toda la población o en sólo una muestra, la media posee características favorables que alientan su elección para representar al conjunto de datos, pero también tiene características en contra que deben considerarse con mesura antes de elegirla como medida representativa.

Tabla 6 Ventajas y desventajas de la media aritmética

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se presta a tratamientos algebraicos. ✓ Presenta gran estabilidad en el muestreo. ✓ Es representativa cuando se quiere promediar cantidades semejantes que presenten variaciones dentro de un margen razonable. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Es altamente sensible a cualquier cambio de los valores de la distribución. ⊕ Los valores extremos la afectan considerablemente. ⊕ Imposibilidad de aplicarse en distribuciones que no tienen definidos sus valores extremos. ⊕ No es recomendable para tasas, porcentajes, o cuando existe crecimiento geométrico en los datos.

Cuando los alumnos son expuestos ante estos contenidos, recordar las fórmulas se vuelve un problema mayúsculo, ya que son intimidados por la notación propia de esta materia. El factor emocional implicado resulta más acentuado negativamente porque un siguiente paso es determinar el cálculo de la media aritmética en el caso de conjuntos con muchos elementos. Para organizar los datos, se debe construir una tabla con la distribución de frecuencias, que puede ser de dos tipos: frecuencias simples y frecuencias por intervalos también llamada datos agrupados.

Estas tablas de datos agrupados tienen la peculiaridad de que las observaciones toman valores dentro de clases o intervalos específicos acotados por pares de números distintos que los definen, el menor de estos números establece el límite inferior y el mayor el límite superior del intervalo de clase.

Al momento en el que el alumno se dispone a calcular la media aritmética para este tipo de distribución se pregunta ¿Cuál de los dos valores debe considerar para calcularla?

Muy pocos estudiantes sugieren que se tome el punto medio de ambos límites. Las siguientes figuras muestran parte del material que se diseñó para desarrollar estos contenidos, con el propósito de disipar las dudas sobre el cálculo de la media en el caso de frecuencias simples y en el caso de datos agrupados.

El modo de empleo de estos materiales será mencionado detalladamente en el siguiente capítulo destinado a explicar la metodología empleada para la implementación de la estrategia didáctica que dio origen a esta tesis.

Retornando al tema de este capítulo, el procedimiento para estos cálculos conduce de manera natural a definir la media ponderada para ambos casos y por esta razón se menciona, pero no sucede lo mismo para la media geométrica y la media armónica por lo que puede quedar como una actividad de investigación a cargo de los alumnos, o estos conceptos se pueden desarrollar como material didáctico adicional en el futuro para complementar el tema.

Figura 2 Tabla de frecuencias para la distribución de la variable X=número de mascotas en el hogar.

La Media Aritmética y La Media Ponderada.

Las **tablas de frecuencia** simplifican los cálculos para la media de un número muy grande de datos. Observa la tabla en el siguiente ejemplo y contesta las preguntas siguientes:

- ¿Qué tipo de **frecuencia** se describe, **Simple** o por **Intervalos (Datos agrupados)**?
- ¿De qué tamaño es la muestra?
- ¿Cómo interpretas la información mostrada en la tabla?
- ¿Cómo calcularías el promedio de los datos observados?

Ejemplo 2:

X=número de mascotas en el hogar	Frecuencia (n_i)
0	3
1	6
2	12
3	7
4	2
Total	



En la diapositiva de la figura 2 se mostró un ejemplo sencillo sobre el número de mascotas en 30 hogares, para que los alumnos advirtieran las ventajas entre presentar los 30 datos listados uno a uno como:

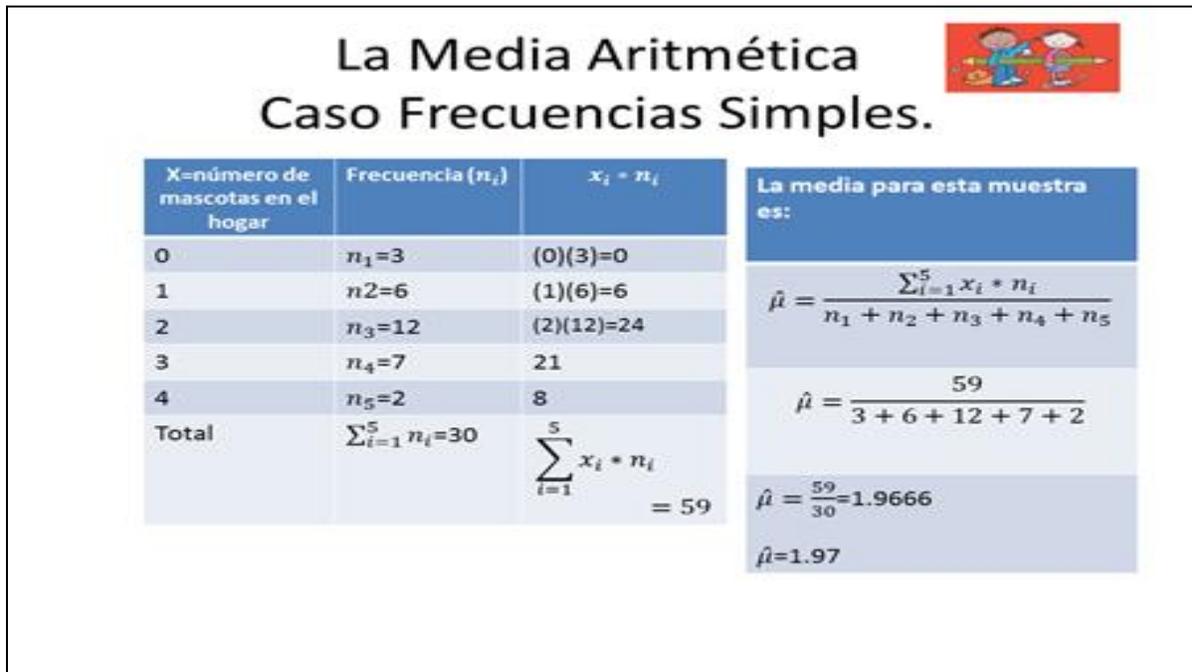
0,0,0,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3,3,4,4

Y presentarlos en la tabla de forma organizada a través de una distribución de frecuencias.

La intención de la pregunta ¿Cómo interpretas la información mostrada en la tabla? fue que leyeran por ejemplo que en la muestra hay 7 datos con el valor 3 y 2 con el valor de 4.

La pregunta ¿Cómo calcularías el promedio de los datos observados? Tiene la intención de inducirlos a simplificar el proceso de sumar todos los números y a este total dividirlo entre 30. En la figura 3 la notación matemática (lenguaje escrito) juega el papel de la herramienta que permite acceder y apropiarse de este nuevo conocimiento.

Figura 3 Cálculo de la media aritmética caso frecuencias simples.



En las tablas de esta figura se introdujo la notación matemática correspondiente. A diferencia del procedimiento sumar y dividir, la media aritmética para el caso de frecuencias simples ahora considera la suma de los productos entre el valor observado en la variable (x_i) y el número de veces que se repite ese valor (n_i):

$$\sum x_i * n_i$$

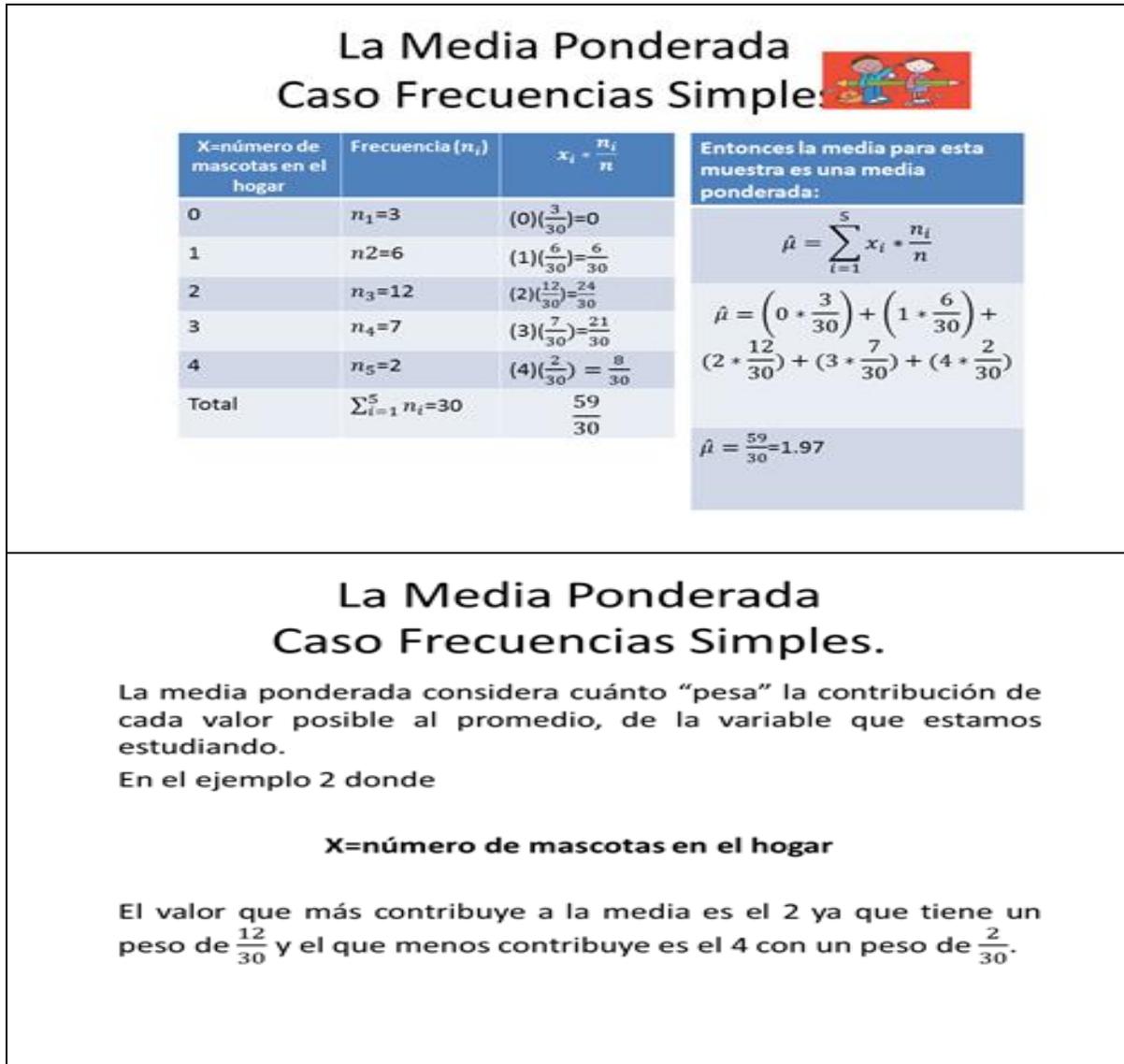
Y finalmente se divide este resultado entre el tamaño de la muestra.

Visto de esta manera, el procedimiento se simplifica pero también conduce a la definición de media ponderada y enlaza el concepto de factor de ponderación (figura 4) con el conocimiento previo de los alumnos sobre la frecuencia relativa.

La frecuencia relativa, aparece en la construcción de tablas de distribución de frecuencias y es un concepto de gran importancia ya que como se puntualizó, es ligado al factor de ponderación, pero su trascendencia se extiende hasta los

fundamentos de la probabilidad al estudiar la regla de Laplace² para espacios muestrales finitos y con eventos o sucesos elementales equiprobables.

Figura 4 La media ponderada caso frecuencias simples.



² Regla de Laplace: Sea Ω es un espacio muestral finito y con elementos equiprobables. La probabilidad de un evento E es determinada por el cociente $P[E] = \frac{\# \text{ de casos favorables a E}}{\# \text{ de casos totales}}$.

Las distribuciones de frecuencias como ya se mencionó también pueden presentarse en intervalos o datos agrupados. La cuestión en este caso, es que se sabe que hay n_i datos cuyo valor está comprendido en un intervalo I_i , pero se desconoce con exactitud cuáles son esos valores.

Los intervalos considerados en una distribución de datos agrupados pueden ser abiertos, cerrados o abiertos (cerrados) a la derecha o a la izquierda.

En el conjunto de los números reales R , si a y $b \in R$ un intervalo (a,b) es el subconjunto de números comprendidos entre el número a que recibe el nombre de límite inferior y el número b llamado límite superior. Es decir

$$(a, b) = \{x \in R | a < x < b\}$$

Este intervalo (a,b) se dice que es un intervalo abierto porque ninguno de sus elementos puede tomar el valor exacto ni de a ni de b (sus extremos).

Son cerrados cuando se denotan como $[a, b]$ y

$$[a, b] = \{x \in R | a \leq x \leq b\}$$

Ambos extremos son elementos del intervalo o están incluidos en él.

Son abiertos a la izquierda si se denotan por $(a, b]$ y

$$(a, b] = \{x \in R | a < x \leq b\}$$

En este caso sólo el límite superior está incluido en el intervalo.

Son abiertos por la derecha si se denotan como $[a, b)$ y

$$[a, b) = \{x \in R | a \leq x < b\}$$

El intervalo sólo incluye al límite inferior.

Para el caso de una distribución de frecuencias de datos agrupados se procede a calcular lo que se llamará **marca de clase** y que precisamente será el punto medio del intervalo. Esta marca de clase es el representante del intervalo y con este valor ya es posible aplicar el procedimiento descrito para el cálculo de la

media aritmética de una distribución de frecuencias simples. En seguida se incluyen las diapositivas que hacen referencia al procedimiento.

Figura 5 La media aritmética y la marca de clase caso datos agrupados.

La Media Aritmética

Caso Datos Agrupados.



Ejemplo 3:

Hablamos de que una tabla de frecuencias muestra datos agrupados si los valores de la variable son clasificados dentro de intervalos.

Lee con atención la siguiente situación y contesta:

En la primaria AGC se quiere saber la edad promedio de sus empleados, para ello se ha tomado una muestra aleatoria para registrar su edad de la manera en que muestra la tabla.

- ¿De qué tamaño es la muestra?
- ¿Cómo interpretas la información mostrada en la tabla?
- ¿Cómo calcularías el promedio de los datos observados?

Intervalos de edad de los empleados de la primaria AGC	Frecuencia
[26; 30]	4
(30;35]	14
(35;40]	20
(40;45]	28
(45;50]	18
(50;55]	12
(55;60]	2
Total	

La Media Aritmética

Caso Datos Agrupados.



Para calcular la media aritmética en el caso de datos agrupados, es necesario elegir a un representante de cada clase (intervalo) y este mejor representante será el punto medio de cada intervalo.

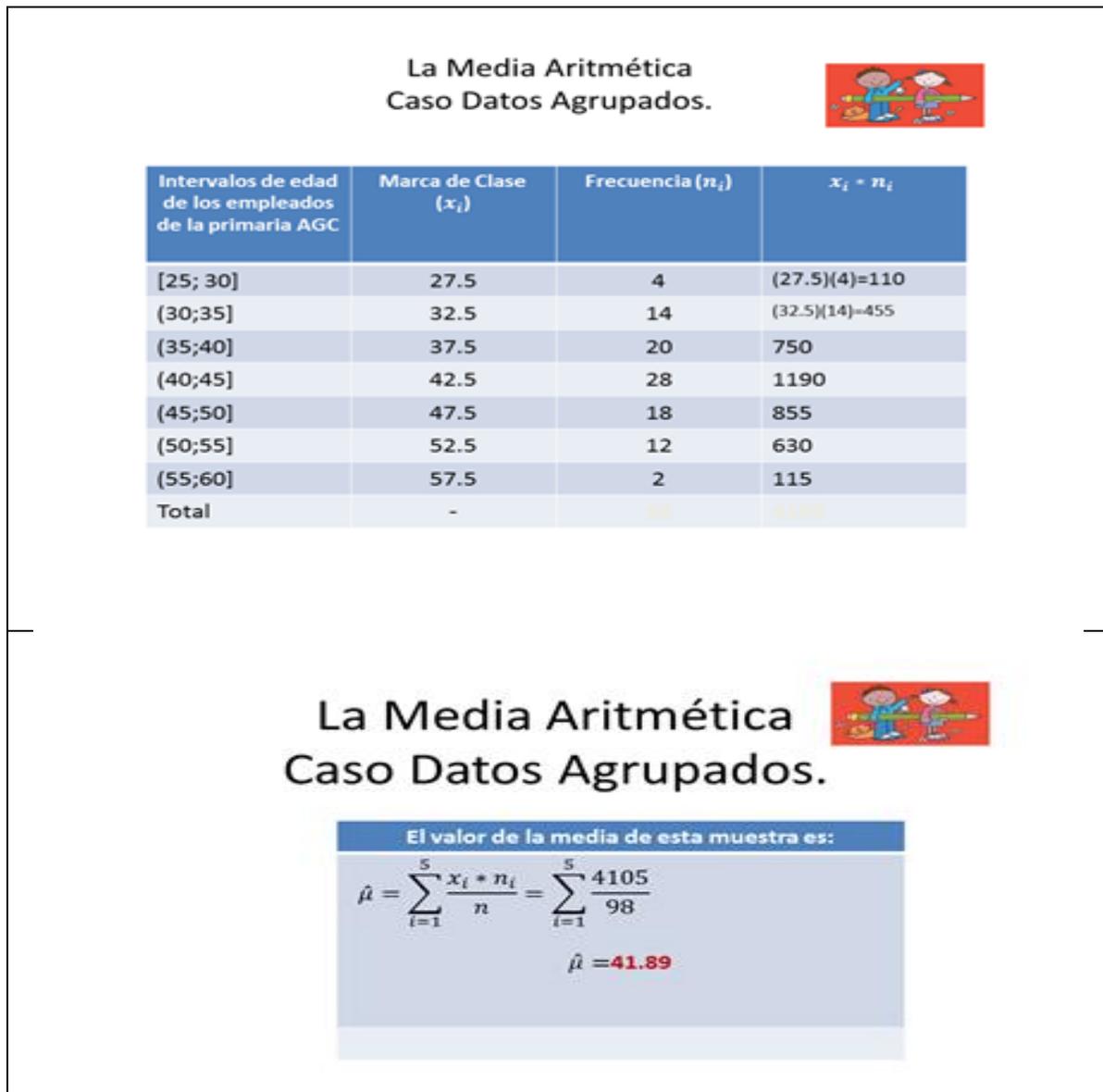
El mejor representante de cada intervalo es justo su punto medio

$$x_i = \frac{L_{inf i} + L_{sup i}}{2}$$

Al punto medio del intervalo se le denomina Marca de Clase y puede denotarse por MC_i o bien considerarse que es el nuevo valor de x_i .

Una vez calculado el punto medio, se procede como en el caso anterior, a multiplicar el valor representativo del intervalo por su frecuencia correspondiente.

Figura 6 Cálculo de la media aritmética caso datos agrupados.



También en el caso de distribuciones de datos agrupados aparece naturalmente la media ponderada:

Figura 7 La media ponderada caso datos agrupados.

La Media Aritmética también puede expresarse como Media Ponderada en el Caso Datos agrupados:

Por el análisis anterior:

$$\hat{\mu} = \sum_{i=1}^5 \frac{x_i * n_i}{n}$$

$$\mu = \sum_{i=1}^5 x_i * \frac{n_i}{n}$$

Donde x_i representa a la marca de clase de cada intervalo.

La Media Aritmética Caso Datos Agrupados.

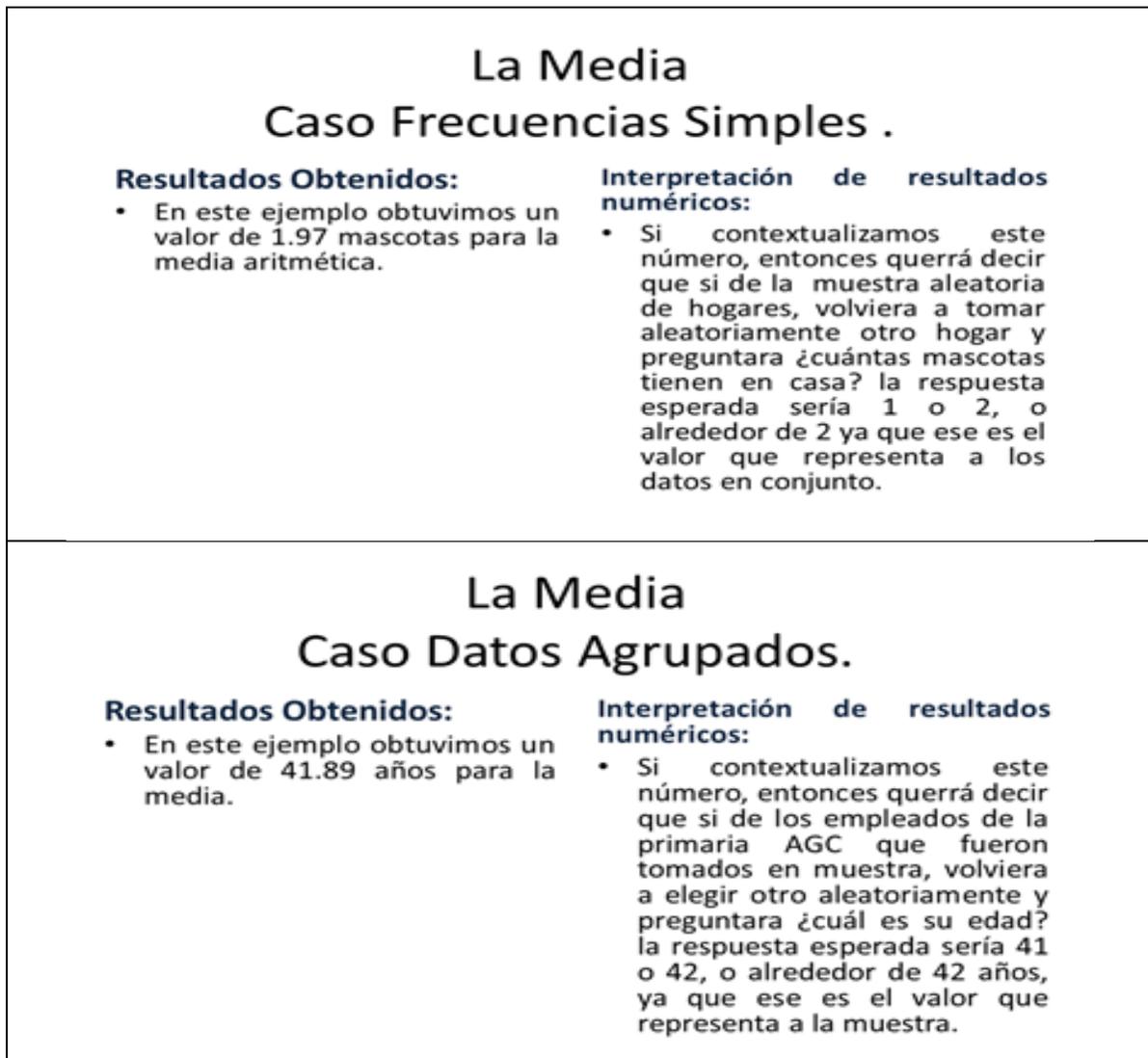


Intervalos de edad de los empleados de la primaria AGC	Marca de Clase (x_i)	Frecuencia (n_i)	$x_i * n_i$
[25; 30]	27.5	4	$(27.5)(\frac{4}{90}) = \frac{110}{90}$
(30;35]	32.5	14	$(32.5)(\frac{14}{90}) = \frac{455}{90}$
(35;40]	37.5	20	$(37.5)(\frac{20}{90}) = \frac{750}{90}$
(40;45]	42.5	28	$(42.5)(\frac{28}{90}) = \frac{1190}{90}$
(45;50]	47.5	18	$(47.5)(\frac{18}{90}) = \frac{855}{90}$
(50;55]	52.5	12	$(52.5)(\frac{12}{90}) = \frac{630}{90}$
(55;60]	57.5	2	$(57.5)(\frac{2}{90}) = \frac{115}{90}$
Total	-	90	$\frac{4105}{90} = 41.89$

Con estas explicaciones se guía y orienta al estudiante para adquirir los aprendizajes señalados respecto a la obtención de la media para distribuciones de frecuencias simples y datos agrupados, pero dar por satisfechos estos aprendizajes hasta aquí es favorecer sólo la algoritmia del tema.

Se debe hacer hincapié a los estudiantes sobre llegar hasta la interpretación de estos resultados, es decir, conectar estos números con el contexto de la situación que se analiza:

Figura 8 Interpretación de resultados.



3.4.2 La Mediana.

En una muestra de tamaño n es el **valor intermedio** del conjunto de **datos cuantitativos ordenados de forma creciente o decreciente** $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ y se denota por \tilde{X} o \widehat{Me} .

La mediana de una muestra se caracteriza porque el 50% (o la mitad) de los datos tiene valores menores o iguales que ella y el resto tiene valores mayores o iguales que ella.

Si n el total de datos, es un número non, la mediana es el valor que se encuentra justo a la mitad de la lista, en tanto que si el total de datos es un número par, la mediana es el promedio de los dos datos centrales, por ejemplo:

- a) Si se tiene una muestra con sólo 3 datos cuantitativos, después de ordenarlos, el dato que ocupa el lugar 2 es el valor de la mediana de esa muestra:

x_1	n=3 n, es non ← Mediana
x_2	
x_3	

- b) Ahora considérese una muestra de tamaño 4. Si los datos son ordenados y separados en dos grupos de igual cardinalidad (2 elementos en cada grupo) como se indica con los trazos azules en la figura siguiente, se notará que no existe un dato que esté justo en medio de estos dos grupos, es decir, no hay un valor tal que la mitad de los datos sea menor o igual que él y el resto sea mayor o igual que él y al que pueda considerarse como la mediana.

Entonces la solución es asignar a la mediana el valor promedio de los dos datos centrales como lo señala el trazo en rojo.

Realizar esta acción puede dar como resultado un valor que nunca fue muestreado, es decir, la mediana no necesariamente tendrá un valor que haya sido observado y registrado como elemento de la muestra ya que se trata del promedio de los dos datos centrales.

x_1	n=4 n, es par Mediana= $\frac{x_2 + x_3}{2} = \tilde{X}$
x_2	
x_3	
x_4	

Algunas consideraciones sobre la mediana que se pueden señalar son las siguientes:

- Es el valor central de la distribución.
- Su valor no se ve afectado por los datos extremos de la distribución.

- Requiere de un ordenamiento de los datos de menor a mayor o viceversa.
- Se utiliza cuando la distribución presenta el primer y último intervalo abiertos o no definidos.
- Es el valor que minimiza la suma de los valores absolutos de las desviaciones
- Coincide con el valor de la media cuando la distribución es simétrica.

Y algunos datos para considerar cuidadosamente son:

- Su aplicación es menos frecuente que el de la media aritmética.
- Presenta gran inestabilidad en el muestreo.
- Sus fórmulas son rígidas y no admiten tratamiento algebraico.

El modelo educativo del CCH declara privilegiar la construcción de conceptos por encima de la algoritmia y el aprendizaje memorístico, en el caso de la mediana y la moda, cuando se consulta la bibliografía que trata el tema de medidas de tendencia central, suelen aparecer fórmulas muy diversas, rebuscadas y complejas, estas fórmulas son aproximaciones a los verdaderos valores de la mediana y la moda y es que son diferentes porque dependen del grado de exactitud que se requiera.

Para el nivel de profundidad con el que se tratan estos temas en el bachillerato universitario, lo relevante es que el alumno otorgue un significado a estas medidas y no la destreza numérica que pueda adquirir en el desarrollo de estos tópicos, esto justifica que se haya optado por presentar en esta tesis un método para el cálculo de la mediana y la moda y no por adentrarse en la correcta aplicación de fórmulas confusas.

Se revisarán los ejemplos del material didáctico desarrollado para la estrategia didáctica aplicada:

Primero se debe considerar el tipo de distribución de frecuencias, es decir, si se trata de frecuencias simples o bien se trata de datos agrupados.

El tipo de distribución, no implica un cambio epistemológico en el concepto, ya que siempre se tratará de encontrar el valor intermedio que divida a los datos en dos grupos del mismo tamaño y que por lo tanto, la mitad de ellos esté por debajo de su valor y el resto por encima de él. Lo que sí se modifica ligeramente es el procedimiento por el cual se obtiene el valor o los valores centrales cuyo promedio se asignará a la mediana.

Figura 9 La mediana en el caso frecuencias simples.

La Mediana en el caso de Frecuencias simples.

En general el valor de la Mediana estará determinado por:

- $\tilde{X} = x_{(n+1)/2}$
si n es impar
- $\tilde{X} = \frac{x_{n/2} + x_{n/2+1}}{2}$
si n es par

En el ejemplo 2 referente al número de mascotas en el hogar:

X=número de mascotas en el hogar	Frecuencia (n_i)
0	3
1	6
2	12
3	7
4	2
Total	30

se tiene que $n=30$ y como n es par

La Mediana en el caso de Frecuencias simples.

entonces el valor de la mediana es el promedio de

$$\tilde{X} = \frac{x_{n/2} + x_{n/2+1}}{2}$$

Donde:

$$x_{n/2} = x_{30/2} = x_{15} \text{ y } x_{(30/2)+1} = x_{15+1} = x_{16}$$

¿ Pero quiénes son x_{15} y x_{16} ?

Para contestar esta pregunta tendremos que añadir otra columna a la tabla de frecuencias, la columna de frecuencia acumulada.

La Mediana en el caso de Frecuencias simples.

Ahora podremos observar que para la variable X =número de mascotas en el hogar, hasta $x_{(9)}$ el estadístico de orden 9 se registró un valor de 1.

A partir del estadístico de orden 10 ($x_{(10)}$) y hasta el de orden 21 ($x_{(21)}$) se observaron valores de 2.

Como x_{15} y x_{16} están entre $x_{(10)}$ y $x_{(21)}$, esto implica que ambos estadísticos tienen un valor de 2.

X =número de mascotas en el hogar	Frecuencia (n_i)	Frecuencia acumulada
0	3	3
1	6	9
2	12	21
3	7	28
4	2	30
Total	30	

Es importante aclarar que cuando los datos de la muestra son ordenados de menor a mayor, implícitamente se convierten en estadísticos de orden. La notación utilizada es $x_{(k)}$ y ésta indica que en una muestra de tamaño n , las observaciones han sido dispuestas en forma ascendente y que $x_{(k)}$ aparece en el k -ésimo lugar con $1 \leq k \leq n$.

Finalmente se le debe asignar un significado o interpretación al número calculado: como la mediana de la distribución para la variable X = número de mascotas en el hogar fue 2, esto quiere decir que en 15 hogares de un total de 30, se tendrán a lo más 2 mascotas y en los otros 15 restantes se tienen más de 2 mascotas (3 o 4).

Por otro lado, si se trata de una distribución de frecuencias de datos agrupados, nuevamente el proceso esencialmente es el mismo pero habrá que hacer algunos supuestos señalados en los puntos 3 y 4:

- 1) Considerar que si el tamaño de la muestra es par, se buscará un sólo dato central o en el caso de ser n un número no se empleará el promedio de los dos valores centrales de la distribución.
- 2) Una vez determinados el o los lugares de los datos centrales, encontrar la clase o intervalo en el que se encuentran. A este intervalo se le llamará la

Clase o el Intervalo de la mediana. Para ello se emplea nuevamente la columna de frecuencia acumulada.

- 3) Asumir que todos los datos en el intervalo de la mediana se distribuyen uniformemente y por tanto tienen la misma probabilidad de tomar valores distintos a lo largo del intervalo.
- 4) La Amplitud del Intervalo de la Mediana será dividida en tantos segmentos de la misma longitud, como el número de observaciones que indique la frecuencia observada en ese intervalo. Estos segmentos a su vez tendrán asignado en uno de sus límites a los estadísticos de orden correspondientes a la clase de la mediana. Entre ellos se encontrarán el o los valores centrales buscados.

Para aclarar los pasos de este procedimiento se expone el ejemplo del material didáctico que se desarrolló para la estrategia aplicada.

Figura 10 Determinación de los lugares que ocupan los valores centrales requeridos para el cálculo de la mediana. Caso datos agrupados.

La Mediana en el caso de datos agrupados.

La tabla muestra la distribución por intervalos para la edad de 98 empleados de la escuela primaria AGC.

Para el caso de datos agrupados, la distribución se presenta en intervalos de clase, de tal forma que lo primero que se debe hacer es localizar el intervalo donde se encuentra la mediana.

Apliquemos el método para saber cuál es el valor posicional de la mediana:

$n=98$ y es un número par.

Intervalos de edad de los empleados de la primaria AGC	Frecuencia
[26; 30]	4
(30;35]	14
(35;40]	20
(40;45]	28
(45;50]	18
(50;55]	12
(55;60]	2
Total	98

La Mediana en el caso de datos agrupados.

Como $n=98$ entonces $\tilde{X} = \frac{x_{n/2} + x_{n/2+1}}{2}$

así que $\frac{n}{2} = \frac{98}{2} = 49$ y $\frac{n}{2} + 1 = \frac{98}{2} + 1 = 50$

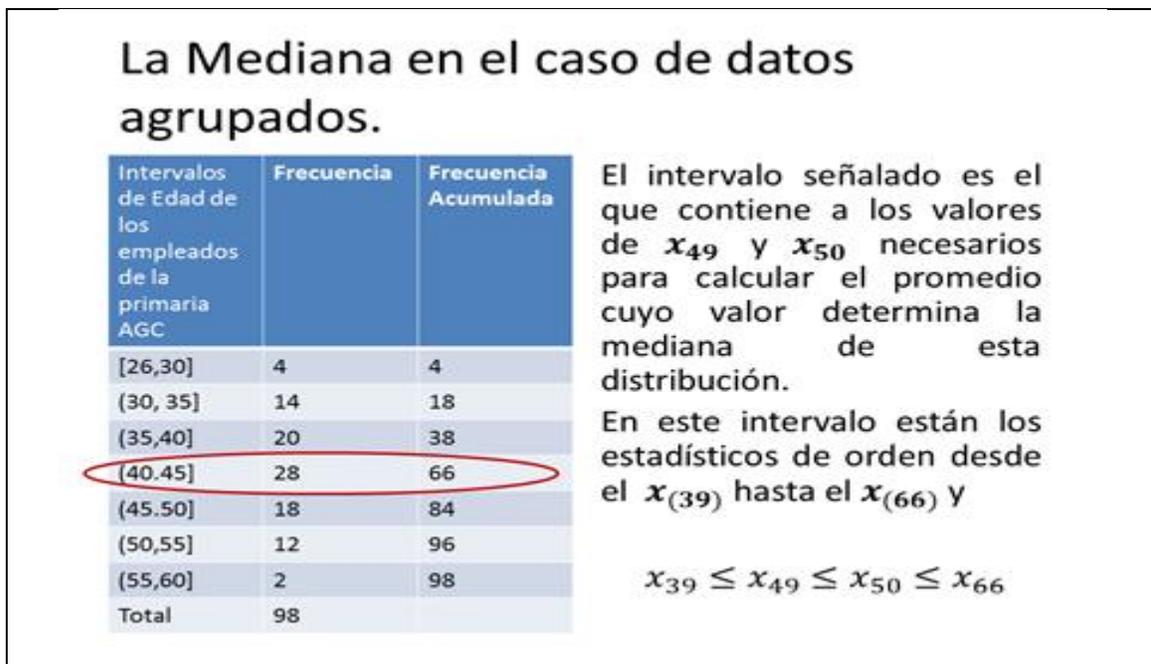
De esta forma la mediana sería el promedio

$$\tilde{X} = \frac{x_{49} + x_{50}}{2}$$

¿Pero quiénes son x_{49} y x_{50} ?

Para calcular la mediana para los datos agrupados del ejemplo, se debe primero localizar el intervalo donde se encuentran x_{49} y x_{50} , para lograr esto es necesario añadir la columna de frecuencia acumulada en la tabla de frecuencias.

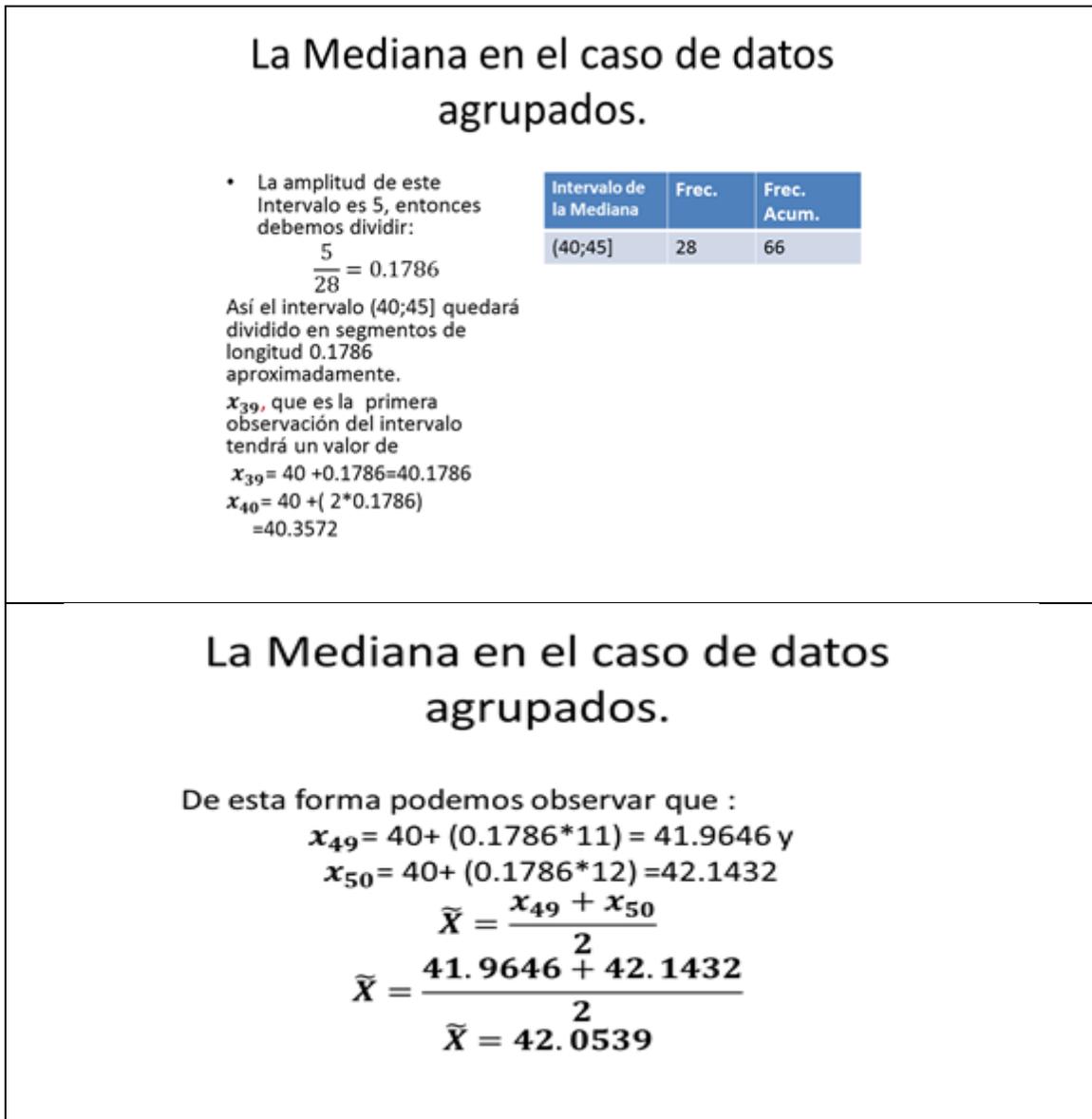
Figura 11 Encontrando el intervalo o clase de la mediana. Caso datos agrupados.



La distribución para datos agrupados sirve para resumir la información, pero se pierde precisión, porque ya no se conoce el valor exacto de cada uno de los datos que quedan comprendidos entre los límites correspondientes a su intervalo de clase. En el ejemplo discutido se sabe que hay 20 empleados cuyas edades son mayores a 35 años y menores o iguales a 40 años, sin embargo no se tiene la certeza de cuáles son exactamente las edades de los empleados que fueron muestreados.

Esto conlleva a plantear una solución que permita aplicar el mismo método que en el caso de frecuencias simples, donde basta con identificar cuáles son los valores centrales. A grandes rasgos en las siguientes diapositivas se expone el método.

Figura 12 Obtención de la mediana caso datos agrupados.



Ahora ya sólo resta interpretar el resultado numérico y al tratarse de la mediana se dice que 49 de los empleados (la mitad de los 98 en total) tienen una edad menor o igual que 42 años con 18 días y 6 horas y 49 una edad mayor.

3.4.3 La Moda.

Algunos consideran la moda como un promedio industrial, ya que la fabricación o la venta de un artículo pueden estar determinadas por esta medida.

También se escuchan frases como “las modas que regresan con más frecuencia son las de las décadas de los 40s, 50s, 60s, 70s y 80s” o que “Isabel I de Inglaterra hizo obligatorio para todas las mujeres mayores de 7 años usar sombrero los domingos y días festivos y marcó con esto una moda”.

A menudo se utiliza la palabra moda en diferentes contextos para indicar que algo acontece un número considerable de veces, en estadística la moda de una muestra es el dato que se repite más, es decir, el dato con mayor frecuencia.

La moda se puede calcular tanto para variables aleatorias cualitativas como cuantitativas. Se denota por \hat{X} o \widehat{Mo} y como ya se mencionó en el caso de distribuciones de frecuencias simples es el dato con mayor frecuencia o de mayor densidad en la distribución de la variable.

En el caso de frecuencias por intervalos o datos agrupados, la moda es la marca de clase del intervalo con mayor frecuencia.

Algunas de las características que pueden considerarse como ventajas son:

- Su valor no se ve afectado por los datos extremos de la distribución.
- Se utiliza cuando la distribución presenta el primer y/o último intervalo abiertos o no definidos.
- Coincide con el valor de la media y la mediana cuando la distribución es simétrica.

Desventajas:

- Su aplicación es menos frecuente que el de la media aritmética y la mediana.
- Sus fórmulas son rígidas y no admiten tratamiento algebraico.
- Muchas modas (más de 3) no son de gran utilidad por lo que generalmente se preferirá decir que no hay moda, si fuera el caso.

Se muestran a continuación los ejemplos del material didáctico desarrollado para la estrategia aplicada.

Figura 13 Obtención de la moda en diferentes distribuciones.

La Moda en el caso frecuencias simples.

¿Qué celular te comprarías?

Distribución A

Celular	Votos
iPhone 6	120
Xperia Z3	20
Samsung Galaxy 5	7
Galaxy Note 4	8
HTC One M8	5
Nexus 6	2
Total	162

$\hat{X} = \text{iPhone 6}$

La Moda en el caso frecuencias simples.

Después de comparar la siguiente distribución y la anterior, contesta las siguientes preguntas:
Para cada una de las distribuciones:

- ✓ ¿Cuál es la variable aleatoria considerada?
- ✓ ¿De qué tipo es cada una de las variables?
- ✓ ¿Qué medidas de tendencia central se pueden calcular en cada caso?

Distribución B

Salario Diario	Número de obreros
150	10
180	16
200	35
230	26
250	13
Total	100

$\hat{X} = 200$

La Moda en el caso datos agrupados.

Para el caso de datos agrupados la Moda denotada por \hat{X} o \widehat{M}_o es asignada a la Marca de Clase del intervalo con mayor frecuencia.

Edades	Frecuencia	Marca de Clase
[46;54)	3	50
[54;62)	12	58
[62;70)	30	66
[70;78)	8	74
[78;86)	5	82
[86;94)	2	90
Total	60	

$$\hat{X} = 66$$

Se introdujeron las siguientes preguntas en el sentido de fomentar en los alumnos la reflexión en el pensamiento:

¿Cuál es la variable aleatoria considerada en cada distribución? ¿De qué tipo es cada una de las variables? ¿Qué medidas de tendencia central se pueden calcular en cada caso?

Es importante distinguir la variable aleatoria mostrada en la tabla porque a partir de este elemento se empieza a construir el contexto del problema que se quiere resolver.

El alumno tiene que pensar reflexivamente sobre qué valores puede tomar la variable ¿son atributos, cualidades o categorías? o ¿son datos numéricos? es decir ¿se trata de una variable cualitativa o de una cuantitativa?

Una vez definida la variable y su tipo, el alumno debe pensar qué estadísticos se pueden calcular para resumir los datos ya que para variables cualitativas por ejemplo calcular la media aritmética no tendría ningún sentido.

Enfocándose en el tema de la moda, en las diapositivas mostradas no se utilizan fórmulas matemáticas porque como se justificó anteriormente lo relevante es que los estudiantes encuentren el sentido significativo de los conceptos.

3.5 Las medidas de dispersión

La estadística existe porque casi todo lo que puede medirse es diferente, cambiante, variable como queda expresado en la serie de ejemplos listados a continuación:

Se entiende como *variabilidad o variación humana*, el rango de valores posibles para cualquier característica mensurable, física o mental, de los seres humanos.

La *variabilidad climática* es una medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro.

La *variabilidad genética* es una medida de la tendencia de los genotipos de una población a diferenciarse. Los individuos de una misma especie no son idénticos. Si bien, son reconocibles como pertenecientes a la misma especie, existen muchas diferencias en su forma, función y comportamiento. En cada una de las características que podamos nombrar de un organismo existirán variaciones dentro de la especie.

En este apartado se estudiarán las medidas de dispersión o variabilidad: desviación media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.

Al igual que se vio para las medidas de tendencia central, para calcular las medidas de variabilidad o dispersión se debe partir del tipo de distribución de los datos ya sea que ésta se refiera a frecuencias simples o datos agrupados, pues el procedimiento es ligeramente modificado.

A menudo se utilizan estas medidas de dispersión, que quedan determinadas en función de la media aritmética, es decir, que localizan el centro de la distribución en la media. Habrá casos en los que esta medida no sea el estadístico más representativo de la muestra, como por ejemplo, cuando se hayan muestreado datos extremos que influyan en su valor, entonces se podrá recurrir a otro centro como la mediana o la moda, pero sería necesario redefinir las medidas de variabilidad en función del centro seleccionado.

3.5.1 Desviación media

Cuando se hace referencia a una desviación se debe especificar cuál es el objeto que se toma como referencia, en nuestro caso puede tratarse de la Media, la Mediana o la Moda.

Para medir cuánto se aleja cada observación respecto a ese objeto se necesita calcular la diferencia entre esos valores:

$$x_i - \bar{X} \quad \text{o} \quad x_i - \tilde{X} \quad \text{o} \quad x_i - \hat{X}$$

La Desviación Media denotada por **D.M.** es una de las medidas de dispersión más utilizadas para saber cuan diferente es cada valor observado de la variable medida respecto a su media \bar{X} .

La diferencia entre estos valores puede ser positiva o negativa pero para calcular la D.M. sólo se requiere usar el valor absoluto, así todas las diferencias serán positivas.

$$|x_i - \bar{X}|$$

Por otro lado, los estadísticos que se estudiarán en este curso son promedios, siendo así, estas diferencias o desviaciones se promedian:

- i) Primero los valores absolutos de todas las diferencias deben ser sumados.
- ii) Después a este total se le divide entre el tamaño de muestra.

$$D.M. = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{X}|}{n}$$

En el caso en el que los datos se presenten en una distribución de frecuencias simples o datos agrupados, la fórmula cambia su forma pero no su significado:

$$D.M. = \frac{\sum_{i=1}^k |x_i - \bar{X}| * n_i}{n}$$

Nótese que el superíndice de la suma fue cambiado de n a k , esto sucede porque en una distribución de frecuencias simples, se tienen k valores diferentes en el total de n datos, además $1 \leq k < n$; x_i denota al valor observado y n_i la frecuencia con la que aparece en la distribución.

Si se tratase de una distribución con datos agrupados:

x_i denota la marca de clase del intervalo i y n_i la frecuencia correspondiente, además $1 \leq i \leq k$, porque se pueden contar k intervalos distintos.

3.5.2 Varianza y Desviación estándar

La varianza muestral se denota por s^2 o bien por $\hat{\sigma}^2$.

Para calcular la varianza muestral también se consideran los valores de las desviaciones anteriores $x_i - \bar{X}$, pero elevadas al cuadrado y así evitar el problema de las diferencias negativas que al sumarlas con las desviaciones positivas, el resultado siempre será cero.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n} = \hat{\sigma}^2$$

La varianza tiene el problema de que sus mediciones resultan cuadradas, es por ello que para recuperar su utilidad analítica, habrá que calcular la raíz cuadrada de la cantidad que resulta de la varianza. A esta cantidad la llamamos Desviación Estándar:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}} = \hat{\sigma}$$

En el caso en el que los datos se presenten en una distribución de frecuencias simples o datos agrupados, las fórmulas cambian su forma pero no su significado:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2 * n_i}{n} = \hat{\sigma}^2$$

Y

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2 * n_i}{n}} = \hat{\sigma}$$

Al igual que la media para datos agrupados fue cambiado de n a k , por la misma razón.

Si se tratase de una distribución con datos agrupados:

x_i denota la marca de clase del intervalo i y n_i la frecuencia correspondiente, además $1 \leq i \leq k$, porque se pueden contar k intervalos distintos.

3.5.3 Coeficiente de variación

El coeficiente de variación denotado por C.V. permite comparar la variabilidad en dos o más muestras pero también nos indica si la media muestral es una buena medida representativa o no.

Se expresa en porcentaje %, así que un coeficiente de variación con valores grandes indicará que se debe considerar una medida distinta a la media muestral (Mediana o Moda muestrales) para resumir las características de los datos.

Se calcula a través del cociente:

$$C.V. = \frac{s}{\bar{X}} * 100$$

- C.V. puede tomar valores mayores a 100.
- Es libre de unidades así que es útil para comparar la variabilidad en muestras sin que las unidades sean un obstáculo.
- Se debe tener cuidado con medias muy cercanas a cero o medias muy grandes ya que, las primeras producirán coeficientes de variación muy altos no necesariamente debidos a grandes variaciones o heterogeneidad de los datos en muestra.

En el caso de medias muy grandes los coeficientes de variación serán muy pequeños, no necesariamente debidos a la homogeneidad de los datos en muestra.

Retomando los ejemplos vistos en el material didáctico se procederá a calcular las medidas de dispersión para ambas distribuciones: caso frecuencias simples y datos agrupados.

Figura 14 Cálculo de las medidas de dispersión caso frecuencias simples.

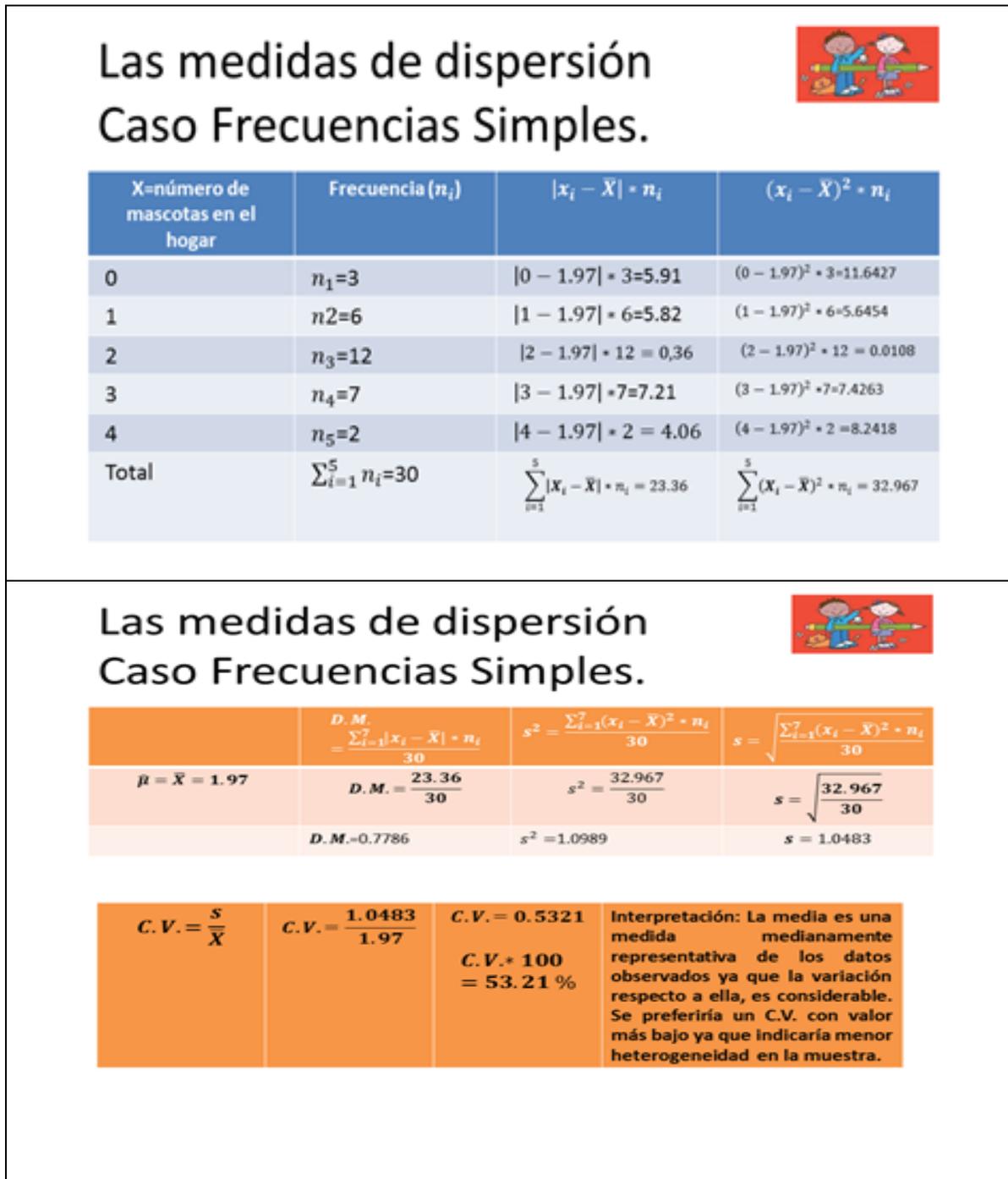
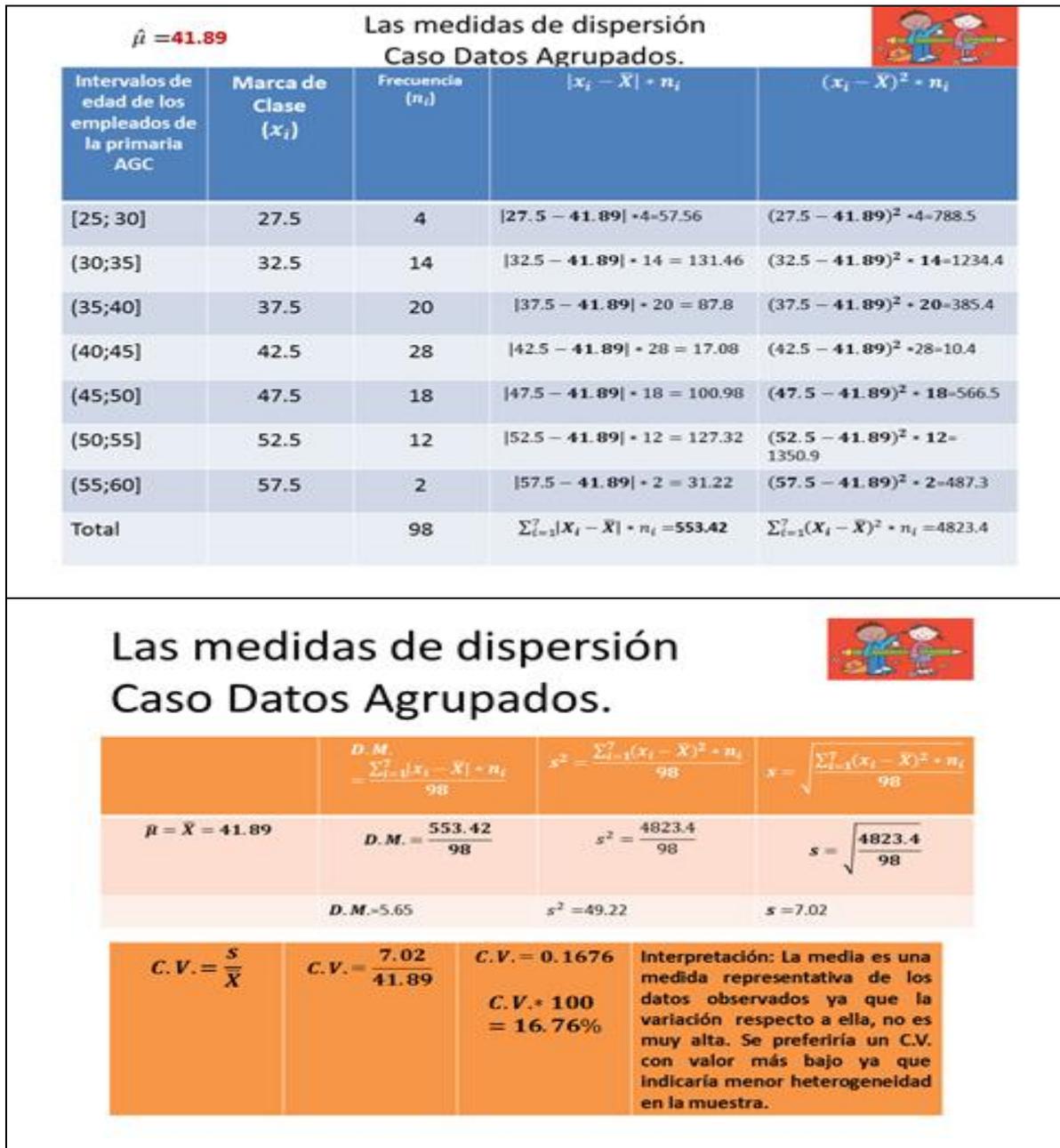


Figura 15. Cálculo de las medidas de dispersión caso datos agrupados.



3.6 Las medidas de forma: sesgo y curtosis

Para el sesgo se discute el coeficiente de asimetría de Pearson porque establece una relación de distancia entre las tres medidas de tendencia central: media, mediana y moda; mismas que los alumnos ya estudiaron en secciones anteriores

y por lo tanto, en el momento de abordar este tema ya forman parte de sus conocimientos previos.

Pearson considera que en una distribución simétrica (como la gaussiana):

- El centro de la distribución es la media aritmética.
- La media, la mediana y la moda tienen el mismo valor:

$$\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$$

- Hay tantas observaciones menores que mayores a la media (a la izquierda y a la derecha respectivamente) de la distribución.

Por otro lado, en cualquier distribución la mediana (\tilde{X}) siempre estará localizada entre su media (\bar{X}) y su moda (\hat{X}).

Pearson parte del hecho empírico de que en cualquier distribución muestral, la media difiere de la moda tres veces de lo que la media difiere de la mediana:

$$\bar{X} - \hat{X} = 3 (\bar{X} - \tilde{X})$$

Esto implica que en una distribución simétrica el sesgo será cero, ya que las tres medidas de tendencia central tienen el mismo valor.

En una distribución asimétrica puede suceder uno de los siguientes dos casos:

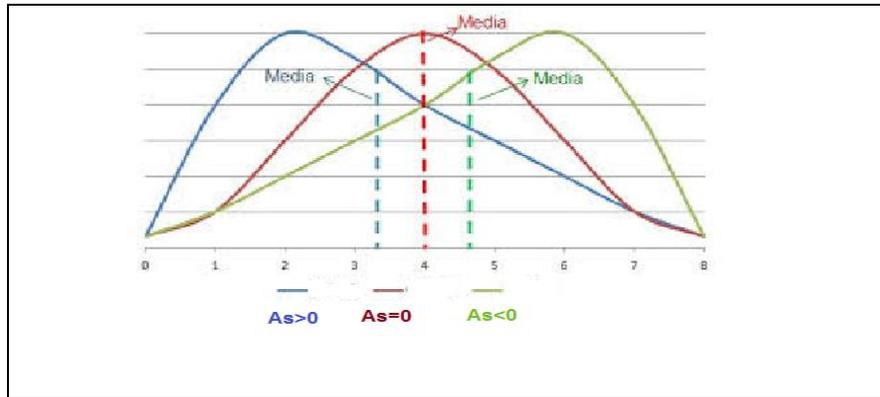
- i) Si la moda tiene un valor mayor que la media estará a su derecha
 $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$ y $\bar{X} - \hat{X} = 3 (\bar{X} - \tilde{X}) < 0$

La distribución genera una cola o alargamiento hacia la izquierda ya que habrá valores más separados de la media hacia la izquierda. En este caso, se dice que la distribución tiene un sesgo negativo o que es asimétrica negativa.

- ii) Si la moda está a la izquierda de la media tendrá un valor menor que ésta
 $\hat{X} < \tilde{X} < \bar{X}$ y $\bar{X} - \hat{X} = 3 (\bar{X} - \tilde{X}) > 0$

Por lo que la distribución tiene una cola o alargamiento hacia la derecha y se dice que tiene un sesgo positivo o que es asimétrica positiva.

Figura 16 Sesgo en distribuciones asimétricas



Fuente: <http://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/asimetria-curtosis/>
 fecha de recuperación: febrero 2016

En la figura 16 se puede observar la localización de la media y la moda (la moda corresponde al valor en las crestas de cada distribución por definición de ser el dato con mayor frecuencia) y la relación descrita en los párrafos siguientes al calcular As que representa al coeficiente de asimetría o sesgo.

3.6.1 Cálculo del coeficiente de asimetría

Como se recordará, el punto de partida es el hecho empírico de que

$$\bar{X} - \hat{X} = 3 (\bar{X} - \tilde{X})$$

Esta igualdad permanecerá verdadera cuando sea dividida por la desviación estándar de la muestra:

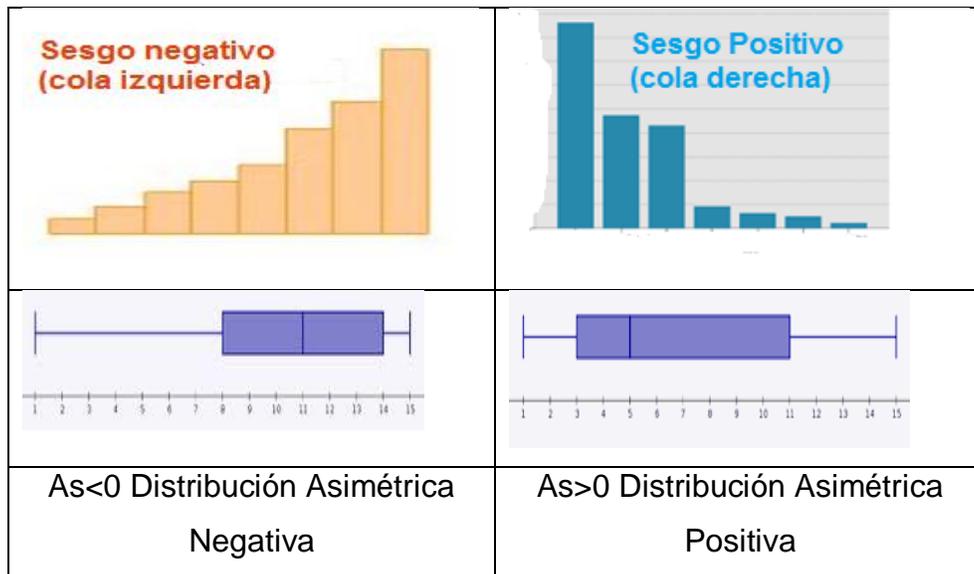
$$As = \frac{\bar{X} - \hat{X}}{s} = \frac{3 (\bar{X} - \tilde{X})}{s}$$

As denota al **Coficiente de asimetría de Pearson** e indica si una distribución está sesgada o no, y si lo está, en qué dirección. As puede tener valores tales que si:

- i) $As = 0$ la distribución es simétrica.

- ii) $As < 0$ la distribución es asimétrica negativa. Aparecen valores mayores de la variable con frecuencia más alta que valores menores.
- iii) $As > 0$ la distribución es asimétrica positiva. Aparecen valores mayores de la variable con frecuencia más baja y los valores menores con frecuencia más alta.

Figura 17 Diferentes tipos de sesgo indicados por As .



En la figura 17 se muestran ambos sesgos y quedan claramente ejemplificadas las condiciones que determinan si la distribución es asimétrica negativa o asimétrica positiva. También se ha incluido el diagrama de caja de dos distribuciones diferentes, para ilustrar el alargamiento de cada distribución:

- i) Si $As < 0$ el mínimo está muy alejado del primer y tercer cuartil que delimitan el cuerpo de la caja, se puede observar en el diagrama que las frecuencias más altas están concentradas en los valores más grandes de la variable ya que a partir del primer cuartil hasta el máximo están localizados el 75% restante de la distribución.
- ii) Si $As > 0$ sucede que el diagrama de caja muestra que la mayor concentración, el 75% de la distribución, se encuentra en los valores menores de la variable que van desde el mínimo hasta el tercer cuartil y a partir del tercer cuartil al máximo sólo hay un 25%.

3.6.2 Apuntamiento o curtosis

“Las medidas de curtosis tratan de estudiar la proporción de la varianza que se explica por la combinación de datos extremos respecto a la media en contraposición con datos poco alejados de la misma” (Wikipedia, consultado 2015).

La curtosis mide el apuntamiento o agudeza de una distribución de datos respecto al modelo que describe una distribución normal. Es un coeficiente que se denota por k y se puede calcular de la siguiente forma:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{\frac{n}{s^4}}$$

K tiene valores mayores o menores que 3, donde 3 es el valor de la curtosis en una distribución normal, y a la que se nombra *distribución mesocúrtica*.

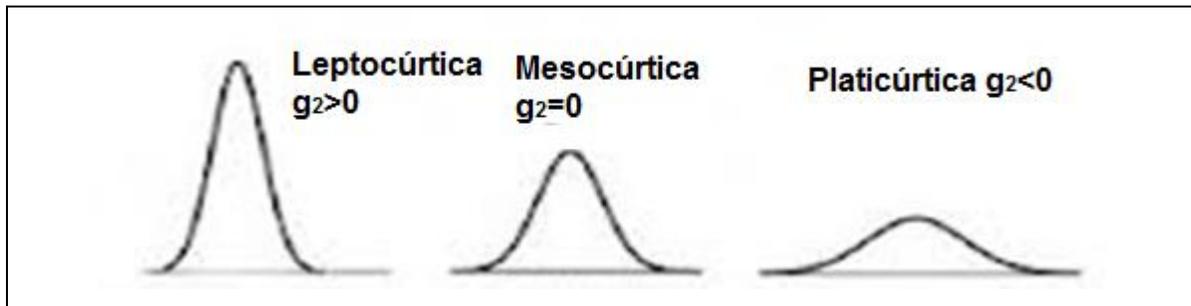
Para simplificar criterios se define g_2 :

$$g_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{\frac{n}{s^4}} - 3$$

Donde si:

- i) $g_2 > 0$ entonces la distribución se dice que es leptocúrtica.
- ii) $g_2 = 0$ entonces la distribución se dice que es mesocúrtica.
- iii) $g_2 < 0$ entonces la distribución se dice que es platicúrtica.

Figura 18 Diferentes tipos de curtosis.



Fuente: <https://eae0213.wikispaces.com/clase+4.III> fecha de recuperación: febrero 2016

Como se observa en una distribución **leptocúrtica** existe una alta concentración de los datos alrededor de la media muestral provocando que haya poca variabilidad respecto a ésta.

En una distribución **mesocúrtica** los datos están distribuidos como lo estarían en una normal; de acuerdo a la regla empírica en un intervalo con centro en la media y de amplitud 3 desviaciones estándar ($\mu \pm 3\sigma$) están concentrados el 99.9 % de todos los valores de la distribución. Como ya se mencionó antes la curtosis pretende explicar la proporción de varianza entre los datos alejados de la media y los menos alejados, esta es la razón de que su curtosis sea 3.

Finalmente la concentración de datos es baja alrededor de la media muestral si se trata de una distribución **platicúrtica** lo que implicará que hay mucha variabilidad en sus datos.

En resumen:

- Las medidas de forma se calculan a partir de las Medidas de Tendencia Central y las Medidas de Dispersión, aunque existen formas alternativas que involucran a las Medidas de Posición.
- Son útiles porque describen si un conjunto de datos se concentra alrededor de su media o no.
- Describen dónde está localizada la media muestral si a la izquierda o derecha de la mediana y por ende dónde está la moda.

- De la fórmula de Pearson para el coeficiente de asimetría, conociendo dos medidas de tendencia central cuales fueren, se puede obtener una aproximación para la tercera (media, mediana y moda).

3.7 Las medidas de posición

Para el cálculo de estas medidas es requisito que se cuente con los datos ordenados, ya que precisamente se trabaja con el lugar que ocupan dentro de esta disposición.

Los cuartiles, deciles y percentiles se utilizan con mayor frecuencia en variables continuas, siempre que el número de intervalos sea grande y se desee obtener un promedio correspondiente a una parte de la distribución.

Los cuartiles dividen a la distribución en cuatro partes iguales es decir, cada una de estas partes contiene igual número de observaciones; así los cuartiles son tres valores que separan a la frecuencia total de la distribución en cuatro partes iguales y se denotan por

$$Q_1, Q_2 \text{ y } Q_3$$

donde el valor central Q_2 corresponde al de la mediana \tilde{X} .

3.7.1 Cálculo de cuartiles

- Caso frecuencias simples

$$\text{Posición de } Q_k = \left[k * \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right] \text{ con } k = 1, 2 \text{ o } 3$$

El $\frac{1}{2}$ es un factor de corrección y lo que esta fórmula significa es que para encontrar la posición del dato ordenado que determina el primer, segundo y tercer cuartil, los n datos se dividen en cuatro subconjuntos del mismo tamaño, esta cantidad se multiplica por el número de cuartil que se quiere encontrar, es decir, por el número de subconjuntos de igual tamaño que se quieren contar y para

corregir cálculos se le suma $\frac{1}{2}$ ya que en muchos casos, las posiciones resultantes no serán números enteros sin este paso.

- Caso datos agrupados:

$$Q_k = Lim_{inf} + \left[\frac{k * \frac{n}{4} - F_{i-1}}{f_i} \right] * Amplitud\ del\ intervalo$$

Para calcular la posición del cuartil k se toma como primer paso el cociente $k * \frac{n}{4}$ y se localiza el intervalo en donde se encuentra, a este intervalo se le llamará intervalo o clase del cuartil Q_k .

El intervalo del cuartil Q_k evidentemente tiene un límite inferior y éste se denota por Lim_{inf} .

¿Cómo se procesan los datos para obtener el valor del cuartil en cuestión? En la fórmula presentada, la parte:

$$\left[\frac{k * \frac{n}{4} - F_{i-1}}{f_i} \right] * Amplitud\ del\ intervalo$$

Vista de esta manera:

$$\left[\frac{Amplitud\ del\ intervalo}{f_i} \right] * (k * \frac{n}{4} - F_{i-1})$$

Indica que se está asumiendo nuevamente que los datos del intervalo del cuartil Q_k , están distribuidos uniformemente por lo que será dividido en sub intervalos de igual tamaño tantos como lo indique f_i . Cada estadístico de orden $x_{(i)}$ puede tomar cualquier valor hipotético determinado por el límite superior o inferior del sub intervalo correspondiente (según se presente la distribución por intervalos abiertos o cerrados, abierto por la derecha o por la izquierda), dentro del intervalo del cuartil Q_k , y el factor $(k * \frac{n}{4} - F_{i-1})$ indica cuántos de esos sub intervalos son necesarios para llegar al cuartil Q_k .

Deciles

- Ahora la distribución se divide en 10 partes iguales, generando 9 valores que la dividen en subconjuntos con igual número de observaciones:

$$D_1, D_2, \dots, D_9$$

- El procedimiento para su cálculo es muy semejante sólo que en lugar de dividir n entre 4 ahora se calcula $\frac{n}{10}$.

Centiles

- En este caso la distribución se dividirá en 100 partes iguales y el procedimiento para calcularlo, será el mismo.
- Por ejemplo el percentil P_k es el primer valor de la variable que supera el k% y al mismo tiempo es superado por el (100-k)% de las observaciones.

Capítulo 4 Metodología

La metodología constructiva tiene 4 características esenciales:

1. Se apoya en la estructura conceptual de cada estudiante: parte de los conocimientos previos que tiene el alumno sobre el contenido de aprendizaje.
2. Anticipa el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
3. Confronta las ideas y los preconceptos con el nuevo concepto científico que se enseña.
4. Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva con el fin de ampliar su transferencia.

La evaluación desde el enfoque constructivista tiene dos funciones básicas: la pedagógica y la social. Valora los aprendizajes significativos de los aprendices y puede describirse como un proceso continuo de reflexión sobre el proceso de aprendizaje y enseñanza con el objetivo de mejorarlo.

Se manejan tres tipos centrales de evaluación educativa: la diagnóstica, la formativa y la sumativa, siendo la más importante la evaluación formativa porque abre la posibilidad para la regulación de la enseñanza y el aprendizaje y para el desarrollo de habilidades para la autoevaluación y coevaluación de los alumnos (Díaz Barriga, 2010).

4.1 La planeación

En el proceso de buscar estrategias adecuadas de enseñanza e implementarlas en los grupos para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, se vislumbra la importancia de la planeación didáctica, los seres humanos por naturaleza planean por dos razones: la primera porque tienden a deliberar acerca de lo que hacen y la segunda porque viven en grupos y deben relacionarse con los demás (Cooper, 2010).

En un plan se traza un objetivo y se anticipan eventos futuros; comienza de forma general pero a lo largo de su desarrollo, cada vez se van incorporando elementos más específicos y detallados para que su ejecución sea exitosa.

Uno de los paradigmas que están desarrollándose en torno a cómo los profesores pueden realizar la planeación de las actividades que les permitan una instrucción más eficaz, es el de la Teoría de la elaboración con base en las investigaciones del teórico norteamericano Charles Reigeluth y que, para este trabajo de tesis, se ha tomado en consideración y por esta razón se describe a groso modo a continuación.

4.1.1 Teoría de la elaboración

La teoría de la Elaboración es una teoría de Diseño Instruccional (DI) que sostiene que el contenido que hay que aprender debe ser organizado de lo simple a lo complejo. Enseñar primero conceptos, principios o procedimientos más generales o inclusivos y después los más detallados y precisos.

Reigeluth (1983) define al Diseño Instruccional (DI) como la disciplina interesada en prescribir métodos óptimos de instrucción, al crear cambios deseados en los conocimientos y habilidades del estudiante (Belloch, 2011).

Por otro lado, este teórico expresa que el nuevo paradigma parece estar centrado en el aprendizaje personalizado que fomenta el empoderamiento del alumno, su iniciativa y su responsabilidad, así como sus habilidades de trabajo en equipo, pensamiento, habilidades metacognitivas y diversidad (Reigeluth, IT Forum).

Esto queda claro cuando presenta el contraste entre la instrucción durante la era industrial y la era de la información, y de paso deja sentir la influencia de la aparición de los sistemas computacionales:

Tabla 7 Cuadro comparativo de la instrucción en diferentes eras.

ERA INDUSTRIAL	ERA DE LA INFORMACIÓN
Estandarización	Adaptación
Control centralizado	Autonomía con responsabilidad
Relaciones enfrentadas	Relaciones Cooperativas
Decisión autocrática	Decisión compartida
Cumplimiento	Iniciativa
Conformidad	Diversidad
Comunicación en un solo sentido	Redes, interconexiones de trabajo
Compartimentación	Holismo

Reigeluth apreció como las dos cuestiones principales, la selección y secuencia de los contenidos, porque permiten optimizar el logro de los objetivos de aprendizaje, así como que el alumno tiene que desarrollar un contexto significativo en el que las ideas y las habilidades posteriores puedan ser asimiladas.

En este sentido la teoría de la elaboración es una extensión de la obra de Ausubel (organizadores previos) y de la de Bruner (currículo en espiral).

En cuanto a la parte afectiva, el mismo autor reconoce que a esta teoría le hace falta desarrollar herramientas para potencializar la inteligencia emocional y la educación del carácter y la enseñanza de valores y actitudes.

4.2 Planeación didáctica

Hablar del aprendizaje que lograron los alumnos al final de una clase, de alguna u otra manera siempre resulta relacionado con la enseñanza que recibieron del profesor; pero la enseñanza lleva implícita la actividad de planeación y la planeación es una técnica muy importante para que la instrucción de los profesores sea eficaz aunque esto no implica que todos realicen una planeación estrictamente didáctica.

La planeación didáctica tiene muchas formas, hay docentes que escriben sus planes anuales, por unidad, por semana o por día. Hay quienes consideran que lo más importante es el contenido y la participación de sus alumnos así que también planean la disposición física de los muebles del aula en especial de los pupitres, cuando tienen en mente llevar a cabo una actividad que requiera trabajo en equipo o discusión grupal. Y no se debe pasar por alto que también se planea la organización social del grupo dentro del aula (las reglas de conducta, los contratos que establecen los derechos y deberes de alumnos y profesores, los horarios, la entrega de trabajos y demás).

Cuando un profesor planea por escrito, tiene la posibilidad de dar estructura a sus instrucciones para que de forma inequívoca los estudiantes realicen las acciones que les pida. La planeación permite diseñar muchas actividades relacionadas con un tema en general para un período amplio de tiempo. Es una guía que le indica al docente qué debe hacer en clase y le proporciona seguridad pero también sirve de marco de referencia para la evaluación; el plan se va ajustando en función de las actividades que sí fueron productivas y la secuencia y selección de temas. Cooper menciona que con base a un estudio realizado sobre planeación, se concluyó que los alumnos que aprenden más tienen profesores que hacen menos planes amplios y generales.

Una diferencia notable entre docentes expertos y novatos es que los primeros planean a partir de conocimientos previos de los alumnos y los novatos planean cómo darles información (sistema de conducción). Cuando se termina una clase se debe reflexionar sobre la misma, siempre teniendo en la mira cómo podría mejorarse para futuras ocasiones, si los planes están por escrito y se conservan es fácil identificar las adecuaciones necesarias.

Cooper expone una analogía entre como el plan de clases puede incluso funcionar como el guión de una obra de teatro. El profesor actúa mentalmente sus planes antes de iniciar la clase y generalmente se enfocan en cuatro elementos como lo haría un actor:

- a) El objetivo o propósito de enseñanza (mensaje)
- b) El material didáctico (apoyos)
- c) Los procedimientos que se deben seguir (guión)
- d) La evaluación (la crítica de los expertos)

Los planes son sólo un bosquejo de todas las acciones que un profesor puede ofrecer en la interacción con sus alumnos cuando están en el proceso de enseñanza-aprendizaje; los planes deben ser el resultado de la comprensión clara de la materia que enseña, los procedimientos para la conducción del salón y las técnicas de evaluación³.

4.2.1 Los objetivos instruccionales

Los objetivos instruccionales son aquellos que están orientados hacia el estudiante, describen un resultado de aprendizaje, son claros, comprensibles y son observables (Cooper, 2010).

La primera característica enunciada enfatiza que las actividades de aprendizaje las realizará el estudiante, luego el resultado del aprendizaje como producto de realizar dichas actividades; que sean claros y comprensibles quiere decir que son explícitos e inequívocos, y finalmente la propiedad de describir una acción observable (visible, audible, poderse tocar).

Cuando se elaboran objetivos, el uso de verbos es muy importante porque marcan lo que el alumno debe aprender, qué debe hacer para aprenderlo, qué debe producir como resultado de su aprendizaje y de alguna manera también expresan lo que el profesor considerará para evaluarlo; entonces no se pueden usar verbos vagos o que no produzcan resultados observables pero aquí cabe aclarar que un objetivo instruccional bien construido también puede referirse a conductas observables o inclusive a productos terminales de las conductas.

³ En este último párrafo queda claro que no es suficiente con que el profesor tenga un amplio empirismo sino que debe tomar conciencia en aras de profesionalizar su labor.

Cuando se plantean los objetivos instruccionales no se debe perder de vista que son centrados en el estudiante y no en el profesor, que las actividades que realizará el estudiante conllevan un producto como resultado de su aprendizaje y que tanto las acciones como el resultado de ellas sólo serán útiles si son observables.

4.3 La estrategia didáctica y la secuencia

La estrategia didáctica consistió en pedir a los alumnos que realizaran un análisis estadístico de los signos vitales más importantes: frecuencia respiratoria, número de pulsaciones por minuto y temperatura, variables que fueron medidas a los mismos estudiantes de los grupos donde se aplicó la estrategia; cabe señalar que también se registró la edad y el sexo de cada alumno. De esta manera se logra vincular las medidas estadísticas descriptivas a un tema de interés social: la salud. Como parte del análisis los datos fueron organizados en tablas de frecuencias, representados gráficamente y los resultados numéricos arrojados fueron interpretados por los mismos alumnos para determinar si a través de esta información, se podrían explicar algunos aspectos de su estado de salud.

El objetivo principal fue que los alumnos valoraran la utilidad de resumir grandes cantidades de datos en promedios que describan el comportamiento de un fenómeno en una muestra, haciendo uso pertinente y adecuado de las herramientas analíticas que se estudian en la estadística descriptiva.

En la planeación de la secuencia didáctica se consideró como punto relevante informar desde la primera sesión a los estudiantes, cuál sería el producto que se esperaba que construyeran como evidencia de su aprendizaje: un análisis estadístico de sus signos vitales para determinar el estado general de salud del grupo, y como segundo punto la forma de lograrlo, es decir, dar a conocer el plan de trabajo que se ejecutaría. Llevar esto a la práctica implicó que los alumnos conocieran cuáles son los signos vitales más importantes y cómo medirlos, para lo que se les presentó un video tutorial, incluso se les proporcionaron termómetros de mercurio y material para su limpieza. Por otro lado, para recolectar estos datos se creó y preparó material de consulta y apoyo: presentaciones digitales de la

teoría correspondiente y archivos en excel, material de trabajo (cuadernillo de práctica) y material de evaluación (formatos de reporte y rúbricas).

Los alumnos avanzaron en su análisis de signos vitales al tiempo que la docente fue desarrollando en clase la teoría, el cálculo y la interpretación para las medidas de tendencia central, dispersión, forma y posición aplicadas a los datos del horario de verano. En el salón de clases se leyeron dos artículos que presentaban dos posiciones encontradas porque uno de ellos afirma que para que el organismo se adapte a cambios en sus horarios circadianos se requieren alrededor de 30 días y el otro afirma que sólo son necesarios 7 días, se pidió la opinión a los alumnos acerca de este tema y después se les preguntó ¿cuántos días tardaron en acostumbrarse al reciente cambio de horario?

La secuencia didáctica se aplicó en dos ocasiones: una durante el semestre 2015-2 en un grupo a cargo de otra profesora y la segunda aplicación se dio durante el semestre 2016-1 en un grupo a cargo de la autora de este trabajo de tesis.

Las condiciones de aplicación fueron similares (población bajo estudio, tamaño de muestra, plantel educativo, instalaciones, servicios y material didáctico) pero no idénticas ya que por ejemplo los estilos de trabajo de cada docente sí influyeron en el desempeño y los resultados de los estudiantes. Otros factores importantes fueron el tiempo y la época del semestre en la que tuvieron lugar.

En la primera ocasión se tuvo la oportunidad de aplicar la secuencia a un grupo de sexto semestre que estaba terminando el curso de estadística y probabilidad II, para la práctica docente se asignaron las últimas 5 sesiones, cada una de 2 horas; en este grupo los alumnos ya conocían el tema, no obstante se tenía planeado llegar hasta las medidas de forma. Se pensó utilizar un blog creado para subir el material pero hubo algunas dificultades técnicas y los alumnos no pudieron acceder a él, para compensar este hecho, el material fue revisado en clase. En la segunda aplicación el grupo fue de quinto semestre e iniciaba el curso de estadística y probabilidad I y sólo contaba con poca experiencia en el tema de medidas de tendencia central. Aunque se tuvo la oportunidad de disponer de más

sesiones, la estrategia didáctica sólo considera la parte numérica de la unidad I, así que se utilizaron 6 sesiones para llevarla a cabo, porque las restantes fueron empleadas para desarrollar los otros temas contemplados en la unidad: metodología de la estadística, tablas de frecuencias para distribuciones con frecuencias simples y distribuciones por intervalos y representaciones gráficas de la información.

En resumen, en la planeación didáctica se consideraron tres cosas:

- 1) Revisión de la parte teórica que sustenta el análisis descriptivo usando el material denominado “Medidas de Tendencia Central I y II”, “Medidas de Dispersión”, “Medidas de Forma” y “Medidas de Posición”
- 2) ¿Cómo llevar a la práctica esta teoría en el contexto de los estudiantes?, para lo que se realizó la secuencia didáctica “Signos Vitales” donde se incluyó el cuadernillo de práctica y los formatos de registro y reporte, así como la rúbrica para evaluación, quedando esta parte sujeta al trabajo desarrollado por los alumnos.
- 3) El “Horario de Verano” que incluyó actividades desarrolladas paralelamente a la de signos vitales para que los alumnos aprendieran y practicasen los cálculos de todas las medidas numéricas descritas anteriormente e interpretaran los resultados.

A continuación se presenta la planeación que sirvió para ambas aplicaciones, pero resulta pertinente señalar que en la segunda aplicación se requirió contemplar el diseño de toda la unidad I y que previa a esta unidad, se encuentra marcada en el plan de estudios una introducción de 4 horas, siendo este espacio donde se llevó a cabo el encuadre del curso y por esta razón no aparece en el material que corresponde a la segunda aplicación, también se plasmó la planeación en el documento nombrado “Formato de calificaciones” con un diseño más compacto, vinculándola en las sesiones 7 a 12, con los productos que los alumnos elaboraron para cada una de las 13 sesiones que comprendió toda la unidad I.

Por otro lado, en la primera aplicación el material desarrollado para la práctica de signos vitales y la del horario de verano fueron impresos a color, ya que en la materia de práctica docente se sugirió que de esta manera los alumnos valoran más el esfuerzo de los profesores que los realizan, pero muchos equipos los entregaron sucios o incompletos.

Este material fue organizado en paquetes para ser trabajados por equipo en forma colaborativa; cada paquete constó de:

- ✓ Una mica transparente para guardar el material
- ✓ 1 carátula con la imagen y los datos biográficos del estadístico designado en la sesión 2
- ✓ 4 formatos de calificaciones para llevar un control de clase
- ✓ Hoja de resultados del cuestionario diagnóstico.
- ✓ 1 Cuadernillo de Práctica de Signos vitales
- ✓ 1 Formato para el registro de los signos vitales de los integrantes de cada equipo
- ✓ 1 hoja con la información de los signos vitales de los alumnos de todo el grupo
- ✓ 4 hojas de papel milimétrico para tabular, graficar y calcular las medidas de tendencia central de las distribuciones de las variables observadas.
- ✓ 1 Cuestionario previo para el tema de medidas de dispersión
- ✓ 1 Formato para las actividades de la encuesta Horario de Verano

En la segunda ocasión se creó un grupo de Facebook llamado “Estadística y probabilidad I 515”, este sitio se utilizó para interactuar con los alumnos en varios sentidos:

- Subir los archivos de todo el material que se utilizaría de forma que los estudiantes pudieran imprimirlo a color y traerlo a la siguiente clase para usarlo.
- Como repositorio del material de apoyo ya que los alumnos podían consultar en cualquier momento las presentaciones en Power Point con la teoría de Medidas de Tendencia Central, Dispersión, Forma y Posición; así

como videos tutoriales y un archivo en Excel donde se analizaron los datos del horario de verano y se mostró como crear tablas de frecuencia, calcular todas las medidas antes descritas y como reportar los resultados.

- Aclarar dudas sobre los temas o actividades realizadas durante la sesión en el aula.
- Entablar comunicación entre profesora y alumnos para hacerlos sentir acompañados y puntualizar los objetivos que se querían lograr.

En la primera aplicación sólo se llegó hasta las medidas de dispersión pues los alumnos no terminaron el análisis y fue necesario destinar la última clase (5ª. sesión) a que organizaran su trabajo para poderlo evaluar. En la segunda aplicación sí se cubrió todo el programa de estudios y en particular se aplicó la estrategia para los cuatro tipos de medidas (tendencia central, dispersión, forma y posición). Los resultados se presentarán en el siguiente capítulo.

En cuanto al formato de calificaciones se puede decir que sirvió al mismo tiempo como control de clase y programa operativo ya que los alumnos sabían cuáles eran los temas a desarrollar en cada sesión y las actividades que tenían que realizar, cuántos puntos acumulaban por actividad y la calificación al finalizar esta unidad.

Los anexos a los que se hace alusión en la planeación se presentarán en la sección correspondiente.

Planeación de la estrategia didáctica.

I. DATOS GENERALES

PROFESOR(A)	Lilian Mendoza Zaragoza	ASIGNATURA	Estadística y Probabilidad I
PLANTEL	Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur	CICLO ESCOLAR	5º. Semestre
FECHA DE ELABORACIÓN	Mayo de 2015		

II. PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad I “Estadística Descriptiva”
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	Al finalizar la unidad el alumno: Comprenderá y aplicará algunas técnicas de recopilación, organización y representación de un conjunto de datos, a partir del planteamiento, discusión y resolución de problemas, para interpretar y analizar el comportamiento de una variable en dicho conjunto ⁴ .
TEMAS(S)	Medidas de Tendencia Central: Media, Mediana y Moda. Medidas de Dispersión: Desviación Media, Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación ⁵ . Cálculo e interpretación de estos estadígrafos.

⁴ Tomado del Programa de Estudios Actualizado (PEA 1997) del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

⁵ Se incluyó este tema como resultado de la modificación hecha durante este semestre a la secuencia realizada en Práctica Docente II. Consecuentemente se incluyeron también los objetivos de aprendizaje correspondientes a medidas de dispersión.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE(S)	<p>Que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopile y organice datos correspondientes a mediciones directas en una muestra. • Asocie a la media aritmética, la mediana y la moda con el centro de una distribución de datos. • Identifique la utilidad que tienen las medidas de tendencia central para la solución de diferentes problemas. • Reconozca la necesidad de complementar las medidas de tendencia central con las medidas de dispersión o variabilidad. • Elija la mejor medida representativa de una muestra de datos a partir del valor del Coeficiente de Variación.
------------------------------------	---

III. ESTRATEGIA

<p>QUÉ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El profesor realizará una introducción utilizando el material que se ha desarrollado para cada tema (presentaciones ppt y estrategias incluidas), planteando problemas donde se recuperarán los conocimientos previos sobre cómo se calculan, se leen y se interpretan las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión de una muestra de datos. ✓ Posteriormente proporcionará a los alumnos material didáctico para que a partir de muestras, localicen el centro de distribución mediante el cálculo de la Media, la Moda y la Mediana. ✓ Para abordar el tema de las medidas de dispersión (Desviación Media, Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación) se realizará una práctica sobre el horario de verano. ✓ Finalmente, el profesor solicitará a los alumnos que escriban un reporte contextualizando los valores de estas medidas. <p>CÓMO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Invitando a los alumnos a indagar sobre cómo están sus signos vitales para saber cuál es su estado de salud. ➤ Utilizando diferentes softwares como EXCEL, y un procesador de palabras para realizar el reporte.

PARA QUÉ:

- ✓ La práctica del tema Horario de verano se utilizará para que los alumnos practiquen el cálculo e interpretación de las medidas de dispersión.
- ✓ Para lograr los objetivos de aprendizaje arriba planteados.

IV. SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	5 sesiones de 120 minutos.
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p><u>SESIÓN 1</u></p> <p style="text-align: right;">Total 120 min.</p> <p>EN EL AULA:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Presentación del proyecto ante los alumnos por parte del profesor titular del grupo y por parte del profesor practicante. <p style="text-align: right;">5/120 min.</p>2) Encuadre: Técnica de Presentación de los alumnos - profesor practicante, para que éste se familiarice con el grupo. (Ver anexo I) <p>“Llegó el correo para”: Esta dinámica es una modificación de un juego tradicional de integración grupal, se adaptó con el objetivo de que el profesor practicante se aprenda el nombre de todos los alumnos a los que aplicará su secuencia didáctica. Se trata de que cada alumno se presente personalmente completando y contestando las siguientes oraciones: “Yo soy...”</p>

"Lo que me gusta o disgusta de la Estadística es..."

"Y mis compañeros son: ..."

El primer alumno dice su nombre y comenta algo que le guste sobre la asignatura, después los otros alumnos en primer lugar se presentan y en forma consecutiva repiten los nombres de sus compañeros anteriores, al finalizar el profesor practicante repetirá el nombre de cada alumno en el salón.

40/120 min.

3) Presentación del programa a desarrollar en la secuencia didáctica, expectativas y plenaria de acuerdos, esta última será escrita por los alumnos en el pizarrón.

4) Cada alumno recibirá un formato de evaluación que tendrá que ser sellado al final de cada sesión para controlar sus calificaciones y asistencias. (Ver anexo II)

70/120 min.

5) Aplicación del Diagnóstico sobre el tema. (Ver anexo III)

110/120 min.

6) Agradecimiento a los alumnos por su participación y despedida, sellado de control de clase (formato de calificaciones para el curso de estadística descriptiva).

120/120 min.

SESIÓN 2

Total 120 min.

EN EL AULA:

1) Formar equipos de trabajo con 4 integrantes.

5/120 min.

2) **"Las tarjetas que asignan nombres":** Los equipos nombran un representante para que pase al frente y escoja una tarjeta cuyo contenido es una pista

(número) sobre el nombre que adoptará su equipo. En el pizarrón se proyecta una tabla con las imágenes numeradas de personajes emblemáticos de la estadística que están relacionados con algún tema visto en clase durante los dos semestres de la asignatura.

Los alumnos tendrán que realizar la correspondencia con la pista de la tarjeta y la tabla de imágenes.

Tarea 1 (Por equipo): Una vez encontrado el nombre del equipo se pedirá que integren una carátula con los siguientes datos:

- Nombre completo, nacionalidad
- Época en la que vivió
- Institución donde estudió o trabajó
- 3 datos relevantes referentes a sus aportaciones en la Estadística y la Probabilidad (**Ver anexo IV**).

35/120 min.

- Se iniciará la práctica de Signos Vitales introduciendo el tema con la presentación ppt llamada "Secuencia didáctica" que incluye la proyección del video tutorial del Grupo Pasto 19 de la Universidad de Santander, para que los alumnos aprendan a tomarse la temperatura, la frecuencia respiratoria y el pulso (**Ver anexo V**).

55/120 min.

- 3) Una vez concluida la proyección del video, los equipos registrarán los datos de todos los integrantes del equipo en el formato designado a ello. La profesora practicante llevará el material necesario para poder registrar la temperatura como termómetros, algodón y alcohol para limpiarlos para evitar cualquier accidente; los chicos cuentan con cronómetro en sus celulares así que pueden realizar la toma y registro de signos vitales sin dificultades (**Ver anexo VI**).
- 4) De igual manera los alumnos recibirán un cuadernillo de práctica en el que trabajaran con los datos que se recopilarán a partir los signos vitales de todo el grupo. El objetivo es que en este cuadernillo integren el cálculo y la interpretación de las Medidas de Tendencia Central, las Medidas de Dispersión, Medidas de Forma y Medidas de Posición para las variables Edad, Sexo, Pulso, Frecuencia Respiratoria y Temperatura (**Ver anexo VII**).

	<p>5) Empezar a trabajar en el cuadernillo de práctica. 90/120 min.</p> <p>6) Revisar los puntos que se hallan trabajado en el cuadernillo. 110/120 min.</p> <p>7) Despedida y agradecimiento a los alumnos por su participación. Sellado de control de clase. 120/120 min.</p>
	<p><u>SESIÓN 3</u></p> <p style="text-align: right;">Total 120 min.</p>
	<p>EN EL AULA:</p> <p>1) Desarrollo del tema Medidas de Tendencia Central. Técnica: Instrucción directa a cargo de la profesora practicante utilizando <i>preguntas intercaladas</i> o <i>generación de conflicto</i> apoyándose en el material desarrollado para el tema Medidas de Tendencia Central y Medidas de Tendencia Central II.</p> <p>2) Pedir a los alumnos que realicen la lectura del material en clase para que todos participen y se explique el contenido que no les quede claro.</p> <p>3) Pasar a los alumnos al frente para dar solución a los ejercicios que se presentan en el material (Ver anexo VIII). 80/120 min.</p> <p>4) Continuar trabajando por equipo con el cuadernillo de práctica.</p> <p>5) Revisar lo trabajado en el cuadernillo. 110/120 min.</p> <p>6) Tarea 2 (Por equipo): Pedir a los alumnos que realicen una tabla de frecuencias simple o datos agrupados según juzguen conveniente, su gráfica y que calculen las tres medidas de Tendencia Central (Media, Mediana y Moda) para cada una de las variables registradas: Sexo, Edad, Pulso, Frecuencia Respiratoria y Temperatura.</p> <p>7) Agradecimiento a los alumnos por su participación y despedida. Sellado de control de clase. 120/120 min.</p>

	<p><u>SESIÓN 4</u></p> <p style="text-align: right;">Total 120 min.</p> <p>EN EL AULA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pedir a los alumnos que se organicen para trabajar en equipos y repartir el cuestionario previo de las Medidas de Dispersión y el formato para registrar los datos de los días que tarda una persona en acostumbrarse a este cambio de horario. <p style="text-align: right;">10/120 min.</p> 2) Iniciar la presentación de Medidas de Dispersión (Ver anexo IX). <p style="text-align: right;">20/120 min.</p> 3) Trabajar en equipo las actividades propuestas en la presentación Medidas de Dispersión: <ul style="list-style-type: none"> • Actividad 1.- Responder el cuestionario previo (Ver anexo X). <p style="text-align: right;">25/120 min.</p> • Revisar el material de la presentación bajo instrucción directa pero con la colaboración de los alumnos. <p style="text-align: right;">50/120 min.</p> • Actividad 2.- Realizar la lectura de los artículos sobre el Horario de verano para contrastar la información que proporcionan, ya que en uno se afirma que el organismo tarda una semana como máximo en acostumbrarse y en el otro se dice que tardará un mes (Ver anexo XI). <p style="text-align: right;">70/120 min.</p> • Actividad 3.- Llenar el formato de Medidas de Dispersión y contestar las preguntas correspondientes (Ver anexo XII). <p style="text-align: right;">90/120 min.</p> 4) Revisar las respuestas de la actividad 3 ya que los datos que se manejarán son los de todo el grupo y deberán llegar a los mismos resultados. <p style="text-align: right;">110/120 min.</p> 5) Solicitar a los alumnos que la siguiente sesión traigan la práctica completa para evaluarla. 6) Finalizar con la despedida y agradecimiento a los alumnos y sellado de control de clase.
--	---

120/120 min.

ACTIVIDADES FUERA DEL AULA:

- 1) Organizarse con su equipo para completar la práctica que se evaluará.

SESIÓN 5

Total 120 min.

EN EL AULA:

- 1) Desarrollo del tema de Medidas de Forma a partir de las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión. Técnica: Instrucción directa pero con la colaboración de los alumnos y apoyándose de los materiales para ello desarrollados.

40/120 min.

- 2) Cálculo del Coeficiente de Asimetría y Curtosis e interpretación obtenidos de los datos del horario de verano registrados en la sesión 4. Para ello pedir a los alumnos que modifiquen el formato de la actividad 3 de medidas de dispersión, incluyendo una nueva columna donde registren las desviaciones $(x_i - \bar{X})$ elevadas a la cuarta potencia: $(x_i - \bar{X})^4$ y calculen el promedio.

- 3) Utilizar las fórmulas incluidas en el material Medidas de Forma para calcular Sesgo o asimetría y curtosis e interpretar los resultados.

- 4) Pedir a los estudiantes que hagan el cálculo para los datos de signos vitales e incluyan sus resultados al informe que entregarán.

80/120 min.

- 5) Aplicación de la evaluación a profesores practicantes.

95/120 min.

- 6) Entrega de la práctica completa de Signos vitales.

- 7) Agradecimiento a los alumnos y a la profesora titular y despedida. Sellado de controles de clase.

110/120 min.

ORGANIZACIÓN	SESIÓN 1 : De forma individual SESIÓN 2 , 3, 4 y 5: Equipos de trabajo conformado por 4 integrantes máximo.
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	Pizarrón, marcadores, borrador, lap top, cañón, cuadernos y materiales de trabajo digitales e impresos para los alumnos.
EVALUACIÓN	A través de la participación activa de los alumnos y la calificación de la práctica de los Signos Vitales.

V. REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA ALUMNOS	<ul style="list-style-type: none"> • Alonso R. M. del P. (2004), “Estadística Descriptiva para Bachillerato”, Edit. Instituto de Matemáticas, UNAM, México. • Cristófoli M. E. (2010), “Manual de Estadística con Excel”, Edit. Omicron, Argentina. • Johnson Robert (1990) “Estadística Elemental”, Edit. Iberoamérica, México D.F. • Martínez B.C. (2007) “Estadística Comercial” Tomos I y II, Edit. USTA, Bogotá, Colombia.
BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<p>Psicopedagógica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gamboa R., F. El aula del futuro (video conferencia), México, publicado en enero 2011, consultado en septiembre 2014, en: http://youtu.be/aTFLrxn7JOM • Hernández, G, <i>Paradigmas en Psicología de la educación</i>. México,(2004). Paidós • Muñoz, C. L.L., <i>Informe sobre la gestión directiva 2010-2014</i>. México, (2014). UNAM, p. 35 • Morduchowicz, R., <i>Los adolescentes del siglo XXI. Los consumidores culturales en un mundo de pantallas</i>. Argentina, (2013). FCE • Ramos, R. M., <i>Influencia de las TIC en la educación media superior.</i>, México, publicado enero 2014, consultado, septiembre 2014 en: http://www.educa.upn.mx/tecnologias/num-14/220-influencia-de-las-tic-en-la-educacion-media-superior • Vygotski, L. S., <i>El desarrollo de los procesos psicológicos superiores</i>, España, (2012). Edit. Austral. <p>Disciplinar</p>

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Alonso R. M. del P. (2004), "Estadística Descriptiva para Bachillerato", Edit. Instituto de Matemáticas, UNAM, México.• Cristófoli M. E. (2010), "Manual de Estadística con Excel", Edit. Omicron, Argentina.• Hoel P. G. (1976), "Estadística Elemental", Edit. CECOSA, México.• Johnson Robert (1990) "Estadística Elemental", Edit. Iberoamérica, México D.F.• Martínez B.C. (2007) "Estadística Comercial" Tomos I y II, Edit. USTA, Bogotá, Colombia.• Nortes Ch. A. (1995), "Encuestas y Precios", Edit. Síntesis, Madrid España.• Ross M. S. ((2007), "Introducción a la Estadística", Edit. Reverté, España.• (2011) "Planeamiento Didáctico en la Educación a Distancia", Ministerio de Educación de la República del Salvador.• Walpole R. E. y otros (2007), "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias", Edit. Pearson Prentice Hall, México. |
|--|---|

Formato de calificaciones para la unidad 1 Estadística Descriptiva.

Nombre: _____ *Gpo.* _____ *N.º.* _____

<i>Sesión</i>	<i>Tema y Asistencia</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>	<i>Puntos</i>	<i>Ponderación</i>
1	El nombre de mi equipo... Variable y recopilación de datos. Escala de Medición.	*Identificar de las noticias presentadas en clase: ¿Cuál es la variable? ¿De qué tipo es? ¿Cuál escala de medición es empleada? ¿Qué tipo de distribución de frecuencia se emplea? ¿Qué tipo de gráfica se emplea?	2	1 %
2	Tablas de distribución de frecuencias simples.	*Carátula del equipo con requerimientos completos. *Ejercicios de clase.	7 2	4 % 1 %
3	Tablas de distribución de datos agrupados o por intervalos.	*Ejercicios de clase y tarea.	2	1 %
4	Representaciones gráficas: Pictogramas, gráficas de barras, gráficas circulares.	*Exposiciones por equipo: 1, 2 y 3. El resto de los equipos que no exponen deben presentar realizadas completamente las actividades planteadas por los equipos expositores en su cuaderno y las notas tomadas sobre el tema expuesto.	6 (2 por cada tema expuesto)	3 %

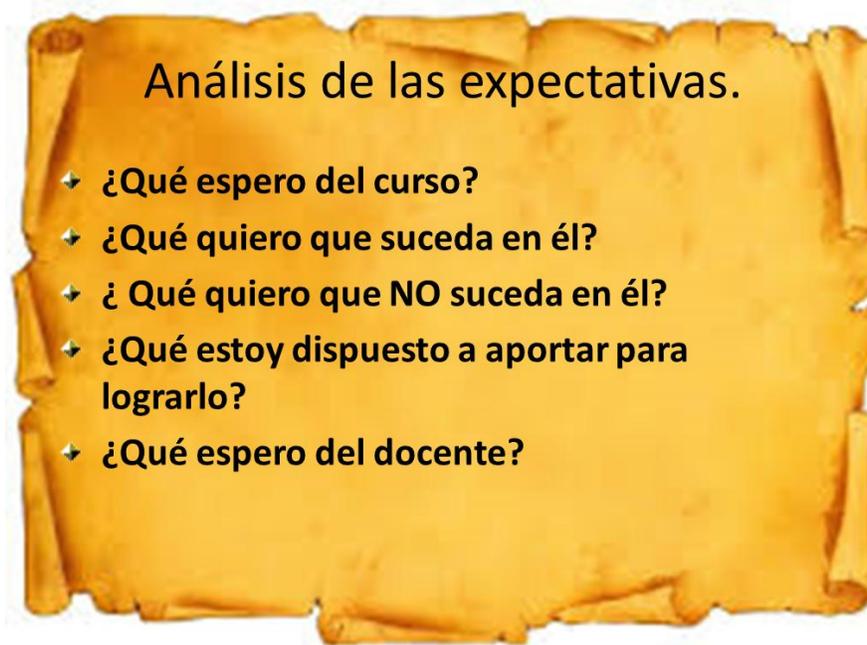
5	Representaciones gráficas: Gráfica de tallo y hoja, histogramas y polígonos de frecuencias.	*Exposiciones por equipo: 4, 5, y 6 El resto de los equipos deben presentar realizadas completamente las actividades planteadas por los equipos expositores en su cuaderno y las notas tomadas sobre el tema expuesto..	6 (2 por cada tema expuesto)	3 %
6	Representaciones gráficas: Gráfica lineal, gráfica de caja y ojivas.	*Exposiciones por equipo: 7, 8 y 9. El resto de los equipos deben presentar realizadas completamente las actividades planteadas por los equipos expositores en su cuaderno y las notas tomadas sobre el tema expuesto..	6 (2 por cada tema expuesto)	3 %
7	Proyecto de integración análisis descriptivo. Recopilación y registro de datos. Presentación de video y toma de signos vitales. Lectura de artículos acerca del cambio al horario de verano.	*Trabajo parcial en el cuadernillo de Práctica: Signos vitales. *Trabajo parcial en el Cuadernillo de Práctica: Cambio al horario de verano.	5 5	4 % 4%
8	Medidas de Tendencia Central	*Mapa conceptual de Media, Mediana y Moda. *Trabajo parcial en el Cuadernillo de Práctica: Cambio al horario de verano.	10 3	5 % 2 %
9	Medidas de Dispersión	*Mapa conceptual de Desviación Media, Desviación Estándar, Varianza y Coeficiente de Variación. *Trabajo parcial en el Cuadernillo de Práctica: Cambio al horario de verano.	10 4	5 % 2 %
10	Medidas de Forma	*Mapa conceptual de Curtosis y Sesgo. *Trabajo parcial en el Cuadernillo de Práctica: Cambio al horario de verano.	10 2	5 % 1 %

11	Medidas de Posición	*Mapa conceptual de Cuartiles, Deciles y Centiles. *Trabajo parcial en el Cuadernillo de Práctica: Cambio al horario de verano.	10 12	5% 7 %
12	Proyecto de integración: Los signos vitales del grupo 515 explicados a través de un análisis estadístico descriptivo.	Resolviendo mis dudas... Preguntamos lo que no nos quedó claro y cómo debemos entregar el reporte final en la práctica.		
13	Proyecto de integración: Los signos vitales del grupo 515 explicados a través de un análisis estadístico descriptivo.	*Entrega de Práctica completa.	79 (De acuerdo a la rúbrica proporcionada para tal fin)	44 %
Total			181 puntos	100 %

4.4 Material didáctico

Presentación de encuadre. Como punto de partida se realizó en ambos grupos una presentación para el encuadre del curso, en esta primera sesión se habló de la importancia de establecer las reglas de trabajo y convivencia por lo que se ha considerado valioso conocer a los alumnos por su nombre y si es posible un poco de sus gustos ya sea sobre la materia o de sus pasatiempos. El propósito del encuadre es crear un ambiente agradable de aprendizaje, en el que el alumno se sienta cómodo y con la confianza de preguntar sus dudas o inquietudes y tenga la certeza de que es tomado en cuenta pues bajo la perspectiva constructivista, es él una parte vital del triángulo de enseñanza y aprendizaje. Se aplicó una dinámica grupal titulada “Llegó el correo para..” donde el profesor indica las características de un grupo de jóvenes, por ejemplo “Llegó el correo para los chicos y las chicas de pelo rizado” y quiénes tenían esta característica se levantaron, el primero se presentó ante el grupo, después el segundo dijo el nombre del primer alumno y luego se presentó ante el grupo, de esta manera la presentación es consecutiva y el último en presentarse dijo el nombre de todos sus compañeros y algunos datos sobre sus gustos; así el docente y los alumnos se van conociendo y aprendiendo el nombre de los alumnos de todo el grupo. Una parte importante de esta actividad fue presentar los objetivos de aprendizaje, la forma de trabajar, el mecanismo de evaluación y se realizó una plenaria de acuerdos que fueron registrados y aparecieron como una de las primeras páginas en los cuadernos de trabajo de los alumnos. Estos acuerdos son producto de un consenso a las respuestas que los alumnos dieron a las siguientes preguntas:

Figura 19 Actividades de encuadre: expectativas del curso.



Cuestionario diagnóstico. En el grupo de sexto semestre este cuestionario fue diagnóstico porque ya conocían el tema, pero en el grupo de quinto semestre se aplicó como evaluación final y un mes después de entregar el análisis estadístico de signos vitales para corroborar que tan significativo fue el aprendizaje de los estudiantes. También se incluye este cuestionario en la parte de anexos.

Tutorial para signos vitales. La proyección del video “Signos vitales”⁶ del grupo Pasto 19 de la Universidad de Santander, fue de gran utilidad para que los alumnos aprendieran a tomarse la temperatura, la frecuencia respiratoria y el pulso.

Cuadernillos de Práctica. Se crearon dos cuadernillos, uno del tema de horario de verano y otro de signos vitales. El propósito del primero fue que a través de formatos sencillos los alumnos percibieran las fórmulas como procesos que sufren los datos para convertirse en información útil de forma que se resolvieron ejercicios a la par que la profesora desarrolló el tema empleando calculadora y un

⁶ <https://youtu.be/da9Rwsht94> consultado en septiembre de 2015.

archivo de Excel que después fue dispuesto en el grupo de Facebook para su consulta.

El cuadernillo de signos vitales fue también utilizado como plantilla que los estudiantes modificaron para realizar su análisis y reporte de resultados.

Rúbrica de la evaluación. Hubo dos versiones la primera fue para los alumnos de sexto semestre y la versión más elaborada para los alumnos de quinto ya que se evaluaron los temas medidas de forma y de posición además de las de tendencia central y de dispersión.

Capítulo 5 Resultados

5.1 Resultados de la primera aplicación

La práctica docente se realizó en el grupo de Estadística y probabilidad II 635 a cargo de la profesora Maestra en Física Alicia Lara, del plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades en un horario de 11 a 13 horas, del 23 de abril al 7 de mayo del año 2015.

Aunque la secuencia didáctica fue planeada para cinco sesiones de 120 minutos, en la primera sesión la Maestra Lara, utilizó una hora de la siguiente clase para terminar de evaluar a su grupo. En la última sesión sucedió la misma situación por lo que se redujo el tiempo didáctico a 8 horas. Inicialmente se tenía contemplado llegar hasta medidas de forma (Sesgo y Curtosis) pero dadas las circunstancias, sólo se alcanzó la cobertura total de las medidas de dispersión y la práctica de signos vitales fue completada sólo hasta el cálculo de las medidas de tendencia central, porque los chicos necesitaron más tiempo del previsto para organizar su trabajo y poderlo entregar.

Otras desventajas fueron que eran las 5 últimas clases del curso y los estudiantes ya estaban muy ansiosos por salir de vacaciones; no siendo su profesora titular la autora de esta tesis, la Maestra Lara les dijo que si querían mejorar su calificación de la asignatura, deberían tomar las 5 sesiones pero que era opcional y que debían trabajar y portarse bien. Los alumnos no estaban 100% dispuestos a trabajar más y menos con alguien quien no era su maestra oficial, el hecho de limitar a 8 horas la secuencia, le restó importancia al proyecto desde la autoridad de la propia maestra titular, pero lo importante fue implementar la secuencia.

Las clases iniciaron siempre otorgando 20 minutos de tolerancia, porque muchos alumnos llegaban tarde ya que estaban haciendo los trámites de egreso.

A continuación se describen a grandes rasgos las sesiones de la secuencia didáctica:

Sesión	Resultados
<p>1. Encuadre y Aplicación de Cuestionario Diagnóstico. Fecha: 23/04/2015</p>	<p>La maestra Alicia Lara presentó ante el grupo a la profesora practicante y les comentó sobre la propuesta didáctica. Se llevó a cabo el encuadre y fue tardado en la etapa de conocer a los chicos con los que se trabajaría porque asistieron 34 alumnos.</p> <p>Se escribió en el pizarrón la plenaria de acuerdos por parte de los alumnos, se presentó el programa y el plan de trabajo, se describió el material a usar y finalmente se aplicó el Cuestionario diagnóstico en equipos de trabajo conformados cada uno por 4 estudiantes.</p> <p>Se formaron 8 equipos para desarrollar la secuencia didáctica mediante trabajo colaborativo.</p> <p>Este cuestionario se proyectó en el pizarrón y los alumnos organizados y sentados por equipo sólo escribieron las respuestas que consideraron correctas. La dinámica fue un alumno leyó la pregunta y al terminar se les concedió 1 minuto para consensar con su equipo y escribir su respuesta. Después pasaron al pizarrón a compartir su respuesta y se dio retroalimentación al grupo en cada reactivo. Las preguntas sobre medidas de forma no fueron contestadas por ningún equipo porque no vieron el tema en el semestre anterior.</p> <p>En esta sesión se formaron 8 equipos y obtuvieron las siguientes calificaciones para el examen diagnóstico:</p> <p>3.40, 3.93, 4.84, 5.00, 5.00, 5.75, 6.60, 7.57</p>

Escuela Nacional 4
Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur

23 de Abril de 2015



Calif 5.75

$\frac{6.33}{11}$

1. b, d ✓

2. b, d, v ✓

3. c ✓

4. a ✓

5. b, v ✓

6. A pesar que los datos de las distribuciones a, b, c son diferentes, a causa de estos son igual por lo tanto su media es igual.

7. e ✓

8. $a < b$ por lo menos

9. —

10. Las graficas tienen variabilidad. $\frac{1}{3}$

11.

12. Si, por que tenemos que ser una poblacion finita.

2. Registro de Signos Vitales.
Fecha: 28/04/2015

En esta sesión sólo se tuvo una hora para trabajar con los muchachos y sólo dio tiempo de proyectar el video de signos vitales, de que registraran sus signos vitales en el formato y en el archivo en Excel y de que llenaran el cuadro de tipo de variables del cuadernillo de práctica en la hoja 3. Al final se revisó el cuadro y devolvieron el material para calificarlo. La estrategia del nombre del equipo ya no se pudo llevar a cabo. Las calificaciones del cuadro de tipo de variables fueron:

6.25, 6.6, 6.7, 6.7, 7.08, 7.1, 7.5, 8.33, 9.16

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Abril 2015

Cuadernillo de Práctica Signos Vitales
Parte I: Medidas de Tendencia Central.

Actividad para trabajar de manera colaborativa:

Formen equipos de 4 personas.

- Tomarán y registrarán en el formato que les proporcionará la profesora el pulso, la frecuencia respiratoria y la temperatura de cada integrante, con base a la información aprendida en el video.
- Una vez lleno el registro, un representante del equipo vaciará los datos en el archivo de Excel que será la fuente de información para nuestro análisis.
- Ahora identifiquen cada una de las variables que registraron en el formato para cada compañero del equipo.
- Contesten las siguientes preguntas:
¿De qué tipo es cada variable?
¿Cuál sería la representación gráfica más conveniente para cada una de ellas y por qué?

Escriban su respuesta en la siguiente tabla:

Variable observada	Nombre	Sexo	Edad	Pulso	Frecuencia Respiratoria	Temperatura
Tipo de Variable	V. cualitativa nominal	V. cualitativa nominal	V. cuantitativa continua	V. cuantitativa discreta	V. cuantitativa discreta	V. cuantitativa continua
Se puede graficar a través de:	Gráfica Barras	Gráfica Barras	Histograma	Gráfica de barras	Gráfica	Histograma
¿Por qué?	Es probable que se repita	Es poco probable que se repita	Los datos se pueden repetir	Datos no cambian	Datos en la mano	Los datos a lo largo pueden repetirse

Handwritten notes:

- Under "Nombre": *Valores categóricos exhaustivos y excluyentes*
- Under "Sexo": *lo mismo q nombre*
- Under "Edad": *Aunque cualquier valor dentro de un intervalo da*
- Under "Pulso": *los valores solo son enteros y no existe un intermedio entre un dato*
- Under "Temperatura": *igual q edad*

Other notes: **Puntuación 18/24**, **Calif 7.5**, *se puede graficar con barras*, *que fuese gráfico lineal que fuese el caso, etc.*

3. Medidas de Tendencia Central.

Fecha: 30/04/2015

La profesora Lara no estuvo presente en esta sesión y sólo asistieron 24 de 34 alumnos. Al iniciar esta sesión se aplicó la estrategia de las Tarjetas que asignan nombre y se pidió a los alumnos que trajeran la tarea correspondiente.

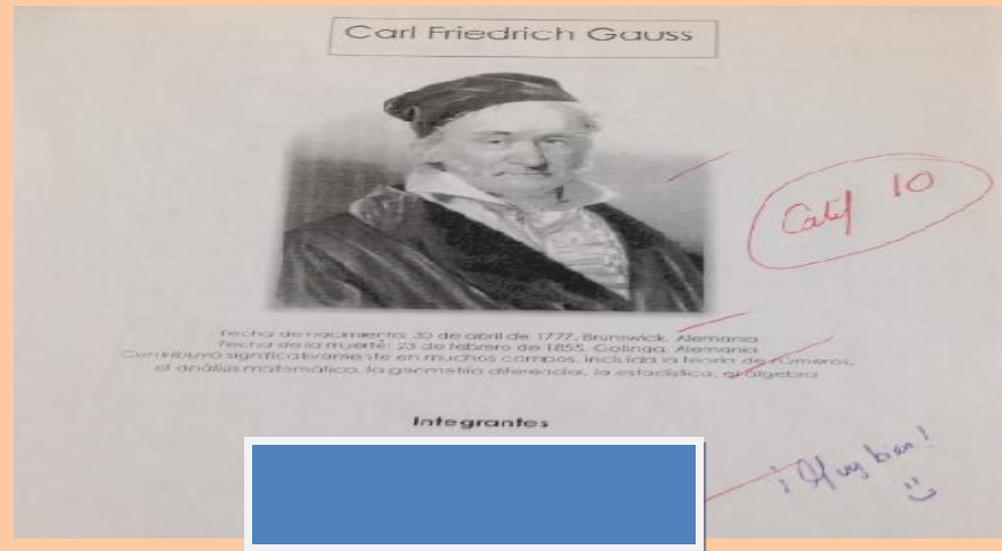
Después se revisó en el salón el material Medidas de Tendencia I y II, durante la lectura algunos chicos se aburririeron y se mostraron apáticos.

La estrategia hubiera funcionado mejor si se echara a andar el blog pero a falta de él, se debió crear un grupo en facebook y allí “colgar” todo el material para que los alumnos llegaran a clase con su lectura previa y continuar en el salón con el cálculo de las medidas de tendencia central con un conocimiento más sólido a cómo ocurrió en realidad.

Mientras se revisó el material los chicos mostraron que sí tienen los conceptos claros pero no saben leer ni utilizar las fórmulas. Algunas cosas les sorprendieron cuando de los ejemplos se hicieron las interpretaciones de los resultados y era hasta ese momento en el que esos números que se calcularon, cobraron sentido.

Las calificaciones de la carátula fueron:

8, 9, 10, 10, 10, 10, 10, 10.



4. Medidas de Dispersión.

Fecha: 05/05/2015

En esta sesión los alumnos estuvieron muy atentos, colaborativos y en general, los objetivos de aprendizaje sí se alcanzaron ya que el tema fue tratado a partir de 3 actividades: un cuestionario previo sobre variabilidad, la lectura de dos artículos acerca del horario de verano y sus implicaciones económicas y en la salud a manera de motivar a los chicos a utilizar las medidas de dispersión para investigar porqué las fuentes difieren respecto al número de días que tarda nuestro organismo para adaptarse a este cambio y finalmente una práctica para estudiar la dispersión.

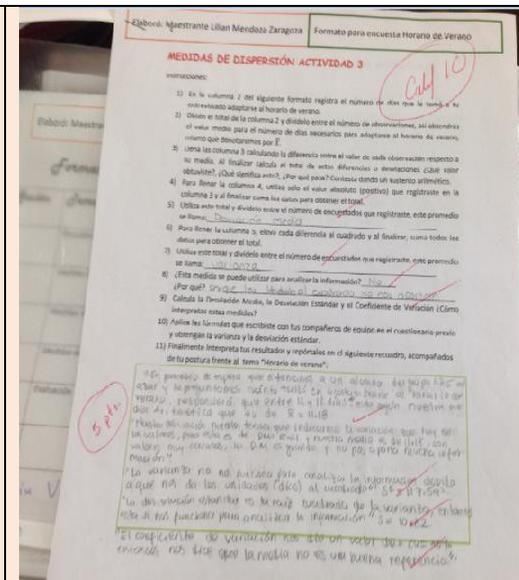
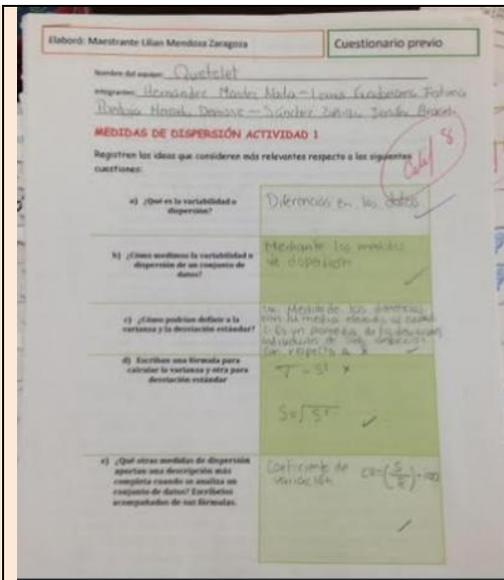
La clase se impartió revisando la presentación titulada Medidas de Dispersión y abarca los temas de Desviación Media, Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación.

Nuevamente el trabajo fue por equipo y al terminar de trabajar se revisaron los resultados y los alumnos entregaron la práctica para ser calificada.

Las calificaciones del cuestionario previo para medir qué tanto recordaban sobre el tema y la evaluación de las actividades, fueron:

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6	Equipo 7	Equipo 8	Equipo 9
C. Prev	-	4	5	6	6	6	6	6	8
Actv. Horario de V.	10	5.55	2.7	7.8	6.1	6.94	6.6	10	7.22

Un equipo perdió su material y por ello no se registró la calificación de su cuestionario previo.



Formulario para registrar los datos de la encuesta del Horario de Verano

Observado	Nº de días para adelantar el día	X ₁ -1	X ₁ -E	X ₁ -E ²
1	1	-1	-1	1
2	2	-2	-2	4
3	3	-3	-3	9
4	4	-4	-4	16
5	5	-5	-5	25
6	6	-6	-6	36
7	7	-7	-7	49
8	8	-8	-8	64
9	9	-9	-9	81
10	10	-10	-10	100
11	11	-11	-11	121
12	12	-12	-12	144
13	13	-13	-13	169
14	14	-14	-14	196
15	15	-15	-15	225
16	16	-16	-16	256
17	17	-17	-17	289
18	18	-18	-18	324
19	19	-19	-19	361
20	20	-20	-20	400
21	21	-21	-21	441
22	22	-22	-22	484
23	23	-23	-23	529
24	24	-24	-24	576
25	25	-25	-25	625
26	26	-26	-26	676
27	27	-27	-27	729
28	28	-28	-28	784
29	29	-29	-29	841
30	30	-30	-30	900
31	31	-31	-31	961
32	32	-32	-32	1024
33	33	-33	-33	1089
34	34	-34	-34	1156
35	35	-35	-35	1225
36	36	-36	-36	1296
37	37	-37	-37	1369
38	38	-38	-38	1444
39	39	-39	-39	1521
40	40	-40	-40	1600
41	41	-41	-41	1681
42	42	-42	-42	1764
43	43	-43	-43	1849
44	44	-44	-44	1936
45	45	-45	-45	2025
46	46	-46	-46	2116
47	47	-47	-47	2209
48	48	-48	-48	2304
49	49	-49	-49	2401
50	50	-50	-50	2500
51	51	-51	-51	2601
52	52	-52	-52	2704
53	53	-53	-53	2809
54	54	-54	-54	2916
55	55	-55	-55	3025
56	56	-56	-56	3136
57	57	-57	-57	3249
58	58	-58	-58	3364
59	59	-59	-59	3481
60	60	-60	-60	3600
61	61	-61	-61	3721
62	62	-62	-62	3844
63	63	-63	-63	3969
64	64	-64	-64	4096
65	65	-65	-65	4225
66	66	-66	-66	4356
67	67	-67	-67	4489
68	68	-68	-68	4624
69	69	-69	-69	4761
70	70	-70	-70	4900
71	71	-71	-71	5041
72	72	-72	-72	5184
73	73	-73	-73	5329
74	74	-74	-74	5476
75	75	-75	-75	5625
76	76	-76	-76	5776
77	77	-77	-77	5929
78	78	-78	-78	6084
79	79	-79	-79	6241
80	80	-80	-80	6400
81	81	-81	-81	6561
82	82	-82	-82	6724
83	83	-83	-83	6889
84	84	-84	-84	7056
85	85	-85	-85	7225
86	86	-86	-86	7396
87	87	-87	-87	7569
88	88	-88	-88	7744
89	89	-89	-89	7921
90	90	-90	-90	8100
91	91	-91	-91	8281
92	92	-92	-92	8464
93	93	-93	-93	8649
94	94	-94	-94	8836
95	95	-95	-95	9025
96	96	-96	-96	9216
97	97	-97	-97	9409
98	98	-98	-98	9604
99	99	-99	-99	9801
100	100	-100	-100	10000
Total	325	0	0	33025

5. Entrega de la Práctica de Signos vitales completando sólo medidas de tendencia central y medidas de dispersión.
Fecha: 07/05/2015

Ésta fue la última sesión de trabajo con el grupo 635, y como antes se mencionó, la profesora Lara pidió una hora para terminar de evaluar a su grupo. Este factor y el poco compromiso de los chicos para completar su práctica de signos vitales hicieron desistir de continuar con el tema de medidas de forma, por eso este material se quedó sin aplicar.

Cuando se inició la clase se les pidió que en ese mismo momento terminaran la práctica de signos vitales hasta medidas de dispersión, pero no les dio tiempo así que se optó por sólo pedir hasta las medidas de tendencia central. Los resultados fueron desalentadores ya que tomando en cuenta la rúbrica que se exhibe en el siguiente apartado, las calificaciones de la práctica fueron:

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6	Equipo 7	Equipo 8	Equipo 9
6.45	2.64	4.18	8.27	3.82	4.27	3.8	7.63	4.36

6. Resultados generales de las actividades desarrolladas en clase de acuerdo a la ponderación estipulada.

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6	Equipo 7	Equipo 8	Equipo 9
8.08	5.41	5.64	8.20	6.4	6.20	6.27	8.4	6.60

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Abril 2015

Cuadernillo de Práctica Signos Vitales
Parte I: Medidas de Tendencia Central

Nombre del Equipo: "Gaditas" Calif 6.45

Integrantes:

- Bordani Piquez Almona Ibrahim 3.5
- Edwin Torres Venildiano Cruzblanca 6.5
- Florez Castillo Daniela Terencio
- Romero Monte Puerto Andrea

Material: Cuadernillo de práctica, Formato de registro de signos vitales, Hoja de papel milimétrico para graficar, termómetro, cronómetro, regla, lápiz, goma, colores, alcohol y algodón para limpiar el termómetro.

Formato de Registro de los Signos Vitales de los integrantes de cada equipo.
Secuencia Medición de Tendencia Central

Equipo: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza Abril 2015

Instrucciones:
Asigne una fila distinta de la tabla para registrar los datos de cada integrante de su equipo, de esta manera la información registrada en cada fila corresponderá al nombre, el sexo, la edad, el número de pulsaciones por minuto, número de respiraciones por minuto y temperatura de una sola persona.
Las mediciones se realizarán utilizando los instrumentos adecuados para estimar el valor de cada signo vital, así que si necesita ayuda para leer los datos, no dude en acudir a su profesora.

Nombre	Sexo	Edad	Pulso	Frecuencia Respiratoria	Temperatura °C
Struvin Patricia	FEM	18	80 ppm	20 rpm	36.2°C
Vanderson Alvaro	FEM	18	71 ppm	15 rpm	36.1°C
Florez Daniela	FEM	17	84 ppm	23 rpm	36°C
Romero Andrea	FEM	18	86 ppm	16 rpm	36.4°C

Raf

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Abril 2015

Cuadernillo de Práctica Signos Vitales
Parte I: Medidas de Tendencia Central

Actividad para trabajar de manera colaborativa:

Formen equipos de 4 personas.

- Tomarán y registrarán en el formato que les proporcionará la profesora el pulso, la frecuencia respiratoria y la temperatura de cada integrante, con base a la información aprendida en el video.
- Una vez hecho el registro, un representante del equipo visitará los datos en el archivo de Excel que verá la fuente de información para nuestro análisis.
- Ahora identifiquen cada una de las variables que registraron en el formato para cada compañero del equipo.
(¿De qué tipo es cada variable?)
(¿Cuál sería la representación gráfica más conveniente para cada una de ellas y por qué?)

Escriban su respuesta en la siguiente tabla:

Variable observada	¿Qué tipo de variable es?	¿Cuál sería la representación gráfica más conveniente para cada una de ellas y por qué?
Velocidad	V. Cuantitativa	Gráfico de barras
Edad	V. Cuantitativa	Gráfico de barras
Calidad	V. Cualitativa	Gráfico de barras
Pulso	V. Cuantitativa	Gráfico de barras
Frecuencia Respiratoria	V. Cuantitativa	Gráfico de barras
Temperatura	V. Cuantitativa	Gráfico de barras

Pasa de unidades 24
Calif 7.5

Valores categoricos lo usamos en barras y en un eje de categorías
Algunos categoricos los usamos en un eje de categorías y en un eje de valores numéricos
Los datos de la primera variable se usan en un eje de categorías y en un eje de valores numéricos

Abril 2015

Cuadernillo de Práctica Signos Vitales
Parte I: Medidas de Tendencia Central

Ahora consideremos los Datos de todo el grupo.

- Analice los datos obtenidos en los ejercicios para cada variable y que corresponden a todos los miembros del grupo. Para cada distribución calcule la Media Aritmética, la Mediana y la Moda si corresponde.
- Compare (¿qué puede decir de la distribución de cada variable a partir de su gráfica?)
A todos le pedimos que le dé la Media Aritmética, la Mediana y la Moda si corresponde.
- Continúen con el análisis.
- ¿Para cuáles variables podemos calcular la Media Aritmética? Edad, Pulso, Frecuencia Respiratoria y Temperatura
- ¿Para cuáles variables podemos calcular la Mediana? A todos los tenemos edad pero el sexo no lo tenemos tanto porque es una variable cualitativa
- ¿Para cuáles variables podemos calcular la Moda? A todos los tenemos
- ¿Cuál es el propósito de calcular estas medidas? El propósito es saber la dispersión de los datos que nos da la información de los datos que nos da la información

Contextualizando el valor de estas medidas dentro del tema "Signos vitales".

- Escriban en la parte correspondiente un pequeño informe como producto de su análisis tomando en cuenta:
 - ¿Cómo a través de técnicas estadísticas sencillas pudieron describir y estudiar un fenómeno fisiológico.
 - ¿Por qué es importante establecer los tipos de variable que midieron?

4.5 pt

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Abril 2015

Cuadernillo de Práctica Signos Vitales
Parte I: Medidas de Tendencia Central

¿Para qué graficamos?
¿Cómo resumimos la información obtenida?
¿Cuáles son sus conclusiones?

Cuando hayamos terminado, entreguen a su profesora el cuadernillo de la práctica

Informe:
Es importante saber que variable es para saber en tiempo real cómo están los signos vitales por ejemplo el número de respiraciones y las medidas de dispersión que estos pueden tener.
Gracias a esto podemos ordenar y comprender los valores y resultados obtenidos, y así mejorar nuestra información, los gráficos fueron ayuda.
De esta actividad logramos simplificar la comprensión que obtenimos a lo largo del curso de "Estadística descriptiva". Podemos también hacer un análisis de cómo están los datos del grupo de 8.5.

5 pt

Genero Frecuencia

Femenino	23
Masculino	11

$\sum x = 23$
 $\sum x = 11$
 $\bar{x} = ?$

Tabla de distribución de frecuencias de los datos de la edad de los integrantes del grupo de 8.5

Edad	Frecuencia
16	1
17	2
18	23
19	2
Total	28

$\sum x = 18$ (total de 28 de estudiantes)
 $\bar{x} = 6.57$
 $\bar{x} = ?$

3 pt

5.2 Evaluación de la secuencia didáctica

Al calificar las prácticas se hizo necesario crear una rúbrica o lista de criterios de calificación ya que no basta con dejar las instrucciones por escrito en el cuadernillo, pues los alumnos pasaron muy por alto que lo más importante era el cálculo de las medidas de tendencia central y no sólo la tabla y la gráfica de la distribución.

Las calificaciones consideradas para asignar una nota general de la secuencia didáctica fueron las que se consideran en la siguiente rúbrica:

Actividades a Evaluar	Total puntos	Descripción	Ponderación
Carátula del equipo	4 puntos = 10	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punto si tiene los datos de los integrantes del equipo • 1 punto si tiene la imagen del personaje que se les designó • 1 punto si cuenta con las fechas de nacimiento y muerte y lugar donde vivió o desarrolló su trabajo • 1 punto si cuenta con las aportaciones realizadas a la probabilidad o estadística. 	20 %
Cuadro de variables registradas en la práctica de signos vitales.	24 puntos = 10	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punto por cada entrada de la tabla que esté correcta. 	20 %
Actividades de la encuesta del Horario de verano.	18 puntos=10 Registrar calificación de Cuestionario previo (5 puntos =10)	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punto por cada respuesta correcta de cada una de las 4 preguntas iniciales. • 1 punto por la obtención de la suma correcta para cada una de las columnas de la tabla de la actividad 3, 4 en total. • 1 punto por obtener correctamente Media, Desviación Media, Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación, 5 en total. • Contextualización de resultados 5 puntos. 	20 %
Práctica de Signos vitales completa	55 puntos =10	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punto por cada respuesta correcta de cada una de las 5 preguntas iniciales del cuadernillo de práctica. • 2 puntos por cada tabla de distribución de cada variable: Sexo, Edad, Frecuencia respiratoria, Pulso y Temperatura (10 puntos totales). • 2 puntos por cada medida de tendencia central calculada correctamente: Media, mediana y moda (30 puntos totales, 5 distribuciones con 3 medidas cada una =15 y cada una vale 2 puntos). • 2 puntos por cada interpretación correcta de las medidas de tendencia central en cada distribución 10 puntos en total. 	40 %

5.3 Análisis de los resultados de la primera aplicación

Las tablas mostradas a continuación, indican los valores de las medidas descriptivas obtenidos para cada una de las actividades evaluadas al grupo de la primera aplicación.

Tabla 8-A Estadísticas descriptivas de los resultados de las actividades de aprendizaje gpo. 635

Cuestionario Diagnóstico		Cuadro Tipo de Variables		Carátula	
Media	5.26	Media	7.27	Media	9.6
Error típico	0.48	Error típico	0.31	Error típico	0.24
Mediana	5	Mediana	7.08	Mediana	10
Moda	5	Moda	6.7	Moda	10
Desviación estándar	1.35	Desviación estándar	0.93	Desviación estándar	0.71
Varianza de la muestra	1.84	Varianza de la muestra	0.87	Varianza de la muestra	0.5
Curtosis	-0.17	Curtosis	0.94	Curtosis	4
Coefficiente de asimetría	0.44	Coefficiente de asimetría	1.24	Coefficiente de asimetría	-2.12
Rango	4.17	Rango	2.91	Rango	2
Mínimo	3.4	Mínimo	6.25	Mínimo	8
Máximo	7.57	Máximo	9.16	Máximo	10
Suma	42.09	Suma	65.42	Suma	87
Cuenta	8	Cuenta	9	Cuenta	9

Cuestionario Diagnóstico (Sin ponderación)

Dice que el grupo, a pesar de ya haber visto el tema, no contaba desde el inicio con los conocimientos básicos de los temas Medidas de Tendencia Central, Medidas de Dispersión, Medidas de Posición y Medidas de forma ya que el promedio de calificación fue de 5.26, la mediana y la moda tienen un valor cercano (5) de un total de 10 esto apoya la situación de deficiencia respecto a los temas. El coeficiente de asimetría nos indica que la distribución está cargada hacia los valores bajos y hay muy poca frecuencia en dirección al 7.57 que resultó ser el valor máximo. Los datos tienen un rango de variabilidad de 4.17 puntos.

Cuadro Tipos de Variable (Ponderación 20%)

Para este grupo de calificaciones la media, mediana y moda alcanzaron valores más altos respecto al grupo anterior, la media se movió hacia el 7.27 de una calificación máxima de 10, el coeficiente de asimetría dice que la distribución vuelve a presentar mayor frecuencia en dirección al 6.25 que fue la mínima calificación registrada pero cabe destacar una calificación máxima de 9.16.

Carátula (Ponderación 20%)

En este rubro a casi todos les fue muy bien ya que la mínima calificación fue de 8, un equipo obtuvo 9 y siete equipos obtuvieron 10 (mayor frecuencia hacia los valores grandes), lo que se puede confirmar porque la moda es mayor que la media. Este tipo de actividades casi pueden considerarse de muy poca dificultad. Respecto a la carátula, faltó hacer una plenaria para que los alumnos compartieran sus pequeñas investigaciones y así contribuir a la cultura estadística de sus compañeros.

Tabla 8-B Estadísticas descriptivas de los resultados de las actividades de aprendizaje gpo. 635

Cuestionario Previo Horario de verano		Actv.3 Horario de Verano		Práctica Signos Vitales	
Media	5.87	Media	6.8	Media	5.05
Error típico	0.399	Error típico	0.74	Error típico	0.64
Mediana	6	Mediana	6.6	Mediana	4.27
Moda	6	Moda	10	Moda	.
Desviación estándar	1.12	Desviación estándar	2.24	Desviación estándar	1.93
Varianza de la muestra	1.27	Varianza de la muestra	5.00	Varianza de la muestra	3.71
Curtosis	2.21	Curtosis	0.72	Curtosis	-0.77
Coeficiente de asimetría	0.31	Coeficiente de asimetría	-0.087	Coeficiente de asimetría	0.77
Rango	4	Rango	7.3	Rango	5.63
Mínimo	4	Mínimo	2.7	Mínimo	2.64
Máximo	8	Máximo	10	Máximo	8.27
Suma	47	Suma	61.21	Suma	45.42
Cuenta	8	Cuenta	9	Cuenta	9

Actividad 1 Cuestionario Previo, Medidas de Dispersión

Sólo se registró la calificación de 8 equipos porque uno lo perdió. De este conjunto el promedio (5.875) está muy cercano al 6 (moda y mediana), lo que indica que no se domina el tema. Un equipo obtuvo una calificación de 8 pero estaban consultando su celular y se les dijo que eso no era válido porque se trataba de conocer hasta dónde sabían y no aprobarían esta parte de la secuencia sólo con el cuestionario previo, la consulta de información en el celular tuvo algún efecto positivo porque en la actividad posterior obtuvieron 7.22.

Actividad 2 Medidas de Dispersión

Esta actividad concentró los datos del día de números que tardaron los alumnos en acostumbrarse al cambio de horario, calcularon la desviación media, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación. Interpretaron los resultados y tomaron una decisión. El promedio y la mediana están cerca del 7 (6.8 y 6.6 respectivamente) y aunque la moda dice que es 10 ésta no es representativa del conjunto de datos ya que tiene un rango muy grande de variación pues va de 2.7 a 10, el dato mínimo hace que la distribución se alargue con muy poca frecuencia hacia valores bajos como se confirma con el valor negativo del coeficiente de asimetría, esto es que podemos considerar el 2.7 como un dato atípico y lo que puede explicarlo es que quizá los alumnos de este equipo se salieron durante la lectura del material donde se explicaron las fórmulas y cómo se emplean.

Práctica de signos vitales

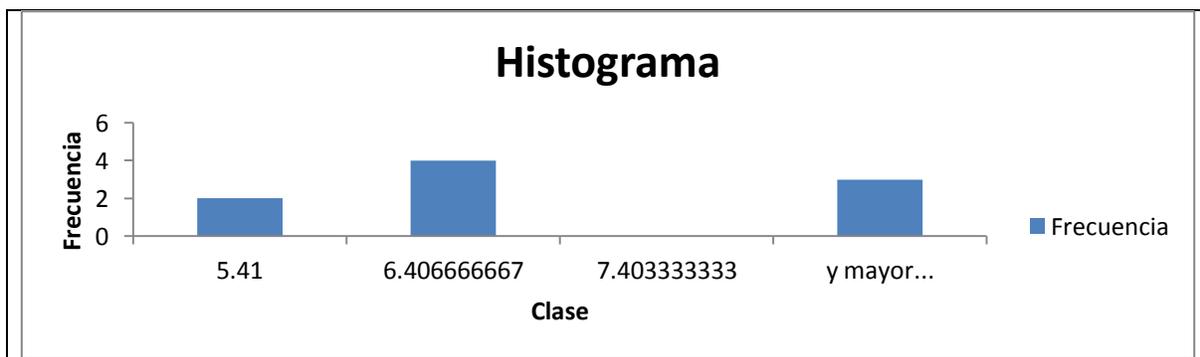
En estos resultados ocurrió que el promedio es de 5.04, curiosamente hay un valor mínimo de 2.64 pero este equipo es distinto al que en el grupo anterior obtuvo la calificación mínima. Sólo 3 equipos obtuvieron calificaciones aprobatorias: 6.45, 7.63 y 8.27 ya que casi todos pasaron por alto calcular e interpretar las medidas de tendencia central en cada distribución de las variables Sexo, Edad, Frecuencia respiratoria, Pulso y Temperatura cuya equivalencia era de 30 puntos de un total de 55.

Calificaciones finales

Calificación Promedio Grupal: 6.8, valor de la mediana 6.4, rango 2.99 mínimo 5.41 y máximo 8.4.

2 equipos reprobaron y 4 rondaron el 6.4 y 3 superaron el 8 siendo la calificación más alta 8.4. Si se muestran estos datos en una gráfica y se observa su distribución:

Figura 20 Resultados globales de la práctica signos vitales gpo. 635



Parece una campana asimétrica platicúrtica (mucha variabilidad). Se debe hacer que esta distribución cambie de centro a un valor más alto que el de 6.8. Poner más atención en el trabajo de los equipos para que logren mejores resultados.

5.4 Resultados de la segunda aplicación

La segunda aplicación se realizó en un grupo de quinto semestre con un total de 43 alumnos, el 515 de Estadística y Probabilidad I del CCH plantel Sur a cargo de la autora de este trabajo, en un horario de lunes y miércoles de 7 a 9 hrs y durante el período del 14 de septiembre al 5 de octubre de 2015.

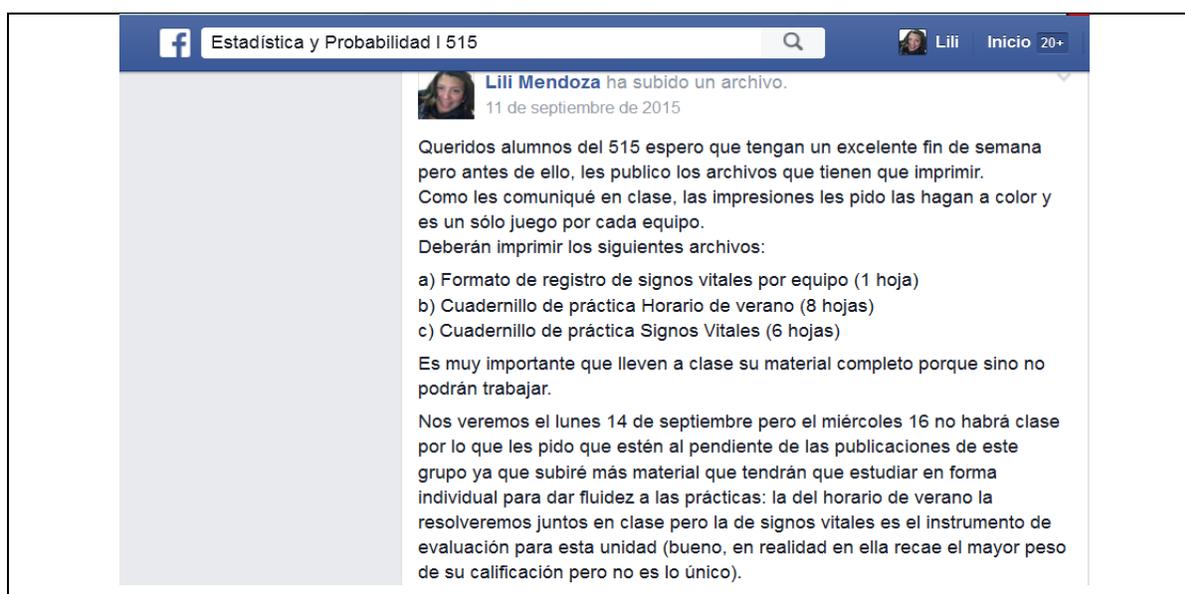
Estos alumnos iniciaron el curso con una introducción a la asignatura, ya se habían realizado algunas exposiciones por equipo relacionadas al tema de lo que es y no es la estadística, se desarrolló también el tema de representaciones gráficas de la información, así que ya conocían el estilo de trabajo de la profesora,

el manejo del formato y estaban integrándose como grupo pues aún se encontraban en el proceso de conocerse.

Cabe señalar que al iniciar el curso se creó un grupo de Facebook llamado “Estadística y probabilidad I 515” a manera de micro sitio virtual de aprendizaje y con todos los detalles expuestos en el capítulo anterior.

Para iniciar con la secuencia se pidió a los alumnos en una sesión anterior que consultaran e imprimieran del grupo de Facebook, el material correspondiente, así el día 14 de septiembre asistieron al aula con su material listo para ser utilizado.

Figura 21 Grupo en Facebook Estadística y probabilidad I 515



La secuencia didáctica se aplicó en 6 sesiones de 120 minutos cada una y a continuación se describirán de una forma general.

Sesión	Resultados
<p>1. Presentación del video tutorial y toma de signos vitales. Lectura de los artículos sobre el Horario de verano. Fecha: 14/09/2016</p>	<p>Los estudiantes del grupo 515 ya venían trabajando en equipos de máximo 4 integrantes, para el inicio de la secuencia ya habían realizado actividades juntos, así que se les pidió que no se cambiaran de equipo y que continuaran así las actividades de la secuencia.</p> <p>En esta sesión, los alumnos aprendieron a tomarse los signos vitales a través del tutorial “Signos vitales” del grupo Pasto 19 de la Universidad de Santander, consultado en Youtube. Llenaron los formatos de registro con los datos de cada uno de los integrantes del equipo. Para fomentar la responsabilidad se calificó este formato penalizando con 2.5 puntos por cada integrante que no hubiera asistido a la sesión, esta medida se anunció una clase antes.</p> <p>Después se inició con la lectura de dos artículos que hablan sobre el tiempo que tarda el cuerpo humano en adaptarse a los cambios en sus ciclos circadianos, como lo es el horario de verano y se hizo la encuesta en el grupo de cuántos días le tomó a cada estudiante acostumbrarse a este cambio. Los resultados se vertieron a un archivo en Excel ya que sirvieron para mostrar a los alumnos el proceso del cálculo de los cuatro tipos de medidas descriptivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de Tendencia Central • Medidas de Dispersión • Medidas de Forma • Medidas de Posición

Formato para registrar datos H.V. para publicar - Microsoft Excel (Error de activación de productos)

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Cambia 11 A A Ajustar texto General

Cortar Copiar Copiar formato Fuente Alineación Número Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Celdas Autosuma Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

A3 Observación

1 Formato para registrar los datos de la encuesta del Horario de Verano.

2 EyP I Gpo. 515 Sept. 2015

Observación	No. de días para adaptarse al HV	$X_i - \bar{X}$	$ X_i - \bar{X} $	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^4$
COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3	COLUMNA 4	COLUMNA 5	COLUMNA 6
1	0	-4.4	4.4	19.36	374.8096
2	0	-4.4	4.4	19.36	374.8096
3	0	-4.4	4.4	19.36	374.8096
4	0	-4.4	4.4	19.36	374.8096
5	0	-4.4	4.4	19.36	374.8096
6	1	-3.4	3.4	11.56	133.6336
7	1	-3.4	3.4	11.56	133.6336
8	1	-3.4	3.4	11.56	133.6336
9	2	-2.4	2.4	5.76	33.1776
10	2	-2.4	2.4	5.76	33.1776
11	2	-2.4	2.4	5.76	33.1776
12	2	-2.4	2.4	5.76	33.1776
13	3	-1.4	1.4	1.96	3.8416
14	3	-1.4	1.4	1.96	3.8416
15	3	-1.4	1.4	1.96	3.8416

Media:	4.4		
Mediana:	3		
Moda:	3		
Desviación Media:	2.96		
Varianza:	15.7257143		
Desviación Estándar:	3.96556607		
Coefficiente de Variación:	0.90126502	90.12650168	%
Cuartil 1	2		
Cuartil 2	3	C.V.2	
Cuartil 3	7		
Sesgo	0.35303913	1.059117393	
Curtosis	1.95160338	NUMERADOR	1224.522057

Horario de verano Resultados Signos vitales Datos Bivariados

ES 07:24 p.m. 27/03/2016

También se construyó en el mismo archivo pero en otra hoja, la parte correspondiente a Signos vitales:

Formato para registrar datos H.W. para publicar - Microsoft Excel (Error)

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Calibri 11 A A Ajustar texto General

Portapapeles Pegar Copiar Copiar formato Fuente Alineación Número

D47 =SUMA(D6:D46)

Formato para registrar los datos de la encuesta del Horario de Verano.
Eyp I Gpo. 515 Sept. 2015

COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3	COLUMNA 4	COLUMNA 5	COLUMNA 6
Observación	Sexo	Edad	Pulso	Frecuencia Resp.	Temperatura °C
1	F	17	85	21	36.5
2	F	17	81	34	36
3	M	17	80	18	35.5
4	F	17	79	16	36.5
5	M	18	73	15	36.5
6	F	17	70	18	36.5
7	F	17	70	17	36.5
8	F	17	72	21	35.8
9	F	17	84	26	35.8
10	F	17	82	23	35.8
11	M	17	80	18	36.8
12	F	18	87	18	36.2
13	F	17	67	25	36.1
14	F	17	78	19	36.5
15	F	17	68	20	36.3
16	F	17	62	15	36.7

Horario de verano Resultados Signos vitales Datos Bvriados

Formato para registrar datos H.W. para publicar - Microsoft Excel (Error)

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Normal Diseño de página Ver salt. Pág. Vistas personalizadas Pantalla completa Regla Barra de fórmulas Líneas de cuadrícula Títulos Zoom 100% Ampliar selección Nueva ventana Organizar todo

A37 = 32

Formato para registrar los datos de la encuesta del Horario de Verano.
Eyp I Gpo. 515 Sept. 2015

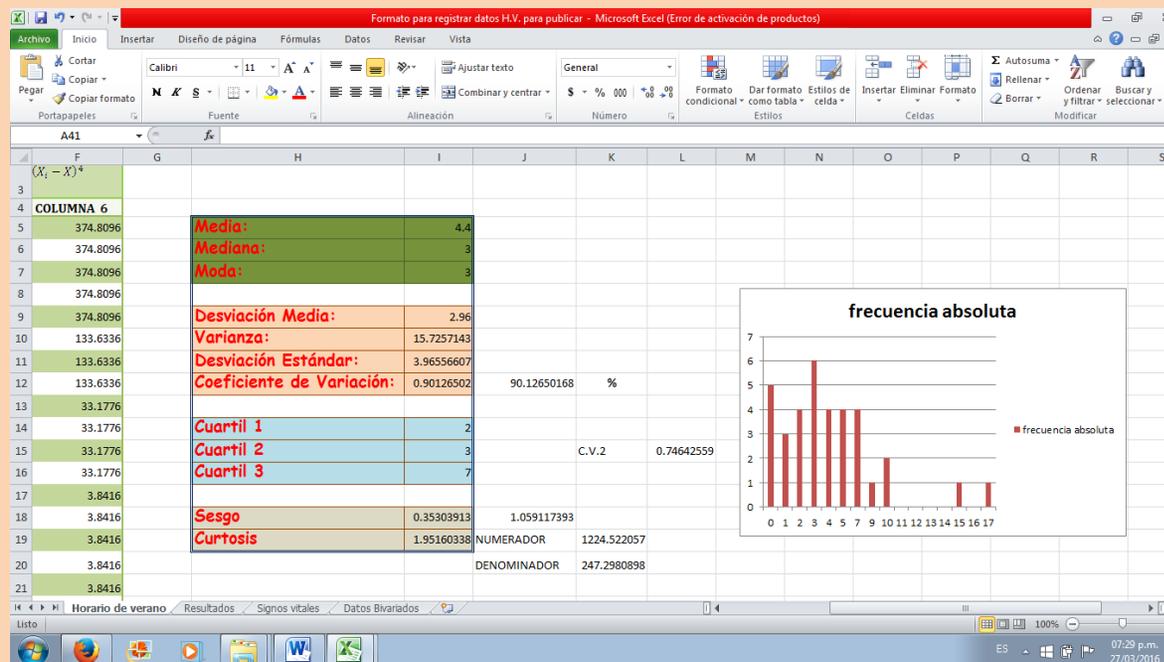
COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3	COLUMNA 4	COLUMNA 5	COLUMNA 6
Observación	Sexo	Edad	Pulso	Frecuencia Resp.	Temperatura °C
27	F	17	81	17	36.3
28	F	17	82	14	36.4
29	F	17	75	19	36.7
30	M	17	79	24	36.5
31	M	17	78	20	36.1
32	M	17	68	19	35.2
33	M	17	60	24	36.4
34	M	18	60	18	35.8
35	F	17	79	17	36.5
36	M	17	74	19	35.9
37	M	17	63	18	36.2
38	M	17	49	26	36
39	M	17	61	15	36
40	F	16	60	24	35.6
41	M	17	55	22	36
Total		702	2955	823	1481.8

Horario de verano Resultados Signos vitales Datos Bvriados

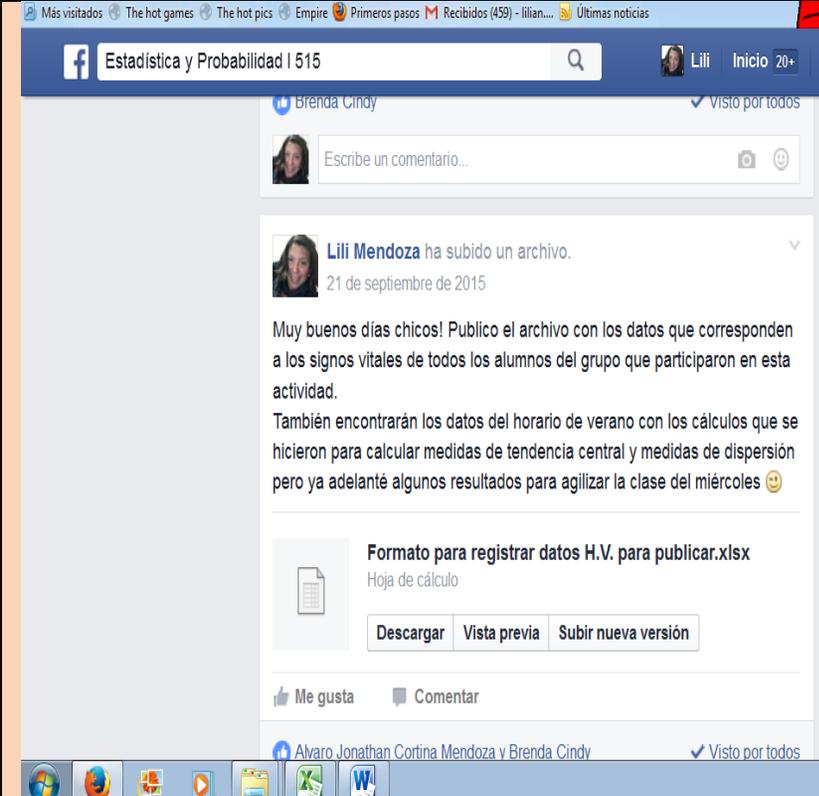
Cada equipo pasó a registrar los datos de sus integrantes y así se formó una base de datos para 41 alumnos, lo que indicó que no asistieron a clases 2. Finalmente se pidió a los alumnos que llenaran sus registros y que de tarea buscaran información sobre Medidas de Tendencia Central: Media, Mediana y Moda para ambos casos frecuencias simples y datos agrupados.

2. Medidas de Tendencia Central.
 Fecha: 21/09/2016

Se revisaron la tarea y el material didáctico titulado Medidas de tendencia central I y II en clase y al mismo tiempo se utilizó el archivo de Horario de verano para ir calculando la media, la moda y la mediana.



En estas imágenes se pueden apreciar todas las medidas ya calculadas pero en la secuencia se iban construyendo poco a poco de acuerdo al tema desarrollado en clase, la profesora manipuló el archivo en Excel y los alumnos trabajaron en equipos colaborativos, en sus cuadernillos de prácticas. Finalmente se pidió a los alumnos que estudiaran el material subido al grupo de Facebook.

		
<p>3. Medidas de Dispersión. Fecha: 23/09/2016</p>	<p>En esta tercera sesión se explicó qué es y cómo se calculan la desviación media, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación. También se revisó el material que se subió al grupo y los cálculos fueron hechos tanto en el archivo de Excel por la profesora así como en el cuadernillo de práctica para el horario de verano por los alumnos trabajando en forma colaborativa. Al final se comparaban los resultados y en el caso de ser necesario se corrigieron los resultados obtenidos por los equipos. Como tarea se pidió que revisaran el material Medidas de Forma y que avanzaran en el cálculo de las medidas estudiadas hasta este momento, ya que se tuvo que realizar el análisis para cada una de las variables edad, frecuencia respiratoria, pulso y temperatura.</p>	

<p>4. Medidas de Forma. Fecha: 28/09/2016</p>	<p>En esta cuarta sesión se explicó qué es y cómo se calculan el sesgo o coeficiente de asimetría y la curtosis ya que para su construcción sólo se requieren las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión, vistas en las sesiones 2 y 3. La estrategia fue la misma, la profesora manipulando el archivo en Excel y los alumnos trabajando en su cuadernillo, además en esta sesión se aprovechó para revisar algunas dudas sobre la práctica de Signos vitales ya que sólo se aprendió el cálculo y uso de dos medidas descriptivas. Como tarea se pidió a los alumnos que calcularan las medidas de forma para cada variable considerada en la práctica de signos vitales y que revisaran el material Medidas de Posición.</p>
<p>5. Medidas de Posición. Fecha: 30/09/2016</p>	<p>En esta quinta sesión se explicó qué es y cómo se calculan los cuartiles, deciles y centiles pero se pidió a los alumnos que incluyeran en su práctica de horario de verano y de signos vitales sólo el cálculo de cuartiles por ser los que más se usan. Por otro lado se construyó la tabla de resultados del análisis y la ficha de interpretación de los mismos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="color: red; text-align: center;">Interpretación del análisis descriptivo para los datos del horario de verano:</p> <p>La distribución del número de días en los que se adaptaron al horario de verano, los alumnos del grupo 515 de Estadística y Probabilidad I, varía entre los 0 y 17 días. La desviación estándar de los datos es de 3.96, el número promedio de días es de 4.4 días pero se observó con base al Coeficiente de Variación (90.126 %) que la media no es una buena medida representativa para este conjunto de datos. Si se calcula el coeficiente de variación (C.V.2) con la desviación media como numerador se obtiene un 74.64% pero sigue dando una idea de alta variabilidad en los datos de la muestra respecto a su media. Por esta razón sería más recomendable tomar como centro de la distribución a la mediana o a la moda.</p> <p>El 75 % de los estudiantes se adaptaron al horario en 7 días o menos y el 25 % restante en más días. Observando la gráfica de barras afirmamos que la distribución está cargada hacia valores menores que 4 días, pero a la vez también encontramos valores muy grandes como 15 y 17; así se tiene una distribución asimétrica con un alargamiento a la derecha lo que comprobamos con el coeficiente de asimetría o sesgo cuyo valor es positivo (0.353). En cuanto a la curtosis la distribución es leptocúrtica es decir, los datos están muy concentrados alrededor de la media de acuerdo al valor positivo obtenido de 1.95.</p> <p style="color: red;">Conclusiones:</p> <p>Los resultados arrojados por el análisis descriptivo para los datos del grupo 515, refuerzan la hipótesis de que la mayoría de las personas se adaptan al horario de verano en una semana como lo afirma Humberto Medina Chávez especialista de la Clínica de Trastornos del Sueño de la UNAM y muy pocas personas necesitan más días como sostuvo Karina Gatica de la Universidad del Pacífico quien en su estudio mencionó que se requería un mes.</p> </div>

6. Resolviendo mis dudas.

Fecha: 05/10/2016

Esta clase se utilizó para dar retroalimentación y resolver las dudas de los alumnos que iban desde errores en el procedimiento de cálculo de algún estimador hasta la interpretación de resultados ya que en la clase siguiente se entregó la práctica completa para ser calificada.

5.5 Evaluación de la segunda aplicación

Para evaluar la práctica se modificó la rúbrica de la aplicación anterior ya que ahora se incluyeron los 4 tipos de medidas descriptivas y no sólo las de tendencia central y las de dispersión:

Rúbrica para evaluar la práctica Signos Vitales.

Estrategia de Evaluación	Total puntos	Descripción	Ponderación
Carátula del equipo	4 puntos = 10	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punto si tiene los datos de los integrantes del equipo • 1 punto si tiene la imagen del personaje que se les designó • 1 punto si cuenta con las fechas de nacimiento y muerte y lugar donde vivió o desarrolló su trabajo • 1 punto si cuenta con las 3 aportaciones realizadas a la probabilidad o estadística. 	10 %
Formato de registro de los signos vitales de cada integrante del equipo.	10 puntos = 10	<ul style="list-style-type: none"> • Puntajes con igual ponderación por datos registrados y completos (sexo, edad, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura) de cada integrante que conforma el equipo. 	10 %
Práctica de Signos vitales completa:	181 puntos = 10		80 %
Cuadro de variables registradas en la práctica de signos vitales (hoja 3).	25 puntos	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punto por cada entrada de la tabla que esté correcta. 	11%

<p>6 tablas de distribución de frecuencias (una para cada variable medida)</p>	<p>30 puntos (5 puntos por cada tabla de frecuencias)</p>	<p>Cada tabla debe presentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título y fuente. • Columna 1: Variable medida y sus valores. • Columna 2: Frecuencia absoluta. • Columna 3: Frecuencia acumulada. • Columna 4: Frecuencia relativa. • Columna 5: Frecuencia relativa acumulada. • Columna 6: Frecuencia porcentual. • Columna 7: Frecuencia porcentual acumulada. • En la última fila Totales correspondientes a cada columna. 	<p>13 %</p>
<p>6 gráficas (una para cada variable medida)</p>	<p>30 puntos (5 puntos por cada gráfica)</p>	<p>Cada gráfica debe presentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título y fuente. • Ejes etiquetados de acuerdo a lo que representan (Ejemplo: Eje X Temperatura °C, Eje Y Frecuencia o número de alumnos). • Unidades en las que la variable fue medida. • Tipo de gráfica adecuada. 	<p>13 %</p>
<p>P7</p>	<p>12 puntos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos por respuesta 	<p>5 %</p>

P8	4 puntos	correcta para cada distribución • 1 punto por cada respuesta correcta.	2%
P9	15 puntos	• 1 punto por Media, Mediana y Moda calculada correctamente (3 medidas de cada una de 5 distribuciones)	7%
P10	20 puntos	• 1 punto por Desviación Media, Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación calculado correctamente (4 medidas de cada una de 5 distribuciones)	9%
P11	15 puntos	• 1 punto por cuartil Q_1 , Q_2 y Q_3 calculado correctamente (3 medidas de cada una de 5 distribuciones)	7%
P12	10 puntos	• 1 punto por cada Curtosis y Sesgo calculado correctamente (2 medidas de cada una de 5 distribuciones)	4%
P13	20 puntos	• Informe bien redactado y considerando cada cuestión expresada en el punto 13 de esta práctica.	9%

5.6 Análisis de los resultados de la segunda aplicación

Dado que se dispuso de mayor tiempo para diseñar esta aplicación, se optó por hacer uso de la rúbrica presentada en la sección 5.6 para evaluar toda la práctica de signos vitales, se calificó cada uno de los rubros señalados:

- ✓ Carátula del equipo
- ✓ Formato de registro de signos vitales de cada integrante del equipo (por cada integrante que no se presentó se penalizó al equipo con 2.5 puntos)
- ✓ Cuadro de variables registradas
- ✓ 6 Tablas de distribución de frecuencias (una para cada variable sexo, edad, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura)
- ✓ 6 gráficas (una para cada variable sexo, edad, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura)
- ✓ Sección de preguntas 7 a 13 señaladas como P7, P8,...,P13. Cada pregunta tuvo un puntaje distinto (ver rúbrica sección 5.6).

Los resultados globales para la práctica de signos vitales se han tabulado para los 12 equipos participantes en la secuencia didáctica, y en la tabla 6 se muestran los resultados de todo el grupo:

Tabla 9 Resultados por equipo práctica de signos vitales gpo. 515

Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Calificación Práctica de Signos Vitales	8.7	8.45	8.23	8.1	7.83	7.2	7.1	6.9	6.8	6.75	6.33	5

Tabla 10 Estadísticas descriptivas de los resultados de la práctica signos vitales gpo. 515

<i>Calificación de práctica signos vitales</i>	
Media	7.3
Error típico	0.30
Mediana	7.15
Moda	.
Desviación estándar	1.05
Varianza de la muestra	1.097
Curtosis	0.60
Coefficiente de asimetría	0.67
Rango	3.7
Mínimo	5
Máximo	8.7
Suma	87.39
Cuenta	12

El equipo 1 William Sealy Gosset, obtuvo la calificación más alta siendo ésta de 8.7 y el equipo 12 Karl Pearson obtuvo la calificación mínima de 5 ya que sus procesos fueron incorrectos porque confundieron los cálculos para cada caso de distribuciones de frecuencias simples y por intervalos, sus gráficas no correspondían a las tablas de frecuencias que presentaron, no consideraron un análisis para cada una de las variables y además no entregaron el informe general.

Se debe recordar que se realizó una evaluación final para el tema, dos meses después, para medir que tan significativo resultó el aprendizaje (anexo III p. 157), estos resultados fueron:

Tabla 11 Resultados por equipo evaluación final de estadística descriptiva gpo. 515

Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Calificación Evaluación final	7.9	8.3	9.2	10	7.5	8.3	6.7	8.3	8.3	9.2	9.2	8.3

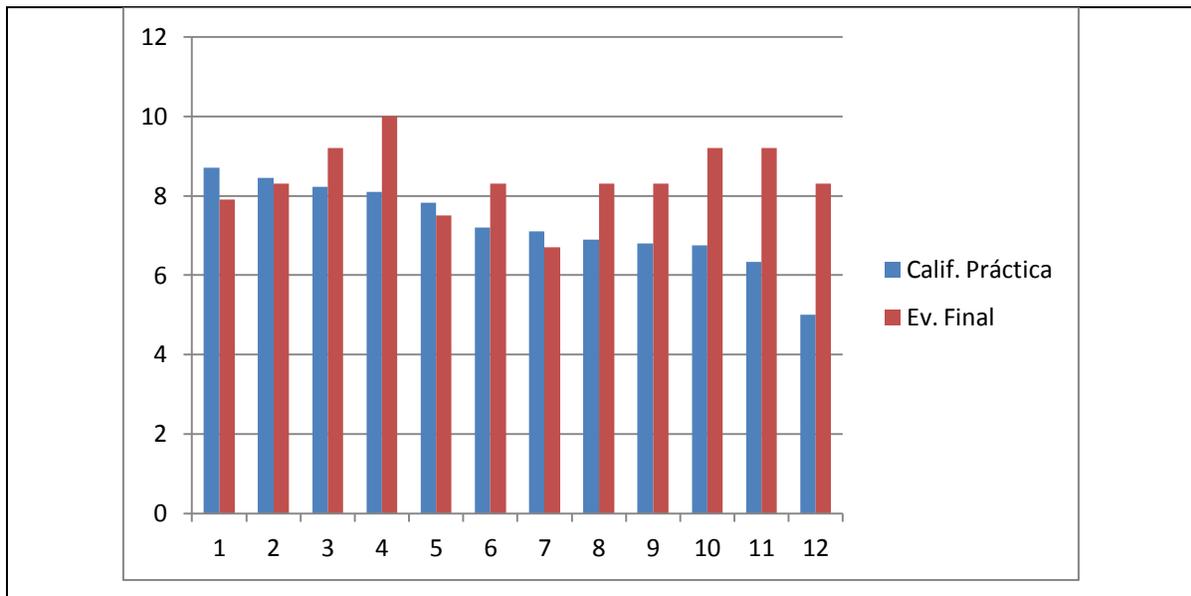
Tabla 12 Estadísticas descriptivas de los resultados de la evaluación final gpo. 515

<i>Resultados del grupo Evaluación Final</i>	
<i>Estadística Descriptiva</i>	
Media	8.43
Error típico	0.25
Mediana	8.3
Moda	8.3
Desviación estándar	0.88
Varianza de la muestra	0.77
Curtosis	0.47
Coficiente de asimetría	0.16
Rango	3.3
Mínimo	6.7
Máximo	10
Suma	101.2
Cuenta	12

Aquí se puede observar que el equipo con mayor calificación para la práctica de signos vitales no obtuvo el mayor puntaje para la evaluación final y el equipo 12 que fue el de menor calificación en la práctica, obtuvo un puntaje muy cercano a la media del grupo, es decir, logró colocarse al centro de la distribución de calificaciones en esta ocasión, esto se debe quizá, a la retroalimentación recibida por los miembros del equipo después de entregarles sus resultados.

Observando la siguiente gráfica, se pueden comparar los datos anteriores:

Figura 22 Calificaciones de la práctica signos vitales y de la evaluación final de la unidad estadística descriptiva gpo. 515



La distribución de calificaciones para la práctica fue más alta para los equipos 1, 2, 5 y 7 pero en el resto de los equipos, la evaluación final fue más alta, por lo que se puede afirmar que los alumnos recuerdan los conceptos básicos de este tema.

Respecto a la primera aplicación la media de la práctica de signos vitales fue de 5.05 en el grupo 635 y para el grupo 515 fue de 7.3. En el caso de la evaluación final en el grupo 635 se aplicó como cuestionario diagnóstico y su media fue de 5.26 y en el grupo 515 fue de 8.43; estos resultados implican que sí hubieron diferencias notables de una aplicación a otra.

En la segunda aplicación, los alumnos tuvieron la oportunidad de repetir los procesos para 5 de las seis variables registradas ya que la variable sexo es de tipo cualitativo y en este caso, las medidas descriptivas carecen de sentido. Esto ayudó a aclarar más cada concepto y cada proceso de cálculo pero lo más relevante son las conclusiones a las que llegaron los estudiantes pues mencionaron que consideran valioso realizar un análisis estadístico descriptivo para apoyar una investigación, mostrando en su informe la integración de la estadística a un contexto de salud.

Se muestra parte de la práctica signos vitales realizada por los alumnos del equipo William Sealy Gosset en el anexo XIV (p.182).

Conclusiones

Es importante iniciar un curso con una actividad de encuadre ya que invertir tiempo en él produce muchos beneficios para su buen desarrollo. En el encuadre se establecen los lineamientos del curso, las reglas de convivencia y trabajo, pero también el docente puede conocer las expectativas de sus alumnos respecto a la asignatura que imparte y tomarlas en cuenta en la planeación de sus clases. Considerar la opinión del alumno e incorporarla en los acuerdos a los que se comprometen cumplir tanto estudiantes como docente, provoca que el estudiante se sienta parte esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje y más aún, si se le hace notar que es él, quien es responsable de su propio aprendizaje y por tanto su participación en tal proceso deberá ser honesta, activa y continua.

Otro detalle esencial en el encuadre, es hacer el esfuerzo por aprenderse el nombre de cada alumno ya que esto crea un vínculo personal entre el docente y cada estudiante, pasa de ser una simple cortesía a ser un factor de fortalecimiento en el compromiso de asumirse más que como miembro de un grupo a un miembro con identidad propia de la comunidad de aprendizaje, donde además tienen lugar las relaciones personales y sociales en el salón de clase.

Generalmente a los alumnos les interesó un contenido cuando éste representó un reto o los motivó a profundizar más sobre él, porque les pareció útil y esporádicamente también expresaron emociones respecto al tema como por ejemplo, que el contenido se les hizo “bonito”.

El estilo de enseñanza de la autora de este trabajo se enriqueció porque hasta antes de realizar los estudios de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS), no tenía claridad de cómo “educar en valores” y gracias a las asignaturas de Psicopedagogía, Ética, Práctica Docente e Historia se ha comprendido que las actitudes observadas en los alumnos muestran cómo se modifican sus conductas después de la instrucción docente, ya que los estudiantes adquieren nuevas y mejores habilidades que les permiten alcanzar los

objetivos de aprendizaje, percibiéndolos como metas personales logradas. Pero no sólo sucede eso, simultáneamente el docente puede encaminar estas actitudes hacia el objetivo de formar seres humanos que construyan “un mundo mejor”. Como se vio en las asignaturas de ética e historia, proporcionar los medios de aprender significa dar a los estudiantes, elementos de saber que favorezcan el buen uso de la razón, les sirvan de base para construir su propio criterio y con estos instrumentos participen en el desarrollo de su sociedad.

Por otro lado, un docente debe estar consciente de los diferentes estilos de aprendizaje de cada alumno, pues los hay visuales, auditivos o kinestésicos siendo de esta manera, el material didáctico que emplee deberá ser incluyente y facilitar la interrelación entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento independientemente de su forma de aprender, por esta razón se diseñaron las presentaciones de la teoría en Power Point, los cuadernillos de trabajo y surgió la idea de tomarse los signos vitales y analizarlos es decir, mantener al alumno activo en todo momento.

Contar con material didáctico dio mayor fluidez al curso, así que después de este trabajo de tesis, resulta importante abrir un espacio para crear materiales de apoyo y actividades a los que los alumnos puedan acceder y traer al aula ya sea impresos o de forma digital (por ejemplo en sus celulares), para trabajar con ellos y simultáneamente fomentar la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje.

En cuanto a los beneficios de la planeación, se puede decir que contribuyen a un mejor aprovechamiento de recursos tanto por el profesor como por el estudiante. La planeación por escrito permite realizar los ajustes necesarios para lograr aprendizajes significativos y más perdurables.

El tiempo de clase puede optimizarse si se incluyen actividades extra aula como la revisión de material de apoyo que puede servir para introducir a los alumnos en un nuevo tema; crear tablas de frecuencia y gráficas de distribuciones de datos, usar la sintaxis correcta de las fórmulas para calcular las medidas descriptivas usando

Excel, permitió a los alumnos darse cuenta de que este software es útil para fines un poco más científicos y usar las redes sociales como repositorios dio resultados positivos en el aprendizaje de los temas considerados, como lo mostraron los resultados exhibidos en la sección 8 del capítulo 5.

Las TIC permean todos los ámbitos y su empleo en la educación cobra mayor importancia a la par que la demanda de atender a un sector estudiantil cada vez más grande se hace presente. Las Tic abren nuevos canales donde trasladar y observar las interacciones dadas en el triángulo *profesor-alumno-contenido de aprendizaje*, facilitan el proceso de aprendizaje mientras las tecnologías se encuentren operando en buenas condiciones, pero siempre se corre el riesgo que genera la dependencia a su buen desempeño, es decir, que la red no sufra una caída, que la computadora, el cañón o los propios archivos funcionen correctamente o simplemente que no se corte el abastecimiento de corriente eléctrica, por eso el docente siempre debe contar con un plan de clases alterno.

Otro aspecto necesario para el logro del aprendizaje significativo de cualquier contenido, es que el alumno se encuentre dispuesto a aprender porque si no, ni la estrategia didáctica mejor diseñada ni las tecnologías más sofisticadas darán buenos resultados pese a los esfuerzos del docente, como sucedió en la primera aplicación de la secuencia didáctica.

La profesionalización del quehacer docente en el bachillerato universitario, es un esfuerzo que la UNAM realiza para que toda su planta pueda estar actualizada respecto a las tecnologías educativas mundiales de punta y encontrar en la educación un motor de cambio y progreso social potente.

Finalmente cursar la MADEMS ha marcado la propia carrera docente, ahora se tiene una visión más multidisciplinaria de la matemática, en particular de la estadística, ya que todo en conjunto el área psicopedagógica, el área ético-social y la disciplinar, forman parte de una cultura social que se hereda de generación a generación y que a través de los principios del constructivismo aunado a las Tic, colocan al docente en el papel de gestor, acompañante, mediador y tutor en el

aprendizaje de sus alumnos correspondiendo a estos últimos, darse cuenta de la relación directamente proporcional, entre la intensidad con la que toman las riendas de su aprendizaje y la cantidad de posibilidades para enfrentarse exitosamente a las demandas de esta sociedad mexicana del siglo XXI en todas las esferas de la vida.

Referencias

1. Abarca F., R. R., (2007) *Modelos Pedagógicos, Educativos, de Excelencia e Instrumentales y construcción dialógica*. Perú: Universidad Católica de Santa María, Arequipa.
2. Alonso R. M. del P. (2004) *Estadística Descriptiva para Bachillerato*. México: Instituto de Matemáticas, UNAM.
3. Batanero, C. (2001) *Didáctica de la Estadística*. España: Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.
4. Carretero, M. (1999) *Constructivismo y educación*. México: Edit. Progreso.
5. Coll S., C. (2010) *TIC y Educación: Una oportunidad para promover el aprendizaje y mejorar la enseñanza*. Videoconferencia. Consultado en https://youtu.be/MZf_VtF2ZsM
6. Clarenc C., A. et al (2013) *Analizamos 19 plataformas de e-learning Investigación colaborativa sobre LMS*. Argentina: Edit. Grupo GEIPITE Congreso virtual mundial de e-Learning
7. Cooper, J. M. (2010) *Estrategias de enseñanza. Guía para una mejor instrucción*. México: Edit. Limusa.
8. Cristófoli M. E. (2010), *Manual de Estadística con Excel*. Argentina: Edit. Omicron.
9. Díaz Barriga A., F. et al. (2010) *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México: Edit. Mc Graw Hill.
10. Driscoll M., P. et al. (1997) *Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro*. Chile: Revista Pensamiento educativo, Vol. 21.
11. Franklin, C. et al. (2005) *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report*, E.U.: Edit. American Statistical Association.
12. Ferreiro G., R. (2014) *Nuevas alternativas de Aprender y Enseñar. Aprendizaje cooperativo*. México: Edit. Trillas
13. Ferreyra M., M. F. (2007) *Implementación y evaluación de un modelo didáctico, basado en enfoques constructivistas, para la enseñanza de Estadística en nivel superior*. México: Tesis de Maestría en Ciencias educativas, Universidad Autónoma de Baja California.
14. Gamboa R., F. (2011) *El aula del futuro*. Video conferencia. Consultado en <https://youtu.be/aTFLrxn7JOM>

15. Garritz, A. et al. (2004) *El conocimiento pedagógico del contenido*
Consultado en http://www.garritz.com/andoni_garritz_ruiz/documentos/edit_cpc.pdf
16. Hernández, G. (2004) *Paradigmas en Psicología de la educación*. México: Edit. Paidós.
17. Herrera C., A. M. (2009) *El constructivismo en el aula*. Innovación y experiencias Educativas no.14. Consultado en http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/ANGELA%20MARIA_HERRERA_1.pdf
18. Hoel P. G. (1976). *Estadística Elemental*, México: Edit. CECSA.
19. Johnson Robert (1990). *Estadística Elemental*. México: Edit. Iberoamérica.
20. Loyola J. I. (2008). *La educación media superior en México (1833-1910)*. México: Revista Eutopía No. 6, UNAM.
21. Martínez B.C. (2007) *Estadística Comercial Tomos I y II*. Colombia: Edit. USTA.
22. *Modelo Educativo de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades*, UNAM. Consultado en <http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/MODELO%20EDUCATIVO%20DEL%20COLEGIO%20DE%20CIENCIAS%20Y%20HUMANIDADES.pdf>
23. *Modelo Educativo de la escuela Nacional Preparatoria*, UNAM Consultado en http://dgenp.unam.mx/direccgral/directora/plan_desarrollo_2010_2014.pdf
24. Montenegro, S.M. et al (2006) *Implementación de la enseñanza de fundamentos estadísticos para la construcción y análisis de datos biomédicos con participación activa de los estudiantes*. Revista Digital Universitaria, México: DGSCA-UNAM.
25. Muñoz, C. L.L. (2014). *Informe sobre la gestión directiva 2010-2014*. México: UNAM.
26. Morduchowicz, R. (2013) *Los adolescentes del siglo XXI. Los consumidores culturales en un mundo de pantallas*. Argentina: FCE.
27. Nieto D., A. (2011) *Una estrategia didáctica para la enseñanza de la estadística* Revista DIDAC vol 56-57. México: Universidad Iberoamericana.
28. Ojeda, M. M. (s.f.) *La estadística en la perspectiva de su desarrollo*. México: Universidad Veracruzana. Consultado en <http://www.uv.mx/acl/paginas/ciencia-4.htm>
29. Pimienta P., J. H. (2007). *Metodología constructivista Guía para la planeación docente*. México: Edit. Pearson educación.

30. Ramos, R. M. (2014) *Influencia de las TIC en la educación media superior*. México, publicado. Consultado en <http://www.educa.upn.mx/tecnologias/num-14/220-influencia-de-las-tic-en-la-educacion-media-superior>
31. Rodríguez, M. (2009). *Motivar para aprender en situaciones académicas*. España: Edit. Laertes.
32. Sarmiento S., M. (2007) *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente* Universitat Rovira I Virgili. Consultado en http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf?sequence=4
33. Shulman L., S. (2001) *Conocimiento y Enseñanza*, Estudios Públicos 83. Consultado en http://www.cepchile.cl/dms/archivo_1573_554/rev83_shulman.pdf
34. Sureda G., I., (2002) *Estrategias psicopedagógicas orientadas a la motivación docente: Revisión de un problema*. Revista española de pedagogía, año LX, no. 221 p.p. 83-98 España.
35. Vygotski, L. S. (2012). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, España: Edit. Austral.
36. Ross M. S. (2007). *Introducción a la Estadística*, España: Edit. Reverté.
37. Walpole R. E. et al (2007). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias* México: Edit. Pearson Prentice Hall.
38. Zapata C., L (2011) *Algunas reflexiones acerca del conocimiento pedagógico disciplinar del profesor de estadística*. Revista DIDAC vol 56-57. México: Universidad Iberoamericana.
39. Zubiría R., H.D. (2004) *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. México: Edit. Plaza y Valdés.

Anexos

Anexo I Presentación ppt para el encuadre del curso Parte

Plenaria de Acuerdos

Los alumnos de este grupo y la profesora Lilian acuerdan que

Presentación del programa

- **Medidas de Tendencia Central**
- Medidas de Dispersión
- Medidas de Posición
- Medidas de Forma
- **Forma de Trabajo**
- **Formato de Evaluación**
- **Fuentes de consulta:**
<http://lilianmendozastatistic.blogspot.mx/>

Formato de Evaluación:

Sección	Tema	Estrategia de Evaluación	Puntos	Ponderación
1	Exámenes	Cuestionario Diagnóstico	Presente/ No presente	S/P
2	Medidas de Tendencia Central	Práctica Signos vitales Parte I	10	20 %
3	Medidas de Dispersión	Práctica Signos vitales Parte II	10	20 %
4	Medidas de Posición y Forma	Práctica Signos vitales Parte III	10	20 %
5	Evaluación	Análisis Descriptivo Completo	10	40 %

Blog para consultar

A screenshot of a blog page with a dark background. The main title is "Estadística I: 'Estadística Descriptiva'". There are several smaller images and text blocks on the page, but they are not clearly legible.

Anexo II Formato de calificaciones 1ª aplicación

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza.

Formato para evaluación de curso.

Formato de calificaciones para el curso de estadística descriptiva:

<i>Sesión</i>	<i>Tema</i>	<i>Evaluación</i>	<i>Puntos</i>	<i>Ponderación</i>
1	Encuadre	Cuestionario Diagnóstico	10	S/P
2	Registro de Signos Vitales	Práctica Signos Vitales Parte I	10	20 %
3	Medidas de Tendencia Central	Práctica Signos Vitales Parte II	10	20 %
4	Medidas de Dispersión	Práctica Horario de Verano	10	20 %
5	Evaluación	Análisis Descriptivo Completo de Signos Vitales.	10	40 %
Total			50	100 %

Anexo III Cuestionario diagnóstico/final

Colegio: _____ Plantel: _____

Nombre del equipo: _____ Gpo. _____

1) **Subraya la característica que tiene una muestra aleatoria:**

- a) Es un conjunto que incluye a la totalidad de elementos que nos interesa analizar.
- b) Es un subconjunto de la población bajo estudio.
- c) Se selecciona de forma determinista.
- d) Para elegir sus elementos no se usan técnicas de muestreo.

2) **¿Cuáles son ejemplos de variables aleatorias?**

- a) El número de cubitos que forman al cubo Rubick en cualquiera de sus versiones y el número de litros en un metro cúbico.
- b) Los colores de la bandera de México y los colores oficiales del equipo de futbol Pumas.
- c) El sabor de café que compra la gente a una máquina en el lapso de una hora y los valores diarios de venta del euro.
- d) El día que antecede al Sábado y la altura en msnm del Pico de Orizaba.

3) **Si a una muestra aleatoria de 100 jóvenes entre 15 y 18 años, se ha aplicado una encuesta para saber cuál red social es su preferida, ¿Cuál es el mejor estadístico que resume la información obtenida?**

- a) Media Aritmética
- b) Mediana
- c) Moda

4) **Si a una muestra aleatoria de 100 jóvenes entre 15 y 18 años todos de una misma escuela, se ha aplicado una encuesta para saber cuántas horas toman clase a diario. ¿Cuál es el mejor estadístico que resume la información obtenida?**

- a) Media Aritmética b) Mediana c) Moda

5) En un evento político que tuvo lugar en el zócalo de la Ciudad de México, se aplicó una encuesta a una muestra aleatoria de 100 jóvenes entre 15 y 18 años. La encuesta se aplicó para saber de dónde procedían y calcular cuántos kilómetros habían recorrido para llegar hasta ese punto.

30 dijeron que vinieron de una misma comunidad en Baja California Norte, 20 dijeron que venían de las diferentes delegaciones del D.F. y el resto dijo venir de comunidades en los estados de Querétaro, Puebla, Hidalgo, Estado de México y Guanajuato.

¿Cuál es el mejor estadístico que resume la información obtenida?

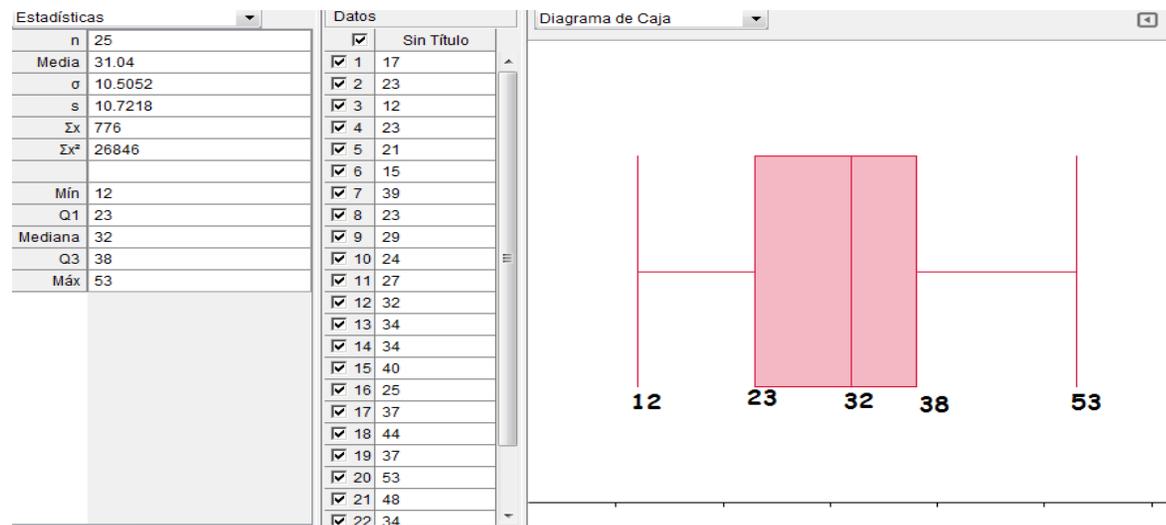
- a) Media Aritmética b) Mediana c) Moda

6) De las siguientes distribuciones, ¿Qué podrías describir?

Distribución A	10	15	22	28	35	$\bar{X} = 22$
Distribución B	20	21	22	23	24	$\bar{X} = 22$
Distribución C	22	22	22	22	22	$\bar{X} = 22$

Descripción:

En la siguiente gráfica se puede observar la distribución de la variable "Número de días que tardó en adquirir vivienda un comprador", para una muestra de 25 compradores:



7) El 50% de la muestra adquirió su vivienda en menos de

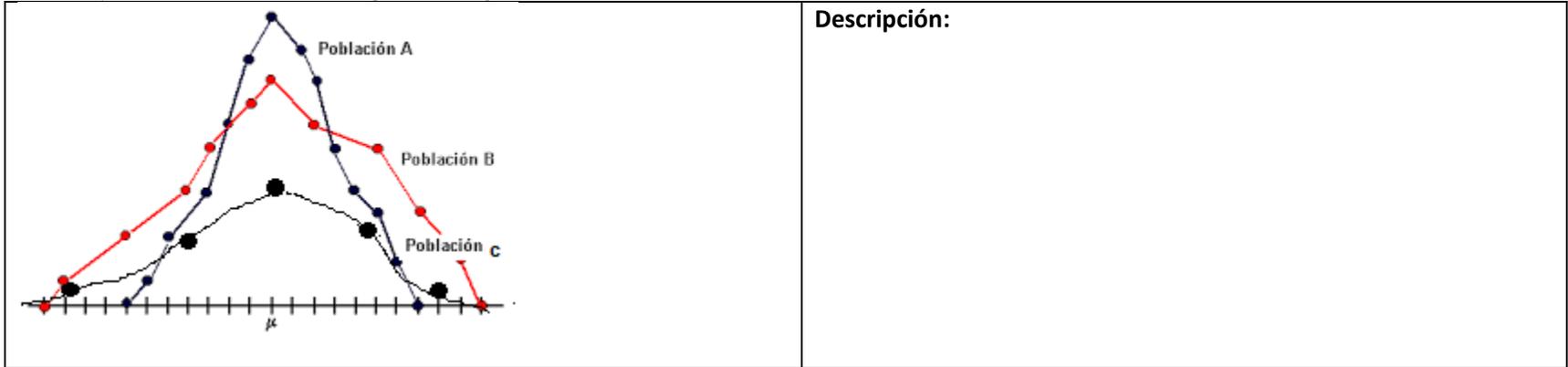
- a) 12 días b) 23 días c) 32 días d) 38 días e) 53 días

8) ¿Qué porcentaje de la muestra adquirió su vivienda en por lo menos 38 días?

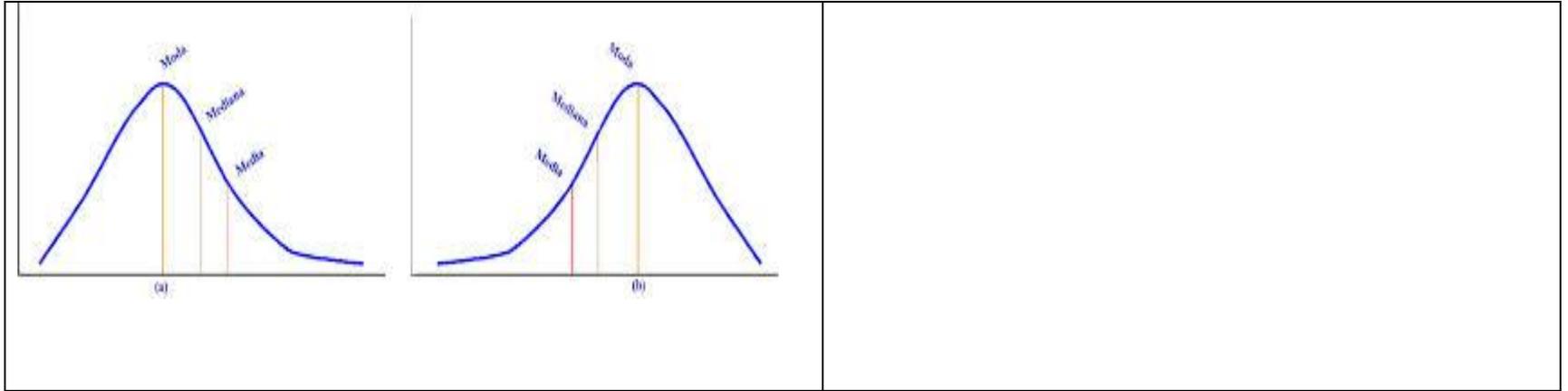
- a) 25% b) 50% c) 75% d) 100%

9) Escribe las palabras que se te ocurran al leer CURTOSIS

10) ¿Qué podrías decir de las siguientes gráficas?



11) ¿Cómo podrías explicar el efecto que produce el sesgo en las distribuciones mostradas?



12) ¿Consideras importante saber leer y manejar los resultados de un análisis estadístico descriptivo? _____

¿Por qué? _____

Colegio: _____ Plantel: _____

Número del equipo: _____ Gpo. _____

Hoja de respuestas:

P1	a	b	c	D	
P2	a	b	c	D	
P3	a	b	c		
P4	a	b	c		
P5	a	b	c		
P6	Pregunta abierta				
P7	a	b	c	D	E
P8	a	b	c	D	
P9	Pregunta abierta				
P10	Pregunta abierta				
P11	Pregunta abierta				
P12	Pregunta abierta				

Anexo IV Actividad las tarjetas que asignan nombre

Contenido de tarjetas electas por cada representante de equipo:

<p>"Todo número diferente de cero, elevado a la potencia cero"</p> <p style="text-align: right;">Respuesta: 1</p>	<p>"Es el número de pecados capitales:"</p> <p style="text-align: right;">Respuesta: 7</p>
$\frac{2000 * 50}{5 * 10^4} =$ <p style="text-align: right;">Respuesta: 2</p>	<p>"Completa la serie Fibonacci: 1,1,2,3,5,_"</p> <p style="text-align: right;">Respuesta: 8</p>
<p>¿Es el segundo número primo!</p> <p style="text-align: right;">Respuesta: 3</p>	<p>Nio Neun Neuf Noven Nove <u> </u></p> <p style="text-align: right;">Respuesta: 9</p>
$\log_2(16) =$ <p style="text-align: right;">Respuesta: 4</p>	<p>δέκα zehn tio decem dez X</p> <p style="text-align: right;">Respuesta: 10</p>

$\frac{955 * 3^2}{9 * 191} =$ <p style="text-align: right;">Respuesta: 5</p>	$\sqrt[4]{14641} =$ <p style="text-align: right;">Respuesta: 11</p>
$\frac{74 * 3^2}{111} =$ <p style="text-align: right;">Respuesta: 6</p>	$\sqrt[6]{2985984} =$ <p style="text-align: right;">Respuesta: 12</p>

Parte de la lista de estadísticos importantes:

Actividad ¿Y El nombre del equipo?....

- Para encontrar el nombre de tu equipo debes resolver las operaciones o contestar la pregunta que están indicadas en las tarjetas que tu profesora les repartirá. Cada equipo adoptará el nombre correspondiente en la lista siguiente y éste no podrá repetirse.
- Construyan una carátula con la imagen del personaje asignado, nombre completo, nacionalidad, época en la que vivió, institución donde estudió o trabajó, y 3 datos relevantes referentes a sus aportaciones en la Estadística y la Probabilidad.

¡En sus Marcas, Listos, Fuera!

1. Quetelet



2. Moivre



3. Gauss



4. Laplace



Anexo V Presentación ppt de la secuencia didáctica

Parte



Los signos vitales.

Son mediciones de las funciones básicas del cuerpo e indican su estado de salud.

Se monitorizan 4 signos aunque los más importantes son:

- La **Pulsos**
- La **Frecuencia Respiratoria**
- La **Temperatura**

Y un complemento a estos tres es:

- La **Presión Arterial**

Ahora también se monitoriza **el nivel de oxígeno** como quinto signo vital.

LOS SIGNOS VITALES

- PULSO
- RESPIRACIÓN
- TEMPERATURA CORPORAL
- TENSIÓN ARTERIAL

¿Cuándo se deben medir los signos vitales?

- Al ingresar al hospital.
- Por cambios de salud.
- Por orden médica.
- Antes de hacer una cirugía.
- Para estimar el estado de salud.



Para saber más:



Anexo VI Formato de registro de signos vitales de los integrantes de cada equipo

Formato de Registro de los Signos Vitales de los integrantes de cada equipo.
Secuencia: Medidas de Tendencia Central

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza
Zaragoza. Abril 2015.

Instrucciones:

Asigne una fila distinta de la tabla para registrar los datos de cada integrante de su equipo, de esta manera la información recabada en cada fila corresponderá al nombre, el sexo, la edad, el número de pulsaciones por minuto, número de respiraciones por minuto y temperatura de una sola persona.

Las mediciones se realizarán utilizando los instrumentos adecuados para estimar el valor de cada signo vital, así que si necesita ayuda para leer los datos, no dude en acudir a su profesora.

Nombre	Sexo	Edad	Pulso	Frecuencia Respiratoria	Temperatura °C

Anexo VII Cuadernillo de práctica signos vitales

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Septiembre 2015

Cuadernillo de Práctica: Aplicando
Estadística Descriptiva a los Signos Vitales.

Colegio: _____

Turno _____ Gpo. _____ Profesor Titular: _____

Nombre del Equipo: _____

Integrantes

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

Material: Cuadernillo de práctica, Formato de registro de signos vitales, Hojas de papel milimétrico para graficar, termómetro, cronómetro, regla, lápiz, goma, colores, alcohol y algodón para limpiar el termómetro.

Introducción: ¿Conoces alguna forma práctica para saber si tu estado de salud es bueno?

Los signos vitales son mediciones de las funciones más básicas del cuerpo, y pueden indicar alteraciones de la salud. Los cuatro signos vitales que se monitorean en los centros de salud de una forma estándar son:

El pulso, la frecuencia respiratoria, la temperatura del cuerpo y la presión o tensión arterial. En esta práctica sólo mediremos los tres primeros ya que para medir la presión arterial necesitamos un baumanómetro y un estetoscopio.

A continuación te presento los diferentes valores normales de referencia para cada uno de estos signos:

Pulso		Frecuencia respiratoria	
Niños de Meses	130-140 pulsaciones por minuto	Recién nacido	30-40 respiraciones por minuto
Niños	80-100 ppm	Niños Mayores	18-24 rpm
Adultos	70-80 ppm	Adultos	16-20 rpm
Ancianos	Menos de 60 ppm	Ancianos	12-16 rpm

Temperatura	
Recién nacido	36.1-37.7 ° Centigrados
Lactante	37.2° C
Niños 2-8	37° C
Adultos	36-37° C

Actividad para trabajar de manera colaborativa:

Formen equipos de 4 personas.

1. Tomarán y registrarán en el formato que les proporcionará la profesora el pulso, la frecuencia respiratoria y la temperatura de cada integrante, con base a la información aprendida en el video.
2. Una vez lleno el registro, un representante del equipo vaciará los datos en el archivo de Excel que será la fuente de información para nuestro análisis.
3. Ahora identifiquen cada una de las variables que registraron en el formato para cada compañero del equipo.
4. Contesten las siguientes preguntas:
¿De qué tipo es cada variable?
¿Cuál sería la representación gráfica más conveniente para cada una de ellas y por qué?

Escriban su respuesta en la siguiente tabla:

Variable observada						
Tipo de Variable						
Escala de Medición						
Se puede graficar a través de:						
¿Por qué?						

Análisis de los datos del grupo completo.

5. Reúnan la información de todo el grupo y resúmanla a través de **tablas de distribución de frecuencias** (una para cada variable: sexo, edad, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura). En equipo decidan si la distribución de sus variables admite frecuencias simples o frecuencias por datos agrupados o intervalos de clase. Argumenten su decisión.
6. Una vez que hayan integrado las tablas de frecuencia para cada variable registrada, en las hojas anexas construyan la **gráfica** correspondiente que consideren más adecuada.
7. Contesta ¿qué pueden decir de la distribución de cada variable a partir de la gráfica? _____

8. Contesten
- ❖ ¿Para cuáles variables podemos calcular la Media Aritmética? _____

- ❖ ¿Para cuáles variables podemos calcular la Mediana? _____

- ❖ ¿Para cuáles variables podemos calcular la Moda? _____

- ❖ ¿Cuál es el propósito de calcular estas medidas? _____

9. Calcula las **medidas de tendencia central** para las distribuciones en las que esto sea posible.

10. Para las variables a las que calculaste las medidas de tendencia central, calcula también las **medidas de dispersión**: desviación media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.
11. Ahora calcula las **medidas de posición Q_1 , Q_2 y Q_3** recuerda que el cuartil 2 debe coincidir o aproximarse mucho a la mediana de tu distribución de datos y que las tres medidas son necesarias para crear los diagramas de caja.
12. Por último calcula las **medidas de forma**: sesgo y curtosis de cada distribución en la que esto sea posible.

Para calcular todas estas medidas puedes utilizar hojas de registro como las del ejemplo de clase.

Contextualizando el valor de estas medidas dentro del tema "Signos vitales".

13. Escriban en la parte correspondiente un informe como producto de su análisis tomando en cuenta:
 - ❖ ¿Por qué es importante establecer los tipos de variable que midieron?
 - ❖ ¿Para qué graficaron? ¿Es suficiente graficar para describir el comportamiento de las variables medidas?
 - ❖ ¿Cómo resumieron la información obtenida? ¿Dónde se concentran los datos? ¿Cuál distribución presenta mayor dispersión? ¿Predominan los datos con mayor o menor valor? ¿Cuál medida representaría mejor a cada conjunto de datos?
 - ❖ ¿Cuáles son sus conclusiones?
 - ❖ ¿Qué decisiones pueden tomar o qué recomendaciones pueden hacer con base a la información obtenida?

Cuando hayan terminado, entreguen a su profesora el cuadernillo de la práctica.

Anexo VIII Material de apoyo medidas de tendencia central

Parte

Medidas de Tendencia Central Parte I.

Media Aritmética.

Por Macabrito Juan Marcos Zaragoza.

¿Qué son las medidas de Tendencia Central?

Son valores o genéricamente promedios que representan o resumen las características relevantes de un conjunto de datos.

En realidad, estas promedios se llaman medidas de tendencia central porque constituyen valores ubicados en el centro de la distribución de la variable a la cual representan.

Se debe procurar que el valor obtenido a partir de un conjunto de datos, sea representativo de tal manera que este valor pueda ser comparado con otros valores obtenidos en conjuntos similares.

Centro de una distribución de datos.

Definición:

- 1) Es el valor en el que la distribución de datos está balanceada como en un fulcro o balanza.
- 2) Es el valor para el cual la suma de las desviaciones absolutas (diferencias positivas) es la más pequeña.
- 3) Es el valor que minimiza la suma de las desviaciones cuadradas.

Entre estas medidas de tendencia central consideramos a:

- Media Aritmética
- Media Ponderada
- Media Geométrica
- Media Armónica
- Mediana
- Moda

Medidas de Tendencia Central Parte II.

Mediana y Moda.

Por Macabrito Ulán Rondón Saragosa

La Mediana.

"La mediana es la medida más empleada para los datos de los ingresos anuales y el valor de propiedad, debido a que algunos ingresos o valores de propiedad muy grandes pueden inflar la media"

Anderson, Sweeney y Williams "Estadística para negocios y economía".

La Mediana Muestral

Es el valor intermedio de un conjunto de datos cuantitativos ordenados de forma creciente o decreciente $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ y se denota por \tilde{x} o \tilde{M}_e .

Si el total de datos n es un número impar, la mediana es el valor que se encuentra justo a la mitad de la lista, en tanto que si el total de datos es un número par, la mediana es el promedio de los dos datos centrales, por ejemplo:

x_i	$n=3$, n es impar
x_1	Mediana
x_2	
x_3	

Ejemplo 1

Ejemplo 2

x_i	$n=4$, n es par
x_1	Mediana =
x_2	$\frac{x_2 + x_3}{2} = \tilde{x}$
x_3	
x_4	

La Mediana en el caso de datos no agrupados.

En general el valor de la Mediana estará determinado por:

• $\tilde{x} = x_{(n+1)/2}$

si n es impar

• $\tilde{x} = \frac{x_{n/2} + x_{n/2+1}}{2}$

si n es par

En el ejemplo 1, $n=3$ entonces:

$$\tilde{x} = x_{(3+1)/2}$$

$$\tilde{x} = x_{2/2}$$

$$\tilde{x} = x_{1/2}$$

$$\tilde{x} = x_2$$

En el ejemplo 2, $n=4$ entonces:

$$\tilde{x} = \frac{x_{4/2} + x_{4/2+1}}{2}$$

$$\tilde{x} = \frac{x_{2/2} + x_{2/2+1}}{2}$$

$$\tilde{x} = \frac{x_2 + x_3}{2}$$

Anexo IX Material de apoyo medidas de dispersión

Parte



Maestrante: Lilian Mendoza Zaragoza.

Medidas de dispersión:
Desviación Media, Varianza,
Desviación Estándar y
Coeficiente de Variación.

Actividad 1. Contestando el
Cuestionario de Conocimientos
Previos 

Por favor, en 5 minutos
contesten en equipo, el
siguiente questionario.

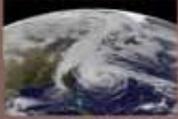
Variabilidad

"Variabilidad humana, o la variación humana, es el rango de valores posibles para cualquier característica mensurable, física o mental, de los seres humanos".



La Variabilidad

"La variabilidad climática es una medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro. Incluso puede incluir las variaciones en la actividad de condiciones extremas, como las variaciones del número de aguaceros de un verano a otro".



Anexo X Cuestionario previo medidas de dispersión

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza

Cuestionario previo

Nombre del equipo: _____

Integrantes: _____

MEDIDAS DE DISPERSIÓN ACTIVIDAD 1

Registren las ideas que consideren más relevantes respecto a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué es la variabilidad o dispersión?	
b) ¿Cómo medimos la variabilidad o dispersión de un conjunto de datos?	
c) ¿Cómo podrían definir a la varianza y la desviación estándar?	
d) Escriban una fórmula para calcular la varianza y otra para desviación estándar	
e) ¿Qué otras medidas de dispersión aportan una descripción más completa cuando se analiza un conjunto de datos? Escribelos acompañados de sus fórmulas.	

Anexo XI Formato horario de verano

Versión 1

Elaboró: M^gestrante Lilian Mendoza Zaragoza

Formato para encuesta Horario de Verano

MEDIDAS DE DISPERSIÓN ACTIVIDAD 3

Instrucciones:

- 1) En la columna 2 del siguiente formato registre el número de días que le tomó a tu entrevistado adaptarse al horario de verano.
- 2) Obtén el total de la columna 2 y divídalo entre el número de observaciones, así obtendrás el valor medio para el número de días necesarios para adaptarse al horario de verano, mismo que denotaremos por \bar{X} .
- 3) Llena las columna 3 calculando la diferencia entre el valor de cada observación respecto a su media. Al finalizar calcula el total de estas diferencias o desviaciones (¿Qué valor obtuviste?, ¿Qué significa esto?, ¿Por qué pasa? Contesta dando un sustento científico).
- 4) Para llenar la columna 4, utiliza sólo el valor absoluto (positivo) que registraste en la columna 3 y al finalizar suma los datos para obtener el total.
- 5) Utiliza este total y divídalo entre el número de encuestados que registraste, este promedio se llama: _____
- 6) Para llenar la columna 5, eleva cada diferencia al cuadrado y al finalizar, suma todos los datos para obtener el total.
- 7) Utiliza este total y divídalo entre el número de encuestados que registraste, este promedio se llama: _____
- 8) ¿Esta medida se puede utilizar para analizar la información? _____
(¿Por qué?) _____
- 9) Calcule la Desviación Media, la Desviación Estándar y el Coeficiente de Variación (¿Cómo interpretas estas medidas?)
- 10) Aplica las fórmulas que compartiste con tus compañeros de equipo en el cuestionario previo y obtengan la varianza y la desviación estándar.
- 11) Finalmente interpreta tus resultados y repórtalos en el siguiente recuadro, acompañados de tu postura frente al tema "Horario de verano":

Elaboró: M^gestrante Lilian Mendoza Zaragoza

Formato para encuesta Horario de Verano

Formato para registrar los datos de la encuesta del Horario de Verano.



Observación	No. de días para adaptarse al HV	$X_i - \bar{X}$	$ X_i - \bar{X} $	$(X_i - \bar{X})^2$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
Total				

Versión 2 (Parte)

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza Septiembre 2015. Estadística Descriptiva aplicada a la encuesta Horario de Verano.

Grupo: _____ Nombre del equipo: _____

Integrantes: _____

MEDIDAS DESCRIPTIVAS HORARIO DE VERANO.

Instrucciones:

- 1) En la columna 2 del siguiente formato registra en orden ascendente el número de días que le tomó a tu entrevistado adaptarse al horario de verano.
- 2) Obtén el total de la columna 2 ($\sum_{i=1}^n x_i$) y divídelo entre el número de observaciones ($n=$ _____), así obtendrás el valor medio para el número de días necesarios para adaptarse al horario de verano, mismo que denotaremos por \bar{X} y llamaremos media muestral.
- 3) Con los datos ordenados busca el lugar que ocupa y el valor que tiene \bar{X} (la mediana de la muestra).
- 4) ¿Cuál es el valor que más se repite? _____ Este dato se llama _____ de la muestra y se denota por \tilde{X} .

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de tendencia central:

<p>Media muestral</p> $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	<p>$n =$</p> $\sum_{i=1}^n x_i =$ <p>$\bar{X} =$ _____</p> <p>$\tilde{X} =$</p>
<p>Mediana de la muestra</p> <p>a) si n es impar:</p> $\tilde{X} = x_{(n+1)/2}$ <p>b) si n es par:</p>	<p>$n =$</p> <p>si n es impar:</p> $\tilde{X} = x_{(n+1)/2}$ <p>$\tilde{X} =$</p> <p>si n es par:</p>

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza Septiembre 2015. Estadística Descriptiva aplicada a la encuesta Horario de Verano.

$\bar{X} = \frac{x_{(n/2)} + x_{(n/2)+1}}{2}$	<p>$x_{(n/2)} =$</p> <p>$x_{(n/2)+1} =$</p> $\bar{X} = \frac{+}{2}$ <p>$\bar{X} =$</p>
<p>Moda de la muestra</p> <p>\tilde{X} es el dato de mayor frecuencia.</p>	<p>$\tilde{X} =$</p>

- 5) Llene la columna 3 calculando la diferencia entre el valor de cada observación respecto a su media. Al finalizar calcule el total de estas diferencias o desviaciones ¿Qué valor obtuviste?, ¿Qué significa esto?, ¿Por qué pasa? Contesta dando un sustento aritmético:

$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X}) =$	<p>Porque:</p>
----------------------------------	----------------

- 6) Para llenar la columna 4, utiliza sólo el valor absoluto (positivo) que registraste en la columna 3 y al finalizar suma los datos para obtener el total.
- 7) Utiliza este total y divídelo entre el número de encuestados que registraste, este promedio se llama: _____
- 8) Para llenar la columna 5, eleva cada diferencia al cuadrado y al finalizar, suma todos los datos para obtener el total.
- 9) Utiliza este total y divídelo entre el número de encuestados que registraste, este promedio se llama: _____
- 10) ¿Esta medida se puede utilizar para analizar la información? _____
¿Por qué?
- 11) Calcule la Desviación Estándar.
- 12) Con el resultado que obtuviste de \bar{X} , calcule el Coeficiente de Variación.

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de dispersión:

Desviación Media $D.M. = \frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{X} }{n}$	$n =$ $\sum_{i=1}^n x_i - \bar{X} =$ D.M. = _____
Varianza $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}$	$n =$ $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 =$ $s^2 =$ _____ $s^2 =$ _____
Desviación Estándar $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}$	$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\quad}$ $s =$ _____
Coefficiente de Variación $C.V. = \frac{s}{\bar{X}}$	$s =$ _____ $\bar{X} =$ _____ C.V. = _____ = _____

13) Calcula las medidas de posición (sólo cuartiles Q_1 , Q_3 y Q_4):

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de posición:

Cuartil 1 Q_1 $\text{Posición de } Q_1 = \left[1 \cdot \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right]$	$n =$ $\text{Posición de } Q_1 = \left[1 \cdot \frac{\quad}{4} + \frac{1}{2} \right]$ Posición de $Q_1 =$ _____ $Q_1 =$ _____
Cuartil 2 Q_2 $\text{Posición de } Q_2 = \left[2 \cdot \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right]$	$n =$ $\text{Posición de } Q_2 = \left[2 \cdot \frac{\quad}{4} + \frac{1}{2} \right]$ Posición de $Q_2 =$ _____ $Q_2 =$ _____
Cuartil 3 Q_3 $\text{Posición de } Q_3 = \left[3 \cdot \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right]$	$n =$ $\text{Posición de } Q_3 = \left[3 \cdot \frac{\quad}{4} + \frac{1}{2} \right]$ Posición de $Q_3 =$ _____ $Q_3 =$ _____

14) Calcule el Sego o coeficiente de asimetría.

15) Calcule la curtosis utilizando el total de la columna 6: $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4$

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de forma:

Sego o Coeficiente de Asimetría $A = \frac{\bar{X} - \bar{X}}{s} = \frac{3(\bar{X} - \bar{X})}{s}$	$\bar{X} =$ _____ $\bar{X} =$ _____ $\bar{X} =$ _____ $s =$ _____ $A = \frac{\bar{X} - \bar{X}}{s} = \frac{\quad}{\quad}$ $A = \frac{3(\bar{X} - \bar{X})}{s} = 3\left(\frac{\quad}{\quad} \right)$
--	---

Anexo XII Material de apoyo medidas de forma Parte

*Medidas de Forma
Coeficiente de Asimetría de
Pearson y Curtosis.*

Calculadas a partir de las Medidas de
tendencia central y dispersión.
Por Lilian Mendoza Zaragoza.

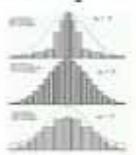
*Relación que guardan entre sí las
medidas de Tendencia Central.*

- Se parte del hecho empírico de que en cualquier distribución muestral, la media difiere de la moda tres veces de lo que la media difiere de la mediana:

$$\bar{X} - \hat{X} = 3 (\bar{X} - \tilde{X})$$

En cualquier distribución, la mediana (\tilde{X}) siempre estará localizada entre su media (\bar{X}) y su moda (\hat{X}).

Para una distribución simétrica sucede que:

$$\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$$


Pero si la distribución es asimétrica entonces puede suceder uno de los siguientes dos casos:

Interpretación del diagrama de Caja y Bigote



Anexo XIII Material de apoyo medidas de posición

Parte

<h4>Cuartiles</h4> <ul style="list-style-type: none">Dividen a la distribución en cuatro partes iguales es decir, cada una de estas partes contiene igual número de observaciones; así los cuartiles son tres valores que separan a la frecuencia total de la distribución en cuatro partes iguales y se denotan por Q_1, Q_2 y Q_3 donde el valor central Q_2 corresponde al de la mediana.	<h4>Cálculo de Cuartiles:</h4> <ul style="list-style-type: none">Caso frecuencias simples $\text{Posición de } Q_k = \left[k * \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right]$Caso datos agrupados: $Q_k = \text{Lim}_{inf} + \left[\frac{k * \frac{n}{4} - F_{i-1}}{f_i} \right] * A_{int}$	<h4>Deciles</h4> <ul style="list-style-type: none">Ahora la distribución se divide en 10 partes iguales, generando 9 valores que la dividen en subconjuntos con igual número de observaciones.El procedimiento para su cálculo es muy semejante sólo que en lugar de dividir n entre 4 ahora se calcula $\frac{n}{10}$.
<h4>Centiles o Percentiles.</h4> <ul style="list-style-type: none">En este caso la distribución se dividirá en 100 partes iguales y el procedimiento para calcularlo, será el mismo.Por ejemplo el percentil P_k es el primer valor de la variable que supera el k % y al mismo tiempo es superado por el (100-k) % de las observaciones.Por favor pon atención a los ejemplos de clase.		

Anexo XIV Práctica de signos vitales equipo William Sealy Gosset

Parte

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza.
 Noviembre 2015

Cuestionario Final para Estadística Descriptiva.

Colegio: Ciencias y Humanidades Plantel: Sur

Número del equipo: Oscar, Ximena, Vanessa, Andrea Equipo # 7 Gpo. S15

Caly 7.9

Hoja de respuestas:

P1	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	d
P2	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
P3	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	
P4	<input checked="" type="checkbox"/>	b	c	
P5	a	<input checked="" type="checkbox"/>	c	
P6	Pregunta abierta			
P7	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d e
P8	a	b	<input checked="" type="checkbox"/>	d
P9	Pregunta abierta			
P10	Pregunta abierta			
P11	Pregunta abierta			
P12	Pregunta abierta			

✓ P6. La media aritmética es la misma, los rangos son 10 y 3^o que es una medida de distribución. ^{1/2}

✓ P9. x

✓ P10. x La media presenta menor variabilidad población C

* P11. a) positiva y b) negativa ✓

P12. Si, porque es importante saber describir la información y da una perspectiva más global ✓

$\frac{9.5}{12}$

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Septiembre 2015

Evaluación para la práctica de Signos Vitales.

Rúbrica para evaluar la práctica Signos Vitales.

Estrategia de Evaluación	Total puntos	Descripción	Ponderación
Carátula del equipo	4 puntos = 10	<ul style="list-style-type: none"> 1 punto si tiene los datos de los integrantes del equipo 1 punto si tiene la imagen del personaje que se les designó 1 punto si cuenta con las fechas de nacimiento y muerte y lugar donde vivió o desarrolló su trabajo 1 punto si cuenta con las 3 aportaciones realizadas a la probabilidad o estadística. 	<p>10 %</p> <p>3.5 equi vale a .875</p>
Formato de registro de los signos vitales de cada integrante del equipo.	10 puntos = 10	<ul style="list-style-type: none"> Puntajes con igual ponderación por datos registrados y completos (sexo, edad, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura) de cada integrante que conforma el equipo. 	<p>10 %</p> <p>10</p>
Práctica de Signos vitales completa:	181 puntos =10		80 %
Cuadro de variables registradas en la práctica de signos vitales (hoja 3).	25 puntos	<ul style="list-style-type: none"> 1 punto por cada entrada de la tabla que esté correcta. 	<p>11%</p> <p>24</p>

$$\left(\frac{153.5}{181} \times 8 \right) + (.875) + 1 = 8.655$$

6.78

Catij 8.7 😊

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Septiembre 2015

Evaluación para la práctica de Signos Vitales.

<p>6 tablas de distribución de frecuencias (una para cada variable medida)</p>	<p>30 puntos (5 puntos por cada tabla de frecuencias)</p> <p>Sexo 5 Edad 5 Pulso 5 Frec. Resp. 5 Temp. 5</p> <p>+5</p>	<p>Cada tabla debe presentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título y fuente. • Columna 1: Variable medida y sus valores. • Columna 2: Frecuencia absoluta. • Columna 3: Frecuencia acumulada. • Columna 4: Frecuencia relativa. • Columna 5: Frecuencia relativa acumulada. • Columna 6: Frecuencia porcentual. • Columna 7: Frecuencia porcentual acumulada. • En la última fila Totales correspondientes a cada columna. 	<p>13 %</p> <p>30</p>
<p>6 gráficas (una para cada variable medida)</p>	<p>30 puntos (5 puntos por cada gráfica)</p> <p>Sexo 5 Edad 5 Pulso 5 Frec. Resp. 0 Temp. 5</p> <p>+5</p>	<p>Cada gráfica debe presentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título y fuente. • Ejes etiquetados de acuerdo a lo que representan (Ejemplo: Eje X Temperatura °C, Eje Y Frecuencia o número de alumnos). • Unidades en las que la variable fue medida. • Tipo de gráfica adecuada. 	<p>13 %</p> <p>25</p>
<p>P7</p>	<p>12 puntos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos por respuesta correcta para cada distribución 	<p>5 %</p> <p>2</p>

Total 153.5

Elaboró: Maestrante Lilian Mendoza Zaragoza
Septiembre 2015

Evaluación para la práctica de Signos Vitales.

P8	4 puntos	• 1 punto por cada respuesta correcta.	3 2%
P9	15 puntos Edad 2 pts. Pulse 3 Frec Resp 3 Temp. 3 + 3	• 1 punto por Media, Mediana y Moda calculada correctamente (3 medidas de cada una de 5 distribuciones)	7 % 14
P10	20 puntos Edad 0 pts. Pulse 4 Frec Resp 4 Temp. 4 + 4	• 1 punto por Desviación Media, Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación calculado correctamente (4 medidas de cada una de 5 distribuciones)	9 % 16
P11	15 puntos Edad 1.5 + 1.5 = 3 Pulse 3 Frec Resp 1.5 Temp. 3 + 3	• 1 punto por cuartil Q ₁ , Q ₂ y Q ₃ calculado correctamente (3 medidas de cada una de 5 distribuciones)	7 % 13.5
P12	10 puntos Edad 0 pt. Pulse 2 pt. Frec Resp 1 pt. Temp. 1 + 2	• 1 punto por cada Curtosis y Sesgo calculado correctamente (2 medidas de cada una de 5 distribuciones)	4 % 6
P13	20 puntos	• Informe bien redactado y considerando cada cuestión expresada en el punto 13 de esta práctica.	9 % 20

Total 153.5

William Sealy Gosset



6 pts

Fecha de nacimiento: 11 de Junio de 1876, Canterbury, Reino Unido.

Fecha de muerte: 16 de Octubre de 1937, Beaconsfield, Reino Unido.

Fue un estadístico británico. Empleado por la empresa cervecera Guinness en Dublín, en 1906 fue enviado por la empresa a trabajar con K. Pearson en el University College de Londres, donde llevó a cabo sus principales contribuciones a la estadística, publicadas bajo el pseudónimo de "Student".

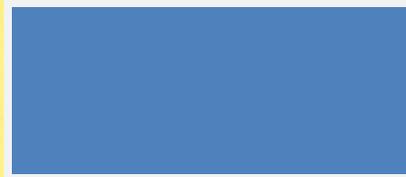
*Estudió el problema de la estimación para muestras pequeñas, analizando la distribución del estadístico luego llamado t (de Student).

→ ¿contribuciones estadísticas?

Estadística y Probabilidad I

Grupo: 515

Integrantes:



Instrucciones:

Asigne una fila distinta de la tabla para registrar los datos de cada integrante de su equipo, de esta manera la información recabada en cada fila corresponderá al nombre, el sexo, la edad, el número de pulsaciones por minuto, número de respiraciones por minuto y temperatura de una sola persona.

Las mediciones se realizarán utilizando los instrumentos adecuados para estimar el valor de cada signo vital, así que si necesita ayuda para leer los datos, no dude en acudir a su profesora.

Nombre	Sexo	Edad	Pulso	Frecuencia Respiratoria	Temperatura °C
	M	17 años	70	17 RPM	35.2°
	F	17 años	77	20 RPM	36.3°
	F	17 años	73	18 RPM	36.6°
	F	18 años	73	19 RPM	35.2°

10 Pts.

Actividad para trabajar de manera colaborativa:

Equipo 9

Formen equipos de 4 personas.

1. Tomarán y registrarán en el formato que les proporcionará la profesora el pulso, la frecuencia respiratoria y la temperatura de cada integrante, con base a la información aprendida en el video.
2. Una vez lleno el registro, un representante del equipo vaciará los datos en el archivo de Excel que será la fuente de información para nuestro análisis.
3. Ahora identifiquen cada una de las variables que registraron en el formato para cada compañero del equipo.
4. Contesten las siguientes preguntas:
¿De qué tipo es cada variable?
¿Cuál sería la representación gráfica más conveniente para cada una de ellas y por qué?

$$\frac{24}{25} = 9.6$$

Escriban su respuesta en la siguiente tabla:

Variable observada	Sexo ✓	Edad ✓	Pulso ✓	Frecuencia respiratoria ✓	Temperatura ✓	Nombre ✓
Tipo de Variable	Cualitativa ✓	Cuantitativa discreta ✓	Cuantitativa discreta ✓	Cuantitativa discreta ✓	Cuantitativa continua ✓	Cualitativa ✓
Escala de Medición	Nominal ✓	Cardinal razón ✓	Razón ✓	Razón ✓	Razón ✓	Nominal ✓
Se puede graficar a través de:	Barra, pastel ✓	Tallo y hoja, histograma, gráfico de barras ✓	Tallo y hoja y barra ✓	Tallo y hoja y gráfico de barras ✓	Histograma, polígono de frecuencias, línea Tallo y hoja ✓	Barra, pastel ✓
¿Por qué?	Porque sus datos son categorías ✓	Tiene un origen y una distancia y origen. ✓	Tiene cambios constantes ✓	Tiene cambio constante y los intervalos no son continuos ✓	Porque hay distancia y origen, el cero es real ✓	Porque sus valores son categorías ✓

Análisis de los datos del grupo completo.

5. Reúnan la información de todo el grupo y resúmanla a través de **tablas de distribución de frecuencias** (una para cada variable: sexo, edad, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura). En equipo decidan si la distribución de sus variables admite frecuencias simples o frecuencias por datos agrupados o intervalos de clase. Argumenten su decisión.
6. Una vez que hayan integrado las tablas de frecuencia para cada variable registrada, en las hojas anexas construyan la **gráfica** correspondiente que consideren más adecuada.
7. Contesta ¿qué pueden decir de la distribución de cada variable a partir de la gráfica? Cada variable tiene sus cualidades que harán que en la gráfica tome un sentido coherente con respecto a los datos y su representación misma. 2 pts.
8. Contesten
 - ❖ ¿Para cuáles variables podemos calcular la Media Aritmética? Para las tres formas de medición de signos, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura; para todas menos sexo y edad ¿de dónde quedó? 1/2
 - ❖ ¿Para cuáles variables podemos calcular la Mediana? Para todas menos para sexo. 3 pts.
 - ❖ ¿Para cuáles variables podemos calcular la Moda? Para las variables cualitativas y cuantitativas.
 - ❖ ¿Cuál es el propósito de calcular estas medidas? Sintetizar los valores obtenidos entre un número de muestra así como ésta, que abarca un gran n° de alumnos. 1/2
9. Calcula las **medidas de tendencia central** para las distribuciones en las que esto sea posible.

10. Para las variables a las que calculaste las medidas de tendencia central, calcula también las **medidas de dispersión**: desviación media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.
11. Ahora calcula las **medidas de posición Q_1 , Q_2 y Q_3** recuerda que el cuartil 2 debe coincidir o aproximarse mucho a la mediana de tu distribución de datos y que las tres medidas son necesarias para crear los diagramas de caja.
12. Por último calcula las **medidas de forma**: sesgo y curtosis de cada distribución en la que esto sea posible.

Para calcular todas estas medidas puedes utilizar hojas de registro como las del ejemplo de clase.

Contextualizando el valor de estas medidas dentro del tema "Signos vitales".

13. Escriban en la parte correspondiente un informe como producto de su análisis tomando en cuenta:
 - ❖ ¿Por qué es importante establecer los tipos de variable que midieron?
 - ❖ ¿Para qué graficaron? ¿Es suficiente graficar para describir el comportamiento de las variables medidas?
 - ❖ ¿Cómo resumieron la información obtenida? ¿Dónde se concentran los datos? ¿Cuál distribución presenta mayor dispersión? ¿Predominan los datos con mayor o menor valor? ¿Cuál medida representaría mejor a cada conjunto de datos?
 - ❖ ¿Cuáles son sus conclusiones?
 - ❖ ¿Qué decisiones pueden tomar o qué recomendaciones pueden hacer con base a la información obtenida?

Cuando hayan terminado, entreguen a su profesora el cuadernillo de la práctica.

Observación	Edad entre alumnos de clase	SIGNOS VITALES (VARIABLE: EDAD)			
		$X_i - \bar{X}$	$ X_i - \bar{X} $	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^4$
COLUMNA 1	COLUMNA 2	COLUMNA 3	COLUMNA 4	COLUMNA 5	COLUMNA 6
1	18	12.952	12.952	167.75430	28141.507
2	18	12.952	12.952	167.75430	28141.507
3	18	12.952	12.952	167.75430	28141.507
4	18	12.952	12.952	167.75430	28141.507
5	18	12.952	12.952	167.75430	28141.507
6	18	12.952	12.952	167.75430	28141.507
7	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
8	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
9	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
10	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
11	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
12	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
13	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
14	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
15	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
16	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
17	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
18	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
19	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
20	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
21	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
22	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
23	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
24	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
25	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
26	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
27	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
28	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
29	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
30	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
31	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
32	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
33	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
34	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
35	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
36	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
37	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
40	17	11.952	11.952	142.85030	20406.209
41	16	10.952	10.952	119.94630	14387.116
Total	668	471.128	471.128	5697.68186	836234.854

$$\text{Pero } \bar{x} = 16.29 = \frac{668}{41}$$

Hay poca variabilidad según se tabla de distribución

Tabla de frecuencias para la moda

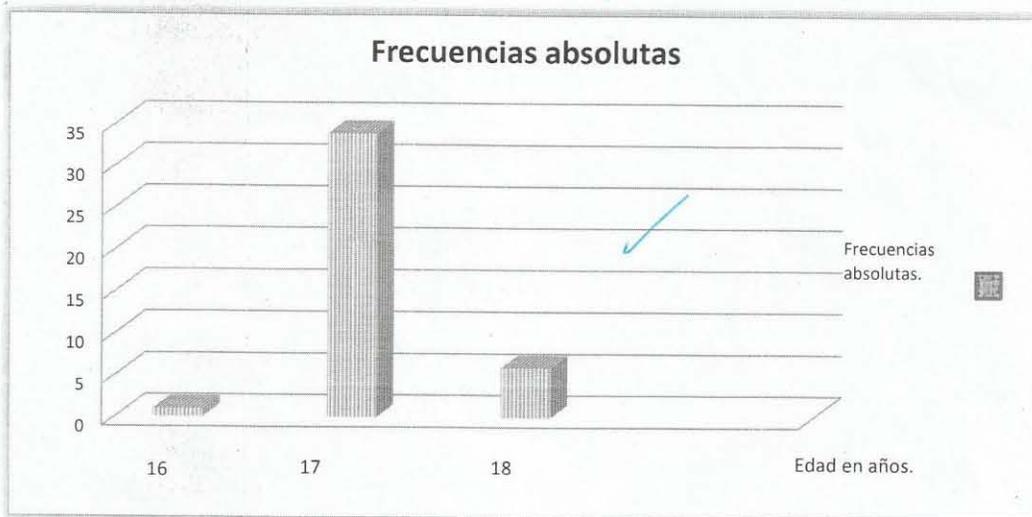
Edad	Frecuencia absoluta	Frecuencia acumulada
16	1	1
17	34	35
18	6	41
TOTAL	41	

5pts.



*Dato con mayor frecuencia

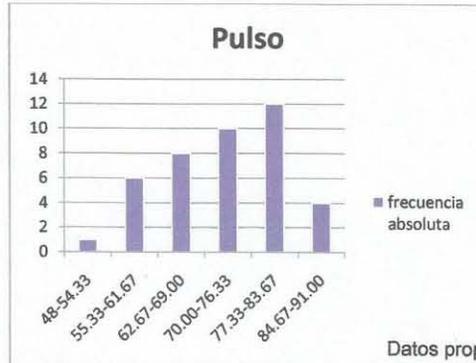
5pts.



*Datos registrados por alumnos del grupo 515 de Estadística y Probabilidad I

Gráfica de Barras

Intervalos	Frecuencia absoluta
48-54.33	1
55.33-61.67	6
62.67-69.00	8
70.00-76.33	10
77.33-83.67	12
84.67-91.00	4



Datos proporcionados de la práctica signos vitales.

5 pts.

Gráfica de tallo y hoja

Pulso

4	9																		
5	5	5																	
6	0	0	0	1	2	3	7	7	8	8	9	9							
7	0	0	0	2	3	3	3	3	4	5	7	8	8	9	9	9			
8	0	0	1	1	2	2	4	5	7	7									

Datos proporcionados de la práctica signos vitales.

Medidas de tendencia central.

$$\text{Media } \bar{X} = \frac{2977.83}{41} = 72.63 \checkmark \quad \frac{71.75}{\cancel{41}}$$

$\frac{2955}{41} = 72.073$

$$\text{Mediana } \tilde{X} = \tilde{X} = \frac{X(41+1)}{2}$$
$$= X\left(\frac{42}{2}\right)$$

3pts.

$$= X_{21}$$

$$= 73 \checkmark$$

$$\text{Moda } \hat{X} = 73 \checkmark$$

Medidas de dispersión.

$$\text{D.M.} = \sum_{i=1} \frac{|x_i - \bar{X}|}{n} = \frac{308.79}{41} = 7.53 \checkmark$$

4pts.

Varianza.

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n} = \frac{3466.78}{41} = 84.55 \checkmark$$

Desviación Estándar.

$$s = \sqrt{s^2} = 9.19 \checkmark$$

Coefficiente de variación.

$$C.V. = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{9.19}{72.63} = 0.1275 (100) = 12.75$$

Medidas de posición.

Cuartil 1.

Q_1 -

$$\left[\frac{41}{4} * 1 + \frac{1}{2} \right] =$$

$$Q_1 = 10.7$$

$$Q = 67$$

Cuartil 2.

$$Q_2 = 73$$

Cuartil 3.

3pt.

Q_3

$$\left[\frac{41}{4} * 3 + \frac{1}{2} \right] =$$

$$Q_3 = 31.25 \quad Q_3 = 79$$

Medidas de forma

$$\begin{aligned} \Delta g &= \frac{72.63 - 73}{9.19} = \frac{3(72.63 - 73)}{9.19} \\ &= -0.04026 = -0.040155 \checkmark \end{aligned}$$

2 pts.

Curtosis

$$K = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^4}{n^3} = \frac{(787969.15)}{41^3} = -0.331543 \checkmark$$

Informe.

Es importante establecer los tipos de variable porque de esa forma se puede saber si es cualitativa o cuantitativa de forma discreta o continua, además de esa forma se puede saber que tipo de gráfica se puede utilizar y decir si es de razón o intervalo en caso de que sea cuantitativa o nominal y ordinal en el caso de la cualitativa.

En este caso la variable pulso es cuantitativa discreta, su escala de medición es la razón porque tiene intervalos constantes entre valores y tiene un origen real. Gracias a estos datos se graficó la variable en una grafica de barras y tallo y hoja. La primera se utilizó porque es una variable de tipo discreta y sus valores no son continuos. En donde se pudo observar que su sesgo es negativo y por esta razón su cola va a la izquierda y no es muy asimétrica.

En este caso no es sólo importante graficar, porque sólo te da una idea de cómo está distribuida la variable del pulso, pero si se quiere saber más sobre el comportamiento se pueden sacar otras medidas como las de tendencia central que son la moda, mediana y media, en la distribución del pulso se pudo ver que el valor esta entre el 73 porque son los valores de la mediana y moda.

Las medidas de distribución tienen que ver con las de tendencia central y en la variable de pulso se pudo notar que la desviación estándar fue de 9.19 y el promedio de pulsaciones fue entre 72 y 73 y con el resultado de variación que fue de 12.75% se podría decir que la media si es una buena forma de medición para esta variable.

Por último la curtosis es platicúrtica porque el resultado es -0.33 , lo que quiere decir que la distribución de los datos es baja alrededor de la media muestral y hay mucha variabilidad.

El 60% de los alumnos del grupo 515 de estadística I tiene una pulsación entre 70 y 85 y el 40% restante menor a estas pulsaciones, se registro un caso fuera de lo común, el cual tenía 49 pulsaciones.

Bien!

Formato para registrar los datos de la práctica de signos vitales "Temperatura"

Estadística y Probabilidad I.

Grupo 515.

Oct. 2015

Interpretación del análisis descriptivo:

Los alumnos del grupo 515 de Estadística y Probabilidad I, con el propósito de realizar a cabo su práctica de signos vitales, participaron en la toma de temperatura en donde se encontraron 14 temperaturas distintas, la distribución del número de temperatura que más obtuvieron con ayuda del termómetro fue de 36.5° con 8 veces repetido este dato.

El valor que se reporta a través de la media y la mediana de la distribución es 36.2 , la desviación estándar de los datos es de 0.414 , también se observó con base al Coeficiente de Variación (1.15%) que la media ^{no es} una buena medida representativa para este conjunto de datos, ya que la diferencia de grados entre cada temperatura es muy pequeña. *37 es*

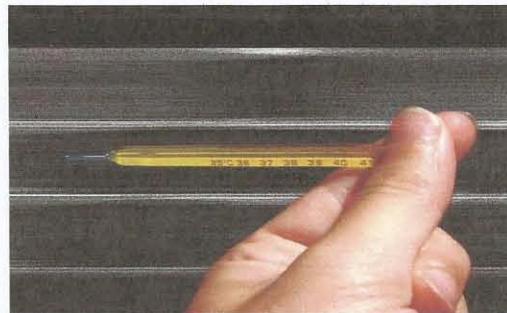
El 63.41% de los estudiantes registraron una temperatura de entre 36° y 36.8° mientras que el 36.58% restante registro una temperatura de entre 35.2° y 36° .

Observando la gráfica de barras afirmamos que la distribución está cargada hacia valores mayores que 36° pero a la vez también encontramos valores un poco menores como 35.2° ; así se tiene una distribución asimétrica con un alargamiento a la izquierda lo que comprobamos con el coeficiente de asimetría o sesgo cuyo valor es negativo (-0.8695).

En cuanto a la curtosis la distribución es platocúrtica, ya que se presenta un reducido grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable, de acuerdo al valor negativo obtenido de -0.1707 .

Conclusiones:

La temperatura normal del cuerpo varía dependiendo de la persona, la edad que tenga en los momentos de tomarla, así como por la actividad que lleva a cabo y el momento del día en el que se toma, pero los resultados arrojados por el análisis descriptivo refuerzan la hipótesis de que la mayoría de las personas o jóvenes que tienen una edad entre 16 y 18 años, presentan una temperatura de entre 36 y 37°C , esto se reforzó con una encuesta realizada por la UNAM hace 5 años. *Cambiar redacción*



Bien!

Grupo: 515 Nombre del equipo: William Sealy Gosset



MEDIDAS DESCRIPTIVAS HORARIO DE VERANO.

Instrucciones:

- 1) En la columna 2 del siguiente formato registra en orden ascendente el número de días que le tomó a tu entrevistado adaptarse al horario de verano.
- 2) Obtén el total de la columna 2 ($\sum_{i=1}^n x_i$) y divídelo entre el número de observaciones ($n = 35$), así obtendrás el valor medio para el número de días necesarios para adaptarse al horario de verano, mismo que denotaremos por \bar{X} y llamaremos media muestral.
- 3) Con los datos ordenados busca el lugar que ocupa y el valor que tiene \tilde{X} (la mediana de la muestra).
- 4) ¿Cuál es el valor que más se repite? 3 Este dato se llama moda de la muestra y se denota por \hat{X} .

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de tendencia central:

<p>Media muestral</p> $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	<p>$n = 35$</p> $\sum_{i=1}^n x_i = 154$ $\bar{X} = \frac{154}{35}$ $\bar{X} = 4.4$
<p>Mediana de la muestra</p> <p>a) si n es impar:</p> $\tilde{X} = x_{(n+1)/2}$ <p>b) si n es par:</p>	<p>$n = 35$</p> <p>si n es impar:</p> $\tilde{X} = x_{(n+1)/2}$ $\tilde{X} = 3$ <p>si n es par:</p>

$\bar{x} = \frac{x^{(n/2)} + x^{(n/2)+1}}{2}$	$x^{(n/2)} = \frac{36}{2}$ $x^{(n/2)+1} = \frac{36}{2} + 1$ $\bar{x} = \frac{3 + 4}{2}$ $\bar{x} = 3.5$
<p>Moda de la muestra \hat{x} es el dato de mayor frecuencia.</p>	$\hat{x} = 3$

- 5) Llena las columna 3 calculando la diferencia entre el valor de cada observación respecto a su media. Al finalizar calcula el total de estas diferencias o desviaciones ¿Qué valor obtuviste?, ¿Qué significa esto?, ¿Por qué pasa? Contesta dando un sustento aritmético:

$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = -4.4$	<p>Porque: Obtuvimos un valor negativo (-4.4), porque es el valor real entre la diferencia de la media muestral y el total</p>
---------------------------------------	--

Debe ser cero

- 6) Para llenar la columna 4, utiliza sólo el valor absoluto (positivo) que registraste en la columna 3 y al finalizar suma los datos para obtener el total.
- 7) Utiliza este total y divídelo entre el número de encuestados que registraste, este promedio se llama: Desviación media
- 8) Para llenar la columna 5, eleva cada diferencia al cuadrado y al finalizar, suma todos los datos para obtener el total.
- 9) Utiliza este total y divídelo entre el número de encuestados que registraste, este promedio se llama: Varianza
- 10) ¿Esta medida se puede utilizar para analizar la información? SI
¿Por qué? Para evitar diferencias negativas
- 11) Calcula la Desviación Estándar.
- 12) Con el resultado que obtuviste de \bar{x} , calcula el Coeficiente de Variación.

no porque las unidades son cuadradas

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de dispersión:

<p>Desviación Media</p> $D.M. = \frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{X} }{n}$	<p>$n = 35$</p> $\sum_{i=1}^n x_i - \bar{X} =$ $D.M. = \frac{103.6}{35} = 2.96$
<p>Varianza</p> $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}$	<p>$n = 35$</p> $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 =$ $s^2 = \frac{550.4}{35}$ $s^2 = 15.7275$
<p>Desviación Estándar</p> $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}$	$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{15.72}$ $s = 3.96$
<p>Coficiente de Variación</p> $C.V. = \frac{s}{\bar{X}}$	<p>$s = 3.96$ $\bar{X} = 4.4$</p> $C.V. = \frac{3.96}{4.4} = 0.9012$

13) Calcula las medidas de posición (sólo cuartiles Q_1 , Q_2 y Q_3):

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de posición:

<p>Cuartil 1 Q_1</p> $\text{Posición de } Q_1 = \left[1 * \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right]$	<p>$n = 35$</p> $\text{Posición de } Q_1 = \left[1 * \frac{35}{4} + \frac{1}{2} \right]$ <p>Posición de $Q_1 = 9.25$ $x_9 = 2$</p> <p>$Q_1 = 9$</p>
<p>Cuartil 2 Q_2</p> $\text{Posición de } Q_2 = \left[2 * \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right]$	<p>$n = 35$</p> $\text{Posición de } Q_2 = \left[2 * \frac{35}{4} + \frac{1}{2} \right]$ <p>Posición de $Q_2 = 18.5$ $x_{18} = 3$</p> <p>$Q_2 = 18$</p>
<p>Cuartil 3 Q_3</p> $\text{Posición de } Q_3 = \left[3 * \frac{n}{4} + \frac{1}{2} \right]$	<p>$n = 35$</p> $\text{Posición de } Q_3 = \left[3 * \frac{35}{4} + \frac{1}{2} \right]$ <p>Posición de $Q_3 = 26.75$ $x_{27} = 7$</p> <p>$Q_3 = 27$</p>

14) Calcula el Sesgo o coeficiente de asimetría.

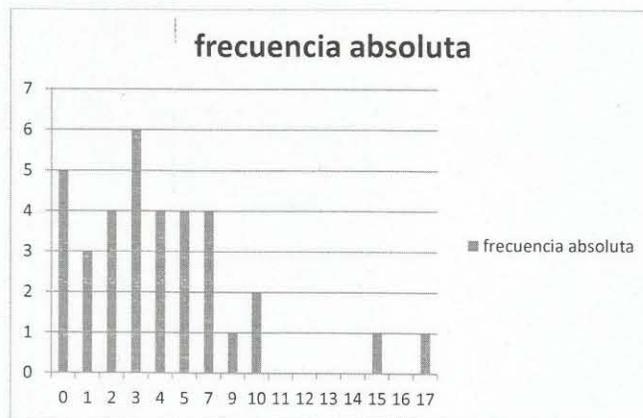
15) Calcula la curtosis utilizando el total de la columna 6: $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4$

Escribe tus resultados en la siguiente tabla de medidas de forma:

<p>Sesgo o Coeficiente de Asimetría</p> $A = \frac{\bar{X} - \hat{X}}{s} = \frac{3(\bar{X} - \hat{X})}{s}$	<p>$\bar{X} = 4.4$ $\hat{X} = 3$ $\tilde{X} = 3$</p> <p>$s = 3.96$</p> $A = \frac{\bar{X} - \hat{X}}{s} = \frac{4.4 - 3}{3.96} = 0.35$ $A = \frac{3(\bar{X} - \hat{X})}{s} = \frac{3(4.4 - 3)}{3.96}$
--	---

	$A = 1.06$
Curtosis $g_2 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{n}}{s^4} - 3$	$n = 35 \quad s^2 = 3.96$ $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4 = 42858,272$ $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^4}{n} = 1224,52206$ $g_2 = \frac{1224,52206}{296,98} - 3$ $g_2 = 1.96$

16) Finalmente Interpreta tus resultados y repórtalos en el siguiente recuadro, acompañados de tu postura frente al tema "Horario de verano":



Interpretación del análisis descriptivo:

La distribución del número de días en los que se adaptaron al horario de verano, los alumnos del grupo 515 de Estadística y Probabilidad I, fluctúa alrededor de los 3 días ya que este valor se reporta a través de la media y la mediana de la distribución.

La desviación estándar de los datos es de 3.96, el número promedio de días es de 4 o 5 (4.4) días pero se observó con base al Coeficiente de Variación (90.126 %) que la media no es una buena medida representativa para este conjunto de datos.

Si se calcula el coeficiente de variación (C.V.2) con la desviación media como numerador se obtiene un 74.64% pero sigue dando una idea de alta variabilidad en los datos de la muestra. Por esta razón sería más recomendable tomar como centro de la distribución a la mediana y a la moda.

El 75 % de los estudiantes se adaptaron al horario en 7 días o menos y el 25 % restante en más días.

Observando la gráfica de barras afirmamos que la distribución está cargada hacia valores menores que 4 pero a la vez también encontramos valores muy grandes como 15 y 17; así se tiene una distribución asimétrica con un alargamiento a la derecha lo que comprobamos con el coeficiente de asimetría o sesgo cuyo valor es positivo (0.353).

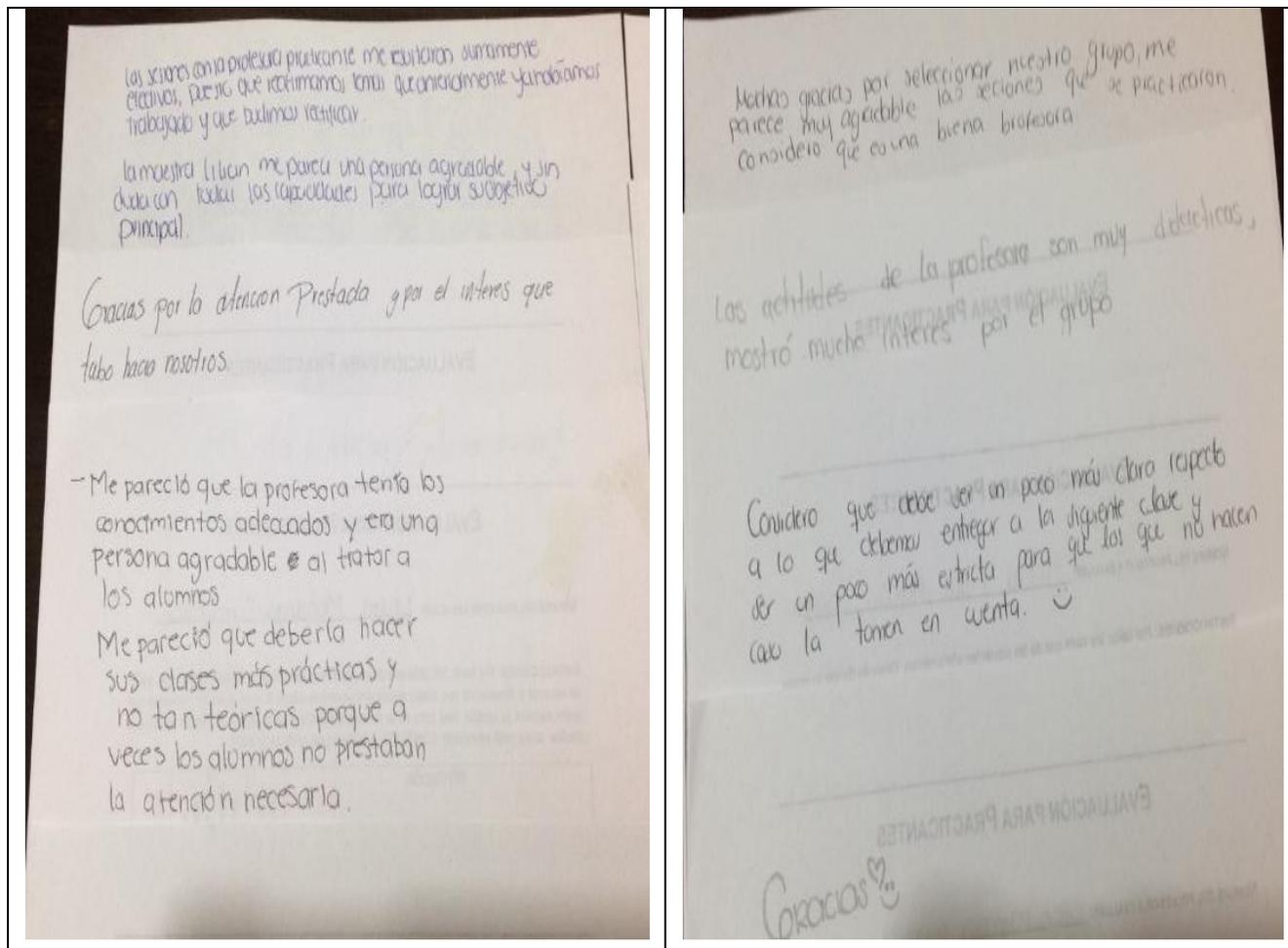
En cuanto a la curtosis la distribución es leptocúrtica es decir, los datos están concentrados alrededor de la media de acuerdo al valor positivo obtenido de 1.95.

Conclusiones:

Los resultados arrojados por el análisis descriptivo refuerzan la hipótesis de que la mayoría de las personas se adaptan al horario de verano en una semana como lo afirma Humberto Medina Chávez especialista de la Clínica de Trastornos del Sueño de la UNAM y muy pocas personas necesitan más días como sostuvo Karina Gatica de la Universidad del Pacífico quien en su estudio mencionó que se requería un mes.

Anexo XV Comentarios de los alumnos

Comentarios de los estudiantes del grupo 635 (1ª aplicación)



Comentarios de los estudiantes del grupo 515 (2ª aplicación)

En la segunda aplicación se utilizó una bitácora COL al finalizar la unidad I y algunos de los comentarios de los alumnos quedaron registrados en ella:

Bitacoro del Unidad I *Estadística descriptiva*

¿Que pasó en la U I?

Aprendimos a calcular medidas de Tendencia Central, Dispersión, Forma y Posición. Hicimos prácticas y exposiciones de una forma muy amena.

¿Cómo me sentí durante la U I?

Me sentí muy bien, las clases son fáciles si pones atención. Me parece que avanzamos rápido pero de buena forma. Tuve buena convivencia en equipo y me gustó.

¿Qué aprendí en la U I?

Aprendí a realizar tablas de frecuencias, gráficas a calcular medidas de tendencia Central, dispersión, y forma.

Bitácora Col. Unidad I Estadística Descriptiva

515

¿Qué pasó en la Unidad I?

Se tomaron teorías acerca de las medidas de dispersión, frecuencias y medidas de forma, también se hizo tomas de signos vitales y se aplicaron para poder resolver una práctica con el fin de poner a prueba los conocimientos y comprender esta rama de la estadística.

¿Cómo me sentí durante las actividades de la Unidad I?

Al principio me aburría, pues el tema se me hacía confuso, la forma de signos vitales me gustó, además conforme fui investigando comprendí mejor el tema y terminé por interesarme más en las clases, aparte la profesora maneja buen material para entender y hacer mejor las cosas.

¿Qué aprendí durante la Unidad I?

Aprendí sobre signos vitales, también sobre las medidas de dispersión de forma, posición y la toma de frecuencias, comprendí cómo interpretar estas medidas junto con gráficas y además aprendí a manejar mejor el programa excel.

Bitácora COL Unidad I Estadística Descriptiva.

[REDACTED] y 515°

¿Que pasó en la UI?

Aprendimos los distintos tipos de gráficas que se utilizan para registrar los datos y los tipos de variables que son cualitativas y cuantitativas, su clasificación y realizamos una práctica de signos vitales y horario de verano en donde se aplicó todo lo que se vio en clase.

¿Cómo me sentí durante los act. de la U.I.?

Fue una manera didáctica de aprender, para realizar la práctica de horario de verano y signos vitales, los integrantes del equipo en donde estaba sí trabajaron pero solo nos faltó un poco de organización.

¿Que aprendí en la U.I.?

Los tipos de medidas que son tendencia central, posición y forma. Además la utilización correcta de los gráficos.