



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**Secuencia didáctica para el aprendizaje de la
estadística mediante la exploración de datos**

Tesis
para obtener el grado de
Maestro en Enseñanza de las Matemáticas

Presenta

Eréndira Coralia Aguilar Bustos

Director de Tesis
Dr. Jaime Dionisio Cuevas Domínguez

Asesores
MEM. Walter Magaña Landero
Dr. Jaime Silverio Ortegón Aguilar
Dr. Víctor Hugo de Jesús Soberanis Cruz
MC. Luis Mauricio Montes de Oca Mena





UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Trabajo de tesis bajo la supervisión del comité del programa de maestría y aprobada como requisito para obtener el grado de:

Maestra en enseñanza de las matemáticas

Comité de Tesis

Director:

Dr. Jaime Dionisio Cuevas Domínguez

Asesor:

MEM. Walter Magaña Landero

Asesor:

Dr. Jaime Silverio Ortega Aguilar

Asesor:

Dr. Víctor Hugo de Jesús Soberanis Cruz

Asesor:

MCM. Luis Mauricio Montes de Oca
Mena



AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de la maestría por su gran apoyo y amistad: Lore, Diana, Luis, Geordy y Gaspar. Frenis gracias por ofrecerme esa llama que ilumino mi camino en los momentos más difíciles.

A mis amigos que han estado pendiente de la elaboración de tesis y han creído en mí: en todo momento Lili, Pepe y Toño.

A los profesores que me apoyaron en este proyecto, docentes que le brindan grandeza a esta casa de estudios y con su compromiso le dan sentido al lema de la Universidad de Quintana Roo "Fructificar la razón: trascender nuestra Cultura". Agradecida por siempre Dr. Jaime Cuevas y MEM. Walter Magaña.

Gracias Dr. Soberanis por su apoyo y tiempo durante la maestría y en la elaboración de este proyecto.

Gracias Niuris y Richard por su profesionalismo y comprensión mostrado en la biblioteca de la UQROO-PDC.

Finalmente, agradezco a las siguientes instituciones: CONACYT y UQROO, las cuales a través de la recaudación de impuestos de nosotros los mexicanos existen y fomentan programas como la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.

DEDICATORIA

A mi papá Enrique y Mamá Virginia por estar conmigo en este camino, e impulsarme a continuar y jamás conformarme.

Lupita gracias por el ejemplo, siempre estás en mi corazón.

A mi gran Amiga Irma Granados. Amiga las palabras son pocas para expresar lo agradecida que estoy contigo.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	_____
DEDICATORIA	_____
FIGURAS	_____ 1
TABLAS	_____ 3
RESUMEN	_____ 4
CAPÍTULO 1	_____
El problema	_____ 5
1.1 Antecedentes	_____ 5
1.2 Planteamiento del problema	_____ 7
1.3 Justificación	_____ 8
1.4 Objetivos	_____ 9
CAPÍTULO 2	_____
Marco teórico	_____ 10
2.1 Conceptos estadísticos	_____ 10
2.2. La enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva	_____ 11
2.3 La enseñanza y el aprendizaje de la estadística en la perspectiva de modelos y modelación	_____ 12
2.4 La enseñanza y aprendizaje de la estadística con base al análisis exploratorio de datos	_____ 13
2.5 La enseñanza de la estadística basada en proyectos	_____ 14
2.6 Similitudes en la enseñanza y aprendizaje de la estadística desde la perspectiva de modelos y modelación, el enfoque del análisis exploratorio de datos y la enseñanza de la estadística basada en proyectos	_____ 15
2.7 La evaluación en el aprendizaje de las matemáticas	_____ 17
CAPÍTULO 3	_____
Metodología	_____ 19

3.1 La secuencia didáctica, el contexto institucional y población de estudiantes participantes	19
3.2 Fases del proceso de elaboración de la propuesta didáctica	20
3.3 Investigación documental	20
3.4 Diseño de los proyectos	21
3.4.1 Diseño del proyecto 1	24
3.4.2 Diseño del proyecto 2	31
3.5 Implementación de las actividades de instrucción	32
3.6 Evaluación de las actividades de instrucción	32
CAPÍTULO 4	
Resultados	35
4.1 Comentarios de la implementación de la Secuencia didáctica en la fase piloto	35
4.2 Resultados y análisis de la implementación de la secuencia didáctica en una segunda fase	36
4.2.1 Análisis del proyecto 1	36
4.2.1.1 Análisis de la actividad 1	36
4.2.1.2 Análisis de la actividad 2	41
4.2.1.3 Análisis de la Actividad 3	53
4.2.2 Análisis del proyecto 2 (evaluación)	67
4.2.3 Resultados obtenidos del proyecto 1 y del proyecto 2	98
CAPÍTULO 5	
Conclusiones y recomendaciones	102
5.1 La secuencia didáctica	102
5.2. Aprendizaje de los estudiantes	104
5.3. El ambiente de trabajo	106
5.4. El papel del docente	107
5.5. Recomendaciones	107
REFERENCIAS	109
ANEXO	111

FIGURAS

Figura 1.1 Ejemplos de actividades propuestas por el Manual de Estadísticas, elaborado por David Ruiz	6
Figura 2.1 Similitudes en la enseñanza y aprendizaje de la estadística desde la perspectiva de Modelos y modelación, el enfoque del Análisis exploratorio de datos y la enseñanza de la estadística Basada en proyectos	16
Figura 4.1 Encuesta realizada por los alumnos	38
Figura 4.2 Gráfica de barras de las medidas de tendencia central por cada pregunta, equipo 1	42
Figura 4.3 Procedimiento para identificar la moda, tabulación de las medidas de tendencia central y grafica de tallo y hojas realizado por el equipo 2	43
Figura 4.4 Procedimiento para identificar la moda, cálculo de las medidas de tendencia central y grafica de tallo y hojas realizado por el equipo 2 y modificado por el docente para facilitar la comprensión de la desviación estándar	44
Figura 4.5 Gráfica de pastel realizada por el equipo 3	45
Figura 4.6 Tabulación de las medidas de tendencia realizadas por el equipo 6	46
Figura 4.7 Procedimiento tabular y gráficas de pastel realizadas por el equipo 6	47
Figura 4.8 Gráfica de barras realizada por el equipo 7	48
Figura 4.9 Tabulación de las medidas de tendencia central y cuartiles realizada por el equipo 8	49
Figura 4.10 Gráfica de barras realizada por el equipo 9	50
Figura 4.11 Gráfica de barras y procedimiento tabular realizado por el equipo 10	50
Figura 4.12 Gráfica de barras referente al Índice de Masa Corporal, realizada por el equipo 1	54
Figura 4.13 Gráfica de barras, referente a las medidas de tendencia central, realizada por el equipo 1	55
Figura 4.14 Procedimiento tabular referente al índice de masa corporal realizado por el equipo 2	55
Figura 4.15 Gráfica de caja y bigotes realizada por el equipo 2	56

Figura 4.16 Gráfica de barras en la que representa el IMC, realizada por el equipo 3	57
Figura 4.17 Procedimiento gráfico y tabular en donde representa el sexo y la edad, empleado equipo 4	58
Figura 4.18 Procedimiento tabular para representa los cuartiles de la variables peso, estatura e IMC equipo 4	59
Figura 4.19 Gráfica de pastel realizada por el equipo 5	60
Figura 4.20 Gráfica de caja y bigotes realizada por el equipo 6	61
Figura 4.21 Gráfica de barras y método tabular realizado por el equipo 7	62
Figura 4.22 Gráfica de barras y descripción realizada por el equipo 9	63

TABLAS

Tabla 4.1 Resultados del objetivo 1, referente a la actividad 1_____	40
Tabla 4.2 Resultados del objetivo 2, referente a la actividad 1_____	40
Tabla 4.3 Resultados del objetivo 1, referente a la actividad 2_____	51
Tabla 4.4 Resultados del objetivo 2, referente a la actividad 2_____	51
Tabla 4.5 Resultados del objetivo 3, referente a la actividad 2_____	52
Tabla 4.6 Resultados del objetivo 4, referente a la actividad 2_____	52
Tabla 4.7 Resultados del objetivo 5, referente a la actividad 2_____	52
Tabla 4.8 Representación tabular de los valores recomendados del índice de Masa Corporal_____	53
Tabla 4.9 Representación tabular de los resultados de la comparación del índice de Masa Corporal entre diferentes Divisiones, realizado por el equipo 2_____	56
Tabla 4.10 Resultados del objetivo 1, referente a la actividad 3_____	64
Tabla 4.11 Resultados del objetivo 2, referente a la actividad 3_____	64
Tabla 4.12 Resultados del objetivo 3, referente a la actividad 3_____	65
Tabla 4.13 Resultados del objetivo 4, referente a la actividad 3_____	66
Tabla 4.14 Resultados del objetivo 5, referente a la actividad 3_____	66
Tabla 4.15 Resultado grupal del proyecto 2_____	97
Tabla 4.16 Resultados de la actividad 3_____	99
Tabla 4.17 Resultados de la actividad 3_____	100

RESUMEN

En el presente trabajo se reporta el diseño, implementación y evaluación de una secuencia didáctica para generar el aprendizaje de la estadística mediante la exploración de datos de tal manera que los estudiantes de nivel superior desarrollen los conocimientos y habilidades, basados en el razonamiento estadístico, y sean capaces de aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana.

Modelos y modelación fue una perspectiva utilizada como fundamentación teórica bajo el contexto que las actividades principalmente se llevaron a cabo en equipo, ya que el conocimiento se desarrolla cuando la persona interacciona con otras, comunica sus ideas y observaciones sobre una situación o problema. Esta comunicación de las ideas requiere que el individuo utilice o genere formas de representarlas (Lesh y Doerr, 2003).

El análisis exploratorio de datos, fue un enfoque utilizado en la fundamentación teórica para el diseño, implementación y análisis de la secuencia didáctica, ya que lo que busca es generar modelos tomando en cuenta los datos, extremos, el análisis de los mismos sin imposiciones de hipótesis, genera situaciones que desarrollan el aprendizaje de la estadística en los alumnos (Batanero, 2001).

La enseñanza de la estadística basada en proyectos integra las principales características de la perspectiva de modelos y modelación, y el enfoque de análisis exploratorio de datos, las cuales tiene como principal característica el diseño de tareas y actividades para plantearse una problemática cercana a la realidad en la cual se desenvuelven los alumnos (Batanero y Díaz, 2011). Lo cual permite al alumno generar datos, que contesten a las preguntas planteadas en la problemática.

Los resultados muestran que al resolver las actividades de esta secuencia, los estudiantes generaron los datos que iban a recolectar, los recopilaron, analizaron y realizaron conclusiones sobre la problemática. El papel del docente fue de facilitador durante todo el proceso.

CAPÍTULO 1

El problema

1.1 Antecedentes

En las últimas décadas, con el avance de las tecnologías y el surgimiento de la sociedad del conocimiento, la cantidad de datos se incrementan en los ámbitos productivos, académicos y de la vida cotidiana. Debido a esto, la estadística y su aprendizaje adquiere importancia para la descripción, manejo e interpretación de los datos, así como a un uso adecuado de estos.

El razonamiento estadístico está basado en varios niveles de entendimiento, pero en todos ellos se buscan patrones de regularidad de los datos y las desviaciones de estos patrones. Esta idea debe estar presente en la enseñanza aprendizaje de la estadística en todos los niveles educativos. Actualmente en México desde la educación se inicia la enseñanza de la estadística en un nivel elemental. La estadística inferencial, se identifica en los programas de estudios hasta el nivel universitario.

Por otra parte, considerando los objetivos generales de los programas de estudio del nivel medio (Secretaría de Educación Pública, 2013) y superior (Programa de Curso, Universidad de Quintana Roo, 2014). Se observa que coinciden en señalar que el objetivo (con diferentes niveles de entendimiento) de aprender estadística es: que el alumno obtenga los conocimientos y las herramientas que le permita recolectar, analizar e interpretar datos, pero principalmente desarrollar facultades para resolver problemas, transferir los conocimientos y habilidades de la estadística para la solución de situaciones cotidianas de la vida.

En otras palabras, se busca desarrollar el razonamiento estadístico (Batanero y cols, 2013) el cual es “la manera en que la gente razona con las ideas estadísticas y le da sentido a la información, puede involucrar conexiones de un concepto a otro

(por ejemplo, centros o regularidad y desviaciones o dispersión) o combinar ideas acerca de datos y azar. El razonamiento estadístico también significa entender y ser capaz de explicar procesos estadísticos y de interpretar los resultados estadísticos” (Garfield y Ben-Zvi, 2005).

A pesar de lo que plantean los programas de estudio antes mencionados, existen investigaciones que muestran que los alumnos llegan a desarrollar habilidades procedimentales para calcular las medidas de tendencia central y dispersión cuando se les da un conjunto de datos, sin embargo, no pueden aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana (Sánchez y Orta, 2013).

Batanero y cols. (2013) señalan que “aunque la estadística se enseña hoy día en todos los niveles educativos, al ser una herramienta fundamental en la vida personal y profesional, son muchos los estudiantes, que finalizan los cursos de estadística sin comprender correctamente o ser capaces de aplicar los conceptos y procedimientos estadísticos”, en este contexto “la enseñanza de la estadística va dirigida a memorizar procedimientos y resolver algoritmos, dificultando que el estudiante transfiera los conocimientos desarrollados para resolver problemas cercanos al mundo real” (DeIMas, 2002)

A continuación se presentan un ejercicio contenido en un libro de texto tradicional, en el cual nos podemos percatar que no existe ningún contexto en el cual el alumno se sienta identificado y lo motive a realizar las actividades.

Si tenemos la siguiente distribución, se pide hallar la media aritmética, de los siguientes datos expresados en kg.

x_i	n_i	$x_i n_i$
54	2	108
59	3	177
63	4	252
64	1	64
	N=10	601

Figura 1.1 Ejemplos de actividades propuestas por el Manual de Estadísticas, elaborado por David Ruiz. Fuente: Ruiz, D. (2004) Manual de Estadística.

Batanero y cols. (2013) mencionan que los estudiantes pueden resolver problemas de los libros de texto, los cuales se concentran en los conocimientos técnicos (tales como graficar o calcular un promedio) dejando a un lado los conocimientos estratégicos (saber cuándo hay que aplicar un gráfico o concepto dado) es decir, los alumnos no pueden aplicar los conocimientos adquiridos más allá del aula de clases. Es por ello, que para lograr que el estudiante aplique en su vida cotidiana los conocimientos enseñados en el aula, es necesario el desarrollo de la transferencia, para Greeno, Collins y Resnick (1996) está la definen como proceso por el cual un estudiante utiliza sus conocimientos, habilidades y experiencias adquiridas en la escuela, para emplearlos fuera de ella, en lugar de limitarse a las situaciones donde adquirió el conocimiento.

1.2 Planteamiento del problema

Actualmente, la enseñanza-aprendizaje de la estadística en México (Mayén y cols. 2007) se basa en el uso de técnicas aisladas que enfatizan la mecánica, como los ejercicios descontextualizados extraídos de algunos libros de texto, los cuales son difíciles de relacionar con el ámbito en el que se desenvuelve el alumno.

Con la práctica anterior no se promueve la generación del razonamiento estadístico, por lo que Sánchez y Orta (2013) comentan que “recientes cambios curriculares recomiendan que los profesores busquen enfocar la enseñanza de la estadística hacia el desarrollo del razonamiento estadístico y no sólo en el aprendizaje de conocimientos; para hacerlo, es necesario elaborar actividades que sirvan a dicho propósito”.

Por lo mencionado anteriormente, es muy común que las actividades generadas para el aprendizaje de la estadística están dirigidas, a resolver la problemática planteada con cálculos realizados mecánicamente, sin tomar en cuenta el contexto de los datos.

1.3 Justificación

Para mitigar el problema antes planteado, se considera que una vía es el diseño de secuencias didácticas que permitan al alumno desarrollar el razonamiento estadístico, con la finalidad de que pueda analizar e interpretar datos hipotéticos y de la vida cotidiana para lograr transferir en información útil, la interpretación de los datos de la vida cotidiana y cumplir a su vez con los objetivos curriculares.

En lo referente a la estadística descriptiva, los diversos programas de estudio a nivel universitario señalan que al finalizar el curso el alumno será capaz de organizar, presentar e interpretar datos de una población (Programa de curso, Universidad de Quintana Roo, 2014). Entre los conocimientos y habilidades que se buscan desarrollar destacan la interpretación de datos, elaboración de gráficas, conocimientos sobre las medidas de tendencia central, dispersión y posición.

La propuesta didáctica diseñada en esta tesis busca potenciar la conexión de los conocimientos previos y el desarrollo del razonamiento estadístico, para que el alumno sea capaz de aplicarlos en la resolución de problemas en un contexto de la vida real.

Las actividades planteadas son situaciones cercanas a los estudiantes y son ejemplos que ayudan a plantear situaciones en un contexto de la vida cotidiana, dejando a un lado los problemas de los libros de texto que fomentan la resolución de problemas de un modo mecánico, así las actividades de la secuencia didáctica que se presentan en esta tesis pretende refinar los conocimientos y habilidades de estadística descriptiva y se desarrollen nuevos. Estas actividades también fomentan el uso de herramientas tecnológicas u otros recursos con la finalidad de aplicar lo aprendido fuera del aula.

1.4 Objetivos

El objetivo general de la tesis

Diseñar, implementar y evaluar una secuencia didáctica para generar el aprendizaje de la estadística mediante la exploración de datos, de tal manera que los estudiantes de nivel superior desarrollen los conocimientos y habilidades, de la estadística descriptiva y sean capaces de aplicarlos a situaciones de la vida cotidiana.

Objetivos Particulares de la tesis

- Diseñar las actividades de las secuencias didácticas basados en un enfoque metodológico.
- Implementar la secuencia didáctica en un grupo de estudiantes
- Evaluar los resultados obtenidos por los estudiantes.
- Evaluar la secuencia con base a los resultados obtenidos

Objetivo general de la secuencia didáctica

Que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades, basados en el razonamiento estadístico, para la descripción e interpretación de datos.

Objetivos particulares de la secuencia didáctica

La secuencia didáctica propone al alumno desarrollar las siguientes actividades:

- Plantee preguntas de una situación o fenómeno social.
- Recopile y organice datos alineados a la situación o fenómeno social
- Describa la información obtenida.
- Analice la información.
- Determine las conclusiones.

CAPÍTULO 2

Marco teórico

En este capítulo se hace una revisión de los conceptos estadísticos, la perspectiva de modelos y modelación, el enfoque del análisis exploratorio de datos (AED) y la enseñanza de la estadística basada en proyectos.

2.1 Conceptos estadísticos

El potencial de la estadística moderna se basa en la predicción de eventos de interés para la toma de las mejores decisiones en diversos ámbitos personales, empresariales, sociales, ambientales, educativos, políticos. Así, un político puede estar interesado en predecir el porcentaje de los electores hacia su partido y tomar las decisiones necesarias para mantener o mejorar estas preferencias. Una empresa agrícola puede desear predecir el rendimiento de determinados genotipos de maíz, para decidir que tipos de semillas usar para mejorar sus ganancias.

Los métodos estadísticos de predicción pueden ser muy sencillos o muy complejos, dependiendo del contexto del problema y de la precisión deseada. Por ejemplo un panadero puede predecir intuitivamente la demanda diaria de pan y en consecuencia la cantidad apropiada de pan a producir, con una simple recopilación de la demanda diaria agrupándola por días de la semana y días festivos y usando tablas de una o dos entradas o gráficas sencillas. Pero predecir la demanda de un producto de producción masiva, puede justificar el uso de modelos más complejos como: Regresión lineal múltiple, Series de tiempo.

Los métodos estadísticos sencillos o complejos, tienen estructuras comunes: intentan buscar patrones de regularidad y las desviaciones sobre estos patrones.

Por ello la enseñanza de la estadística debe de considerar estas estructuras comunes desde el principio, principalmente con la enseñanza de las medidas descriptivas, tablas y gráficas

La media aritmética muestral es un valor típico de la muestra, pero el profesor debe considerar que es un estimador insesgado del valor esperado de la población, por tanto debe dársele esa interpretación y considerar que de no tener otros datos es el patrón de regularidad y el mejor valor de la predicción.

La varianza es una medida de la dispersión de los datos, pero debe considerarse como una medida de las desviaciones respecto al patrón de regularidad.

Las medidas de posición como la mediana, cuartiles y percentiles, deben abonar al entendimiento de las proporciones y de la probabilidad frecuentista.

Las gráficas y tablas de una entrada, pueden aprovecharse para reafirmar el concepto de la media, desviación típica y proporciones.

Las gráficas y tablas de doble entrada, como los de dispersión, caja y bigotes, nos ayudaran a conjeturar relaciones de asociación y causalidad, o tendencias temporales.

Cierto, en ocasiones el objetivo del estudio se limita al conocimiento inicial de un problema y no a la predicción de valores para la toma de decisiones, sin embargo se usan los mismos conceptos estadísticos.

2.2. La enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva

La importancia de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, se debe a que ésta se encuentra inmersa en la vida cotidiana de las personas. La estadística impregna la vida, por lo que las conexiones son esenciales y los aspectos que se necesitan vincular ocurren dentro del sujeto, esto es la relación entre conceptos, procedimientos, reconocimiento de representaciones equivalentes, visualización de

los datos en un contexto, estos vínculos se establecen con otras áreas del currículo y con las competencias genéricas (relacionadas con la comunicación, el cálculo, la manipulación de la información, resolución de problemas, la autogestión y la comunicación) Begg (1997).

Por lo mencionado con antelación, aprender estadística significa darle sentido a la información que actualmente se tiene acceso, mediante herramientas que permitan comprender el significado de estas y las repercusiones que traen consigo, “para ello, se debe proveer a los individuos del conocimiento, destrezas y competencias necesarias que les permita participar activamente en las decisiones sociales, económicas y políticas” (Serrado, 2013). Es por ello, que para lograr la comprensión de la información estadística se busca desarrollar la habilidad del razonamiento estadístico (ver capítulo 1) mediante actividades cercanas a la realidad, tomando en cuenta “el contexto en el cual se desarrolla el problema, no como un pretexto para formularlo, sino como una preocupación genuina de entenderlo y aprender algo sobre él a través del análisis de los datos disponibles” (Sánchez y Orta, 2013)

2.3 La enseñanza y el aprendizaje de la estadística en la perspectiva de modelos y modelación

El aprendizaje (en particular el aprendizaje de las matemáticas) es considerado como el desarrollo de sistemas conceptuales o modelos que están cambiando constantemente, en la medida que un individuo interacciona con su medio ambiente, en otras palabras, estos sistemas conceptuales cambian cuando la persona interacciona con otras, comunica sus ideas y observaciones sobre una situación o problema. Esta comunicación de las ideas requiere que el individuo utilice o genere formas de representarlas (Lesh y Doerr, 2003).

Lesh y cols (1997) definen a los *modelos* como sistemas conceptuales que se utilizan para construir, describir, explicar, predecir y modificar el comportamiento de

otros sistemas. Estos nos ayudan a organizar la información pertinente y generar patrones significativos que se pueden utilizar para desarrollar e interpretar hipótesis sobre situaciones o acontecimientos dados, generar explicaciones de cómo se relaciona la información y tomar decisiones teniendo como base la información generada. Asimismo, recomiendan el uso de problemas reales como una práctica recomendada en la educación estadística para desarrollar los conocimientos y habilidades del estudiante.

2.4 La enseñanza y aprendizaje de la estadística con base al análisis exploratorio de datos

El análisis exploratorio de datos, tiene como máximo impulsor y exponente a John W. Tukey tras la publicación de su libro *Análisis Exploratorio de Datos* en 1977, en el que se presentan nuevos procedimientos estadísticos y se retoman otros.

El análisis exploratorio de datos es un enfoque en la que se promueve que el investigador adopte una actitud activa en y hacia el análisis de los mismos, como un medio para sugerir nuevas hipótesis, es decir, analiza los datos desde todas sus perspectivas, y su propósito es extraer cuanta información sea posible para generar modelos, incluye representaciones gráficas como la de tallo y hojas y caja y bigotes, esta última reduce las puntuaciones extremas utilizando los llamados “estadísticos resistentes”, como los cuartiles, asimismo, son apropiadas para apreciar rápidamente la estructura y distribución de los datos. (Monterde y Parea, 1991).

El AED busca desarrollar el sentido estadístico, asumiendo la siguiente concepción del sentido estadístico:

“El cual es la unión de la cultura y razonamiento estadístico, éste debe construirse en forma progresiva desde la educación primaria, secundaria, bachillerato y hasta la universidad. En este sentido, las nuevas propuestas curriculares proporcionan una oportunidad de introducir gradualmente ideas estadísticas desde la educación primaria, aumentando el nivel de formalización progresivamente”. (Batanero, y cols, 2013).

El AED, por sus características educativas, al implementarse en el aula de acuerdo a Batanero (2001), genera en el alumno el desarrollo de conceptos y habilidades de estadística descriptiva, ya que tiene las siguientes particularidades:

- Posibilidad de generar situaciones de aprendizaje referidas a temas de interés del alumno.
- Los estudiantes desarrollan la capacidad para identificar la información que requieren, con respecto a una problemática planteada.
- Los datos se pueden obtener por los mismos estudiantes, mediante diversas técnicas como puede ser medición, observación y encuesta o a partir de datos elaborados en instituciones públicas y privadas fiables.
- El uso de representaciones múltiples de los datos se convierte en un medio para desarrollar nuevos conocimientos. Por ejemplo, pasar de una lista de números a representaciones como la del “tallo y hojas”, puede facilitar la exploración de la estructura total.
- Uso de diferentes escalas de medida, ya que la escala en la que cada una de las variables es observada y registrada no es única.

2.5 La enseñanza de la estadística basada en proyectos

Para Batanero y Díaz (2011) la principal característica de un curso basado en proyectos es que el énfasis se da a las tareas, la cuales deben ser realistas, esto es, cercanas al contexto en el que se desenvuelve el alumno.

Esto se debe a que los proyectos:

- Permiten contextualizar la estadística y hacerla más relevante.
- Refuerzan el interés, sobre todo si es el alumno el que elige el tema.
- Permiten aprender mejor con los datos reales, y se introducen ideas que no aparecen con los “datos inventados por el profesor”: precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición, sesgo.
- Se muestra que la estadística no se reduce a contenidos matemáticos.

2.6 Similitudes en la enseñanza y aprendizaje de la estadística desde la perspectiva de modelos y modelación, el enfoque del análisis exploratorio de datos y la enseñanza de la estadística basada en proyectos

La perspectiva de modelos y modelación como el enfoque educativo del análisis exploratorio de datos presentan similitudes importantes, entre las que destaca realizar actividades basadas en situaciones cercanas a la realidad de los alumnos, en este contexto la perspectiva de modelos y modelación, señala que cuando los estudiantes desarrollan ideas acerca de los problemas utilizando modelos realistas, el aprendizaje es mayor, (Lesh, Amit y Schorr, 1997) en este sentido para Batanero (2001) el análisis exploratorio de datos brinda la posibilidad de generar situaciones de aprendizaje referidas a temas de interés al alumno y permite que conecte conocimientos de estadística aprendidos con antelación y desarrolle nuevos.

Otra de las similitudes se refiere a que existente varios caminos para resolver la actividad (no hay una única solución) la perspectiva de modelos y modelación no se centra en actividades dirigidas, más bien se busca generar experiencias estructuradas cuidadosamente en las que los estudiantes se enfrentan a la necesidad de construcciones matemáticas significativas, y en varias ocasiones exprese, prueben y refinen o revisen sus actuales modelos, por lo que no hay un camino único para encontrar la solución. (Lesh y Doerr, 2003) mientras que una idea fundamental del análisis exploratorio de datos es que el uso de representaciones múltiples de los datos (modelos) se convierte en un medio para mejorar y desarrollar nuevos conocimientos y perspectivas. Los alumnos eligen las representaciones que consideren pertinentes para describir los datos (Batanero, 2001).

Tanto en la perspectiva de modelos y modelación como en la filosofía de análisis exploratorio de datos los estudiantes conectan conocimientos previos, dentro del contexto de modelos y modelación los alumnos se enfrentan a la necesidad de

desarrollar construcciones matemáticas significativas, y en varias ocasiones expresan, prueban, refinan o revisan sus actuales formas de pensar (Lesh y Doerr, 2003) mientras que para la filosofía del análisis exploratorio de datos consiste en el estudio de los datos desde múltiples perspectivas utilizando todas las herramientas posibles (Batanero, 2001).

Dentro de este contexto, la enseñanza de la estadística basada en proyectos enfatiza, las siguientes características de la perspectiva de modelos y modelación y el enfoque del AED:

- Genera situaciones cercanas a la realidad de los estudiantes.
- No hay una solución única para resolver alguna problemática.
- La exploración de los datos, va más allá del cálculo matemático.

Similitudes en la enseñanza y aprendizaje de la estadística desde la perspectiva de Modelos y modelación, el enfoque del Análisis exploratorio de datos y la enseñanza de la estadística Basada en proyectos

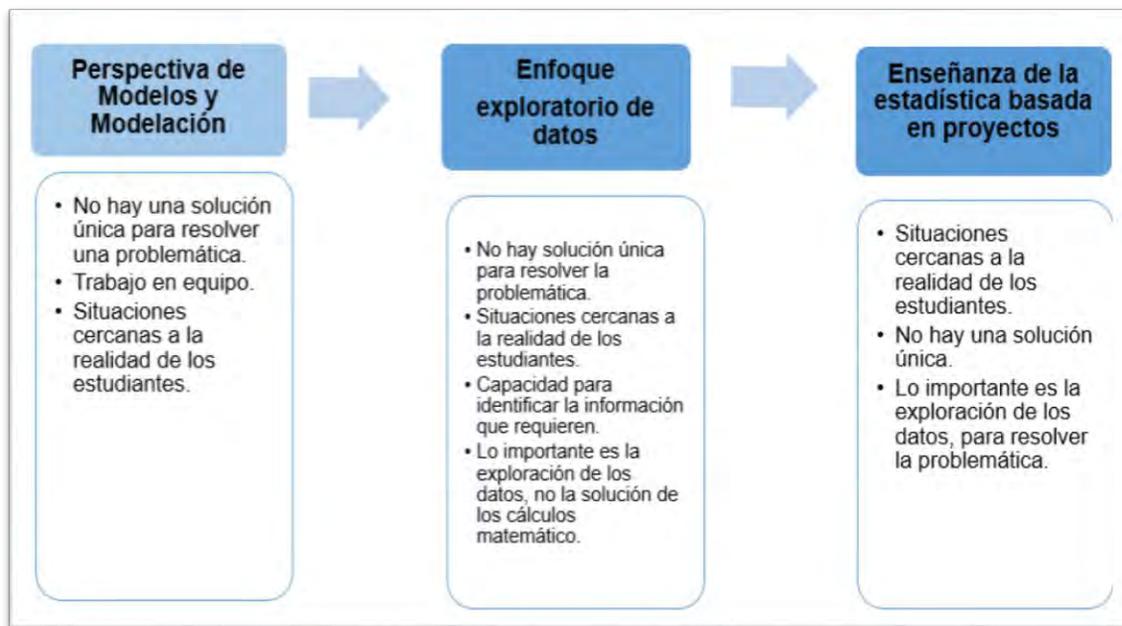


Figura 2.1 Similitudes en la enseñanza y aprendizaje de la estadística desde la perspectiva de Modelos y modelación, el enfoque del Análisis exploratorio de datos y la enseñanza de la estadística Basada en proyectos.

Fuente: Elaboración propia, con datos de Batanero (2001) y Lesh y Doerr (2003).

2.7 La evaluación en el aprendizaje de las matemáticas

Dentro de nuestra concepción, la evaluación sirve para saber lo que una persona aprendió, es decir, es la relación de los conceptos que se enseñan y el aprendizaje del alumno. Con la finalidad de que tanto el profesor como los alumnos se percaten de las áreas que tienen que reforzar con respecto al objetivo del aprendizaje.

Lesh y cols. (1997) conciben el aprendizaje como un proceso en continuo desarrollo y refinamiento de sistemas conceptuales que se alimenta de las interacciones de los individuos entre sí y con su medio. Estos modelos internos se desarrollan en etapas, por lo que las primeras conceptualizaciones y modelos pueden ser difusos o incluso podemos encontrar versiones distorsionadas de los mismos, por lo que varios modelos alternativos pueden estar disponibles para interpretar una situación dada. Es por ello, que para saber si se cumplieron los objetivos del aprendizaje es necesario comparar los instrumentos de evaluación, desde que se inició el proceso de enseñanza de los conceptos hasta que se finalizó de acuerdo a los objetivos del aprendizaje.

Para Batanero (2001) “los instrumentos y situaciones de evaluación deben estar en consonancia con la enseñanza. Por tanto, será necesario que las situaciones de evaluación tengan en cuenta las actividades realizadas en clase y el conocimiento matemático que se derivan”.

Garfield (citado en Batanero, 2001) indica las siguientes posibilidades de instrumentos de evaluación para el caso de la estadística:

- Observación sistemática de las intervenciones de los alumnos en clase a lo largo del curso;
- Revisión periódica de los cuadernos y apuntes de los alumnos;
- Pruebas específicas escritas tipo examen;

- Preguntas realizadas en clase a alumnos particulares o a toda la clase;
- Trabajos de síntesis sobre un tema o una colección de lecturas. que muestren la comprensión y capacidad de síntesis;
- Proyectos de análisis de datos individuales o colectivos;
- Test de opciones múltiples;
- Problemas para realizar en la clase o como trabajo de casa;

CAPÍTULO 3

Metodología

En este capítulo se describen las características de la secuencia didáctica, el contexto institucional donde se aplicó la propuesta, las fases del proceso del diseño, investigación documental y los criterios que se siguieron para implementarla, analizarla y evaluarla.

3.1 La secuencia didáctica, el contexto institucional y población de estudiantes participantes

La secuencia didáctica (anexo) se diseñó para estudiantes de la Universidad de Quintana Roo (UQROO) que cursan el tercer semestre de la carrera de Sistemas Comerciales (División de Ciencias Sociales y Económico Administrativas) en el año 2014.

El programa de la materia de Estadística contempla cuatro unidades:

- I) Manejo de datos**
- II) Probabilidad**
- III) Distribuciones muestrales**
- IV) Inferencias relativas medias**

La propuesta se implementó a un grupo de 33 estudiantes, los cuales estudian la carrera de Sistemas Comerciales y es la primera vez que cursaban la materia durante sus estudios universitarios, la edad mínima de los alumnos fue de 19 años y la máxima de 24 años.

3.2 Fases del proceso de elaboración de la propuesta didáctica

Las fases para el diseño de la secuencia fueron las siguientes:

- Se eligió el tema para la elaboración de la secuencia didáctica, y se determinaron los objetivos. La selección del tema de los proyectos se realizó considerando los enfoques teóricos mencionados anteriormente, particularmente situaciones a la realidad de los estudiantes y el enfoque de proyectos, con la finalidad de despertar el interés del estudiante en los mismos.
- Se diseñaron las actividades y se planteó el orden en el que se iban a implementar, sustentado en el marco teórico como se detalla en secciones posteriores
- Se aplicaron algunas actividades en fase piloto.
- Se rediseñaron las actividades de la secuencia didáctica.
- Las actividades se implementaron, tomando en cuenta la experiencia obtenida en la fase piloto.

Durante cada una de las fases se realizó una documentación con la finalidad de obtener una reflexión de cada una de ellas y observar las ventajas y desventajas de la implementación y mejorar.

3.3 Investigación documental

Con la finalidad de conocer los conceptos previos enseñados a los estudiantes universitarios, la investigación documental se inició con la revisión de los planes de estudio a nivel secundaria, preparatoria y de algunas carreras de licenciatura de la Universidad de Quintana Roo, en donde la estadística es parte del currículo de enseñanza. En la revisión de los planes de estudio, es palpable el hecho que los conceptos de estadística descriptiva van incrementando su nivel de profundidad.

Se recabaron investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística descriptiva, como: Batanero y cols.2001, Moore 2001, entre otros y que coinciden en las características de las estrategias y actividades de aprendizaje que ya se han comentado en secciones anteriores.

3.4 Diseño de los proyectos

La revisión de la literatura, los objetivos de la tesis y los de la secuencia didáctica fueron la base para el diseño y el orden para la implementación de las actividades de instrucción.

La enseñanza basada en proyectos, tiene como principal característica dar énfasis a las tareas, las cuales deben ser realistas (Batanero y Díaz, 2011) asimismo, se implementó este tipo de enseñanza debido a lo siguiente:

- Los proyectos refuerzan el interés del estudiante, sobre todo si es el alumno el que elige el tema, es por ello que está motivado a resolver la problemática.
- Los proyectos permiten contextualizar la estadística y hacerla más relevante. Si los datos surgen de un problema, son datos con significado y motivan al estudiante a ser interpretados, con la finalidad de entender la problemática.
- Si los datos son reales, se genera una mejor comprensión de la variabilidad, posibilidad de medición, y sesgo.
- Se muestra que la estadística no se reduce a contenidos matemático, si no que va más allá, es decir, la interpretación de los mismos.

El análisis exploratorio de datos, cuenta con las cualidades que lo hace apropiado para la enseñanza de la estadística (Batanero, 2001) es por ello, que las actividades realizadas adoptan las siguientes características de este enfoque:

- El contexto de las actividades está relacionado con la vida cotidiana.
- Se genera una actitud investigadora, los alumnos tienen la capacidad de decidir los datos que van a recolectar, como los obtendrán y las técnicas que aplicarán (medición, observación y encuesta) o si utilizarán datos elaborados por instituciones públicas y privadas fiables.
- Uso de representaciones gráficas y tabulares. Los alumnos tendrán la opción de seleccionar las representaciones que consideren pertinentes.
- El fin es la descripción de los datos, no los cálculos matemáticos, así los alumnos podrán conectar conocimientos previos y generar nuevos.
- Uso de diferentes escalas de medida. Los alumnos tendrán que describirlas, decidiendo que estadísticos son pertinentes.

La perspectiva de modelos y modelación, también está presente ya que se dio énfasis a lo siguiente:

- Los alumnos comunican sus ideas, mediante el trabajo en equipo, las exposiciones y las intervenciones en clase, trayendo consigo la generación de nuevo conocimiento y modelos.
- Motivan al estudiante a comparar subconjuntos de un mismo conjunto o población con respecto a una misma variable o característica, que los puede llevar a plantear preguntas y conjeturas sobre las posibles causas de la diferencia o semejanza, y a determinar las medidas del conjunto de datos más adecuado de acuerdo al tipo y número de datos.

La secuencia didáctica elaborada, consta de dos proyectos, en el primero se conforma de tres actividades y el último servirá como herramienta para evaluar los conocimientos y habilidades desarrollados por los estudiantes.

La secuencia propone analizar y buscar respuestas a situaciones cercanas a la realidad. Cada proyecto está diseñado para que los estudiantes exploren los datos, desarrollen y/o refinen habilidades.

Los proyectos que conforman la secuencia didáctica se diseñaron tomando en cuenta los planes de estudio, la investigación documental y los conceptos que se buscan desarrollar (ver capítulo 2) en este sentido, cada proyecto tiene un objetivo establecido. El nivel conceptual se incrementa en cada una de las actividades del proyecto uno, por lo que el orden para su aplicación es preponderante, ya que parte desde lo más básico pero no menos importante que es la decisión de los datos que pretenden recolectar, las técnicas que aplicarán hasta la descripción de los mismos.

Por ello, el primer proyecto fue diseñado para que los estudiantes se familiaricen con las técnicas de investigación, ya que se buscó que el alumno desarrolle la habilidad de discernir sobre la información que requiere y como la obtendrá (primera actividad).

Una vez que los alumnos ya contaban con información, se les planteó la segunda actividad, la cual fue realizada con la finalidad de incitar a los estudiantes a analizar y describir la información en equipo, dado que en esta actividad se les pide le den sentido a los datos, la tercera actividad se implementó para que los estudiantes resolvieran una problemática, haciendo uso de la información con la que contaban.

El proyecto dos se diseñó para servir como evaluación y se les planteó una situación muy similar al de las actividades anteriores, por lo que se busca que los alumnos conecten los conocimientos aprendidos y desarrollados.

En la actividad inicial del proyecto uno, los estudiantes deben realizar sus anotaciones y cálculos, utilizando lápiz, papel y calculadora, pero a partir de la segunda pueden hacer uso de las herramientas tecnológicas como la hoja de cálculo (excel), para realizar cálculos estadísticos, y concentrarse en la interpretación de los datos.

3.4.1 Diseño del proyecto 1

En seguida se describe brevemente el proyecto 1 y las tres actividades que este incluye:

Proyecto 1: Salud de los estudiantes de primer ingreso de la universidad de Quintana Roo

Este proyecto fue diseñado con la finalidad de desarrollar el aprendizaje de la estadística, mediante la exploración de datos, debido a la temática el alumno tendrá la oportunidad de: elegir las variables que va utilizar, para contestar a sus preguntas de investigación u obtener información sobre el problema, determinar el método que implantará para realizar la recolección, la manera de procesar los datos, explorarlos, describirlos y representarlos.

Los objetivos que se persiguen en este proyecto son:

- Que los alumnos puedan establecer la relación entre una pregunta (o problema) y la información necesaria, así como adecuada para su obtener una respuesta satisfactoria.
- Que los alumnos reflexionen sobre los procesos para obtener información, sobre los instrumentos que requieren y la captura de los datos.
- Que los alumnos analicen y describan los datos desde diferentes perspectivas, utilicen conocimientos previos y desarrollen nuevos.
- Que hagan uso de los estadísticos pertinentes.
- Que asocien variables y generen conjeturas sobre los datos que disponen.
- Que elijan las representaciones gráficas y tabulares que consideren más pertinentes para analizar y describir los datos.

- Que comuniquen ideas a sus compañeros.
- Que los alumnos reflexionen sobre los procesos para obtener información.
- Que generen conjeturas sobre los datos que disponen.
- Que asocien variables.
- Que identifiquen una problemática.
- Que hagan uso de razones.
- Que obtengan de porcentajes.

Para implementar, este proyecto el docente entregará, el siguiente texto:

El Departamento de Bienestar Estudiantil de la Universidad de Quintana Roo (Campus Chetumal) tiene como una de sus principales funciones que los estudiantes cumplan con sus actividades académicas de la mejor manera posible. Para ello requiere conocer las características de los alumnos. Ayuda a dicho departamento a realizar un procedimiento que permita obtener la información pertinente.

A partir de este momento el docente sienta las bases para iniciar con la primera actividad.

Actividad 1

Esta actividad fue seleccionada debido a la riqueza de variables (continuas, discretas, cuantitativas y cualitativas), y a las diversas escalas de medida (nominal, ordinal y de razón). Se busca que los estudiantes decidan los datos que pretenden recolectar, las técnicas que aplicarán, ya sea por medición, encuesta u observación.

Los objetivos que se persiguen en esta actividad son:

- Que los alumnos puedan establecer la relación entre una pregunta (o problema) y la información necesaria, así como adecuada para su obtener una respuesta satisfactoria.
- Que los alumnos reflexionen sobre los procesos para obtener información, sobre los instrumentos que requieren y la captura de los datos.

Para implementar la actividad, el docente les indicará a los alumnos que inicien recabando la información del estado de salud de los estudiantes de primer ingreso (tomando en cuenta el contexto que se les otorgo con antelación).

- i. En forma individual cada estudiante indica por escrito la información que requiere para “conocer” el estado de salud de los estudiantes de la UQROO. Esto lo lleva a plantearse diversas preguntas, entre las que pueden surgir son las siguientes: ¿Qué información requiero? ¿qué es el “estado de salud” de una persona? Podrá escribir una lista con información que debe tener: edad, altura, sexo, enfermedades que ha tenido o tiene, ingresos.
- ii. Discusión en equipo: se pide a los estudiantes formen equipos de dos o tres integrantes, discutan lo elaborado por cada uno e indiquen por escrito la información que se requiere para “conocer” el estado de salud de los estudiantes de la UQROO. Al comentar con otra persona los estudiantes tratarán de obtener algo, quizá, depurar la lista, reflexionar sobre si una información señalada es importante o no para lo que se pide. Se pondrán de acuerdo en algunos aspectos.
- iii. De manera grupal se pide a un equipo exponga sus conclusiones. El profesor pregunta a los equipos restantes sus coincidencias con lo expuesto, y se identifican, se discute la pertinencia de alguna otra variable para conocer el estado de salud de los estudiantes. Se adopta un conjunto de variables. Se trata de que el grupo discuta y adopte una lista de información que consideran pertinente y relevante para poder describir el

“estado de salud” de los estudiantes. El papel del profesor es importante para resaltar el proceso seguido y para propiciar la adopción de algo significativo. Se espera que los estudiantes puedan dar una lista de información que contenga características de diverso tipo: nominales, ordinales, continuas, discretas.

- iv. Se pide indiquen por escrito el procedimiento para obtener la información y poder describir el “estado de salud” de los estudiantes de la UQROO. (individual, por equipos, en todo el grupo). Los alumnos se percatan de la cantidad de personas que deben entrevistar, deben realizar una prueba piloto, se reduce el grupo a una población menor, y que ellos puedan encuestar o entrevistar.
- v. Deben elaborar un cuestionario, aplicarlo y obtener información.
- vi. El grupo deberá realizar un procedimiento para capturar de manera homogénea los datos, obtenidos por medio de la encuesta

Actividad 2

En esta actividad, los alumnos ya cuentan con los datos que decidieron recabar, se encuentran en una situación de describir la relación que guarda el desempeño académico de los estudiantes de la Universidad de Quintana Roo y el estado de salud. Se espera que se percaten de la importancia de recolectar los datos pertinentes, ya que entre más acertados sean estos más precisa será la descripción, por lo que se busca que los alumnos analicen toda la información posible que los datos les proporciona, tomando como referencia el estado de salud de los estudiantes de Quintana Roo.

Los objetivos que se persiguen en esta actividad son:

- Que los alumnos analicen y describan los datos desde diferentes perspectivas, utilicen conocimientos previos y desarrollen nuevos.
- Que hagan uso de los estadísticos pertinentes.

- Que asocien variables y generen conjeturas sobre los datos que disponen.
- Que elijan las representaciones gráficas y tabulares que consideren más significativas para analizar y describir los datos.
- Que comuniquen ideas a sus compañeros.

El docente les pedirá a los equipos, que con la información recabada, ayuden al Departamento de Bienestar Estudiantil, describiendo el estado de salud de los estudiantes de primer ingreso.

- En equipo deben analizar y describir la información capturada. Decidirán sobre extraer lo relevante de la información y el por qué. Se trata de que los equipos decidan los estadísticos que utilizarán, sobre como representar la información, comunicar sus ideas y llegar a acuerdos.
- El docente realizará una serie de preguntas para provocar la reflexión de los equipo, tales como:
De los datos con los que cuentan ¿Qué tipo de variables son? ¿Tiene sentido calcular todas las medidas de tendencia central, dispersión y ubicación en cada una? ¿Cuál es el alumno típico de la universidad de Quintana Roo, con respecto al estado de salud? ¿Cuáles son las características del estado de salud? ¿Cuál es el estado de salud normal de los estudiantes de primer ingreso? ¿Cómo determinas el estado normal de salud de los alumnos? ¿El estado de salud es igual entre hombres y mujeres?
- De manera grupal se pide a un equipo exponga sus conclusiones. provocando una discusión grupal, se les preguntará a los alumnos ¿Si ellos describieron las variables de la misma manera? ¿de qué otra manera pueden representar sus datos? ¿el peso con que variables las pueden relacionar?
- El profesor pregunta a los equipos restantes sus coincidencias con lo expuesto, y se identifican

La evaluación de esta actividad fue grupal de tipo formativa, mediante una sesión plenaria y considerando como lista de cotejo los objetivos planteados.

Actividad 3

En la tercera actividad, deberán de comparar datos, analizarlos y describirlos, esta situación genera que el estudiante refine y desarrolle conocimientos y habilidades como la selección pertinente de representaciones gráficas, tabulares, y utilicen las medidas de tendencia central, dispersión y ubicación.

Los objetivos que se pretenden alcanzar en esta actividad son los siguientes:

- Que realicen una comparación entre las variables.
- Que realicen representaciones gráficas y tabulares.
- Que identifiquen una problemática.
- Que analicen los datos extremos.
- Que los alumnos refinan las habilidades y conceptos adquiridos en la actividad anterior.

En esta actividad se parte de datos y descripciones obtenidas en las actividades anteriores, dando oportunidad al alumno de refinar y desarrollar las descripciones realizadas con antelación, ya que se encontrará en la situación de describir si existe alguna problemática de salud, lo cual genera que el alumno compare la información entre las carreras.

El docente les pedirá a los equipos conformados en las actividades anteriores, que determinan si existe un problema de salud: ¿Cómo determinar que existe un problema de salud? ¿Cuándo hay un problema? ¿A partir de la información recopilada se puede decir que hay un problema?

- i. Los alumnos deben identificar una problemática, realizar una comparación entre las variables y la representarla gráficamente y/o tubularmente, analizar y describir los datos extremos.
- ii. El docente realizará algunas preguntas para que los alumnos, comparen el estado de salud e identifiquen alguna problemática. Entre las que pueden surgir destacan: ¿Consideras que existe algún problema de salud? ¿Por qué dices que existe? o ¿Por qué no existe? ¿Las características del estado de salud de los estudiantes de primer ingreso, son las mismas en todas las carreras? Los estudiantes podrán señalar problemáticas como es el sobrepeso, el bajo peso, malos hábitos alimenticios, sedentarismo, entre otros.
- iii. Una vez que los equipos tengan avances sustanciales, se les pedirá a uno de ellos que pasen a exponer. Deben comunicar resultados, representarlos y describirlos. Al finalizar el profesor le preguntará al grupo que identifiquen y comenten las coincidencias con referencia lo expuesto con sus compañeros.

Si los alumnos, no intervienen comentando que lo hicieron diferente y lo comunican, el profesor deberá preguntar quién lo realizó de otra manera, y les pedirá que lo pasen a explicar.

3.4.2 Diseño del proyecto 2

La evaluación es un proyecto, para su desarrollo se les planteó una situación muy similar al anterior, sin embargo en esta ocasión ellos tuvieron la oportunidad de elegir el tema de su interés, referente a las preferencias del consumidor, este se denominó:

Proyecto 2: Evaluación las “preferencias del consumidor”

Los objetivos de este proyecto son:

- Que los alumnos puedan establecer la relación entre una pregunta (o problema) y la información necesaria y adecuada para su obtener una respuesta satisfactoria.
- Que los alumnos reflexionen sobre los procesos para obtener información.
- Que los alumnos analicen y describan los datos desde diferentes las perspectivas, utilicen conocimientos previos y desarrollen nuevos.
- Que hagan uso de las medidas de tendencia central, dispersión y ubicación pertinentes.
- Que generen conjeturas sobre los datos que disponen.
- Que elijan las representaciones gráficas y tabulares que consideren pertinentes para analizar y describir los datos.
- Que asocien variables.
- Que identifiquen una problemática.
- Que hagan uso de razones.
- Que obtengan de porcentajes.

La evaluación de los conocimientos desarrollados se realizará mediante este proyecto. El cual consiste en realizar una investigación referente a las “preferencias del consumidor”. Los alumnos podrán delimitar el tema según sus preferencias. Esta actividad lleva a determinar criterios sobre el significado de la tarea.

Esto es, se puede referir a buscar responder preguntas como: ¿Cuáles son las preferencias de los consumidores jóvenes de Chetumal? ¿Cuáles son las preferencias de los consumidores adultos de la colonia Payo Obispo de Chetumal?

Se pretende que los alumnos conecten conocimientos previos y desarrollen nuevos, establezcan la relación entre una pregunta (o problema) la información adecuada para analizarla y generar una descripción y conjeturas, mediante el uso de estadísticos, asociación de variables y representaciones tanto gráficas como tabulares.

3.5 Implementación de las actividades de instrucción

Estas actividades se diseñaron para realizarse en equipos de tres o cuatro integrantes, sin embargo, en un inicio se pretende que el alumno reflexione individualmente, y posteriormente con los compañeros de su equipo comuniquen opiniones, conecten conocimientos previos y una vez que cuenten con avances sustanciales, se realicen exposiciones de los temas y debate grupal de tal manera comuniquen, desarrollen y refinen la comprensión de la situación, así como, los conceptos, representaciones, técnicas y procedimientos.

Se sugiere el uso de Excel para disminuir el tiempo requerido para realizar cálculos y gráficos, dirigiéndolo principalmente al análisis de estos.

3.6 Evaluación de las actividades de instrucción

Las actividades se realizaron en un contexto de la vida cotidiana, lo que provoca que los estudiantes desarrollen sus ideas para resolver problemas bajo el contexto de situaciones realistas, el aprendizaje es mayor, interpretando las situaciones con sus sistemas descriptivos (modelos internos). La secuencia didáctica fue diseñada

con el objetivo de desarrollar los conocimientos y habilidades de la estadística descriptiva, bajo el precepto que el aprendizaje es visto como un proceso en continuo de desarrollo y refinamiento de sistemas conceptuales que se alimenta de las interacciones de los individuos entre sí y con su medio. (Lesh, Amit y Schorr, 1997) es por ello, que las evidencias de aprendizaje serán analizadas y comparadas, al igual que el proyecto final el cual está diseñado para que el alumno plasme los conocimientos y habilidades desarrollados. Se pueden consultar la rubricas usadas en el anexo.

Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos de los estándares de la evaluación de la NCTM (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas, 2007).

Comprensión conceptual:

- Dar nombre, verbalizar y definir conceptos;
- Identificar y generar ejemplos válidos y no válidos;
- Utilizar modelos, diagramas y símbolos para representar conceptos;
- Pasar de un modo de representación a otro;
- Reconocer los diversos significados e interpretaciones de los conceptos;
- Identificar propiedades de un concepto determinado y reconocer las condiciones que determinan un concepto en particular;
- Comparar y contrastar conceptos.

Conocimiento procedimental:

- Reconocer cuándo es adecuado un procedimiento; explica las razones para los distintos pasos de un procedimiento;
- Llevar a cabo un procedimiento de forma fiable y eficaz;
- Verificar el resultado de un procedimiento empíricamente o analíticamente;
- Reconocer procedimientos correctos e incorrectos;
- Generar procedimientos nuevos y ampliar o modificar los ya conocidos;
- Reconocer la naturaleza y el papel que cumplen los procedimientos dentro de las matemáticas.

Resolución de problemas:

- Formular y resolver problemas;
- Aplicar diversas estrategias para resolver problemas;
- interpretar resultados.

Formulación y comunicación matemática:

- Expresar e interpretar ideas verbalmente, escrita o mediante representaciones visuales;
- Utilizar el vocabulario matemático, notaciones y estructuras para representar ideas, describir relaciones.

Razonamiento matemático:

- Utilizar el razonamiento inductivo para reconocer patrones y formular conjeturas;
- Utilizar el razonamiento deductivo para verificar una conclusión, juzgar la validez de un argumento y construir argumentos válidos;
- Analizar situaciones para hallar propiedades y estructuras comunes;
- Reconocer la naturaleza axiomática de las matemáticas.

Actitud o disposición hacia las matemáticas:

- Comunicar ideas y razonar;
- Flexibilidad al explorar ideas estadísticas y probar métodos alternativos para la resolución de problemas;
- Deseo de continuar hasta el final con una tarea estadística;
- Inclinação a revisar y reflexionar sobre su propio pensamiento y su actuación;
- Valorar la aplicación de las matemáticas a situaciones que surjan de otras materias y de la experiencia diaria;
- Reconocer el papel que cumplen la estadística en nuestra cultura, y el valor que tienen como herramienta y como lenguaje.

Instrumentos de evaluación:

- Observación sistemática de las intervenciones de los alumnos en clase a lo largo del curso;
- Preguntas realizadas en clase a alumnos particulares o a toda la clase;
- Proyectos de análisis de datos individuales o colectivos;
- Bitácora en donde el profesor va recogiendo información diversa acerca del alumno.

CAPÍTULO 4

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados y el análisis de los datos de la implementación de las actividades.

Se describe el desarrollo del conocimiento en cuanto a los conceptos de estadística descriptiva, mediante el análisis y la descripción de los procedimientos que llevaron a cabo los alumnos.

4.1 Comentarios de la implementación de la Secuencia didáctica en la fase piloto

La implementación se realizó con un grupo de Sistema Comerciales, lo conformaba grupo de 20 estudiantes. Se realizó en 5 sesiones de dos horas.

El proyecto fue el siguiente:

“El departamento de bienestar estudiantil quiere probar que existe un problema de sobrepeso, en los alumnos de primer ingreso ya que este trae consigo una serie de enfermedades que merman el desempeño estudiantil”

La implementación fue de gran ayuda, ya que mostró por una parte que el proyecto estaba concentrado en las variables que determinan algún problema de peso, por lo que los alumnos trataron en mayor medida a recolectar los datos para obtener el Índice de Masa Corporal (IMC) esta actividad provocó que los alumnos se concentraran en contestar la hipótesis sobre la existencia de sobre peso. Un equipo se percató de que algunas carreras contaban con alumnos por debajo del peso ideal.

Los resultados permitieron evaluar la secuencia, es por ello, se decidió dividir el proyecto 1 en tres actividades en incluir uno más como evaluación (proyecto 2).

4.2 Resultados y análisis de la implementación de la secuencia didáctica en una segunda fase

La secuencia se rediseño a partir de las observaciones derivadas de la aplicación piloto. La secuencia se aplicó a un grupo de la carrera de Sistemas Comerciales que constaba 33 alumnos y era la primera vez que tomaban la materia durante sus estudios universitarios, la edad mínima de los alumnos fue de 19 años y la máxima de 24 años.

4.2.1 Análisis del proyecto 1

Sesión 1 (duración 1 hora 30 minutos)

La sesión se dividió en dos partes, el profesor conformo 11 equipos (tres alumnos)

En una primera instancia se les explicó el contexto del proyecto 1 y se les pidió realizar la actividad 1 (ver capítulo 3)

4.2.1.1 Análisis de la actividad 1

Primera parte (duración 40 minutos)

Se pidió a los estudiantes que realizarán en lápiz y papel una reflexión individual sobre el procedimiento, y los datos que necesitan obtener para conocer el estado de salud de los estudiantes de primer ingreso (UQROO Campus Chetumal) dentro de este contexto se consideró el enfoque de análisis exploratorio de datos.

El 70 por ciento de los alumnos realizaron una plantilla para aplicar una encuesta (omitieron explicar un procedimiento).

Todo el grupo considero indispensables tomar en cuenta la edad, estatura, sexo, peso. En el papel de facilitador al plantear las preguntas el docente, motivo a los alumnos hicieron uso de las variables cuantitativas y cualitativas, escalas de medida ordinal, nominal, y de razón.

El 30 por ciento de los alumnos describió un procedimiento que deberían de seguir y mencionaron la necesidad de una encuesta pero seis de 33 alumnos la incluyeron.

En el procedimiento que realizaron los estudiantes la mitad incluye una encuesta, la otra mitad menciona como interpretaría los datos.

El tiempo que tenía previsto era de 20 minutos, sin embargo, el grupo le pidió al docente más tiempo (la actividad requirió 40 minutos).

Segunda Parte (duración 1 hora 30 minutos)

Los alumnos de manera grupal se pusieron de acuerdo, sobre la información, el procedimiento a seguir y los datos a recolectar, al trabajar con sus compañeros se retoma la perspectiva de Modelos y modelación.

El docente pregunto ¿Qué información necesitan para conocer el estado de salud? algunos mencionaron peso, edad, género, entre otras, por lo que se le pidió a un alumno que escribiera las ideas de sus compañeros en el pizarrón. El grupo empezó a debatir sobre la información que requería y las preguntas que debía de contener el cuestionario, es importante mencionar que al realizar este ejercicio se puede observar cómo se está poniendo en práctica el enfoque de análisis exploratorio de datos.

Revisaron y analizaron varias preguntas, tales como ¿cuántas veces comes al día? y la sustituyeron por el tipo de alimentos que comían durante el día. Hacían comentarios como mi amigo come muchas veces y no significa que este bien alimentado.

Durante el resto de la clase se continuó con el debate hasta llegar a un consenso grupal y se les pidió que se pusieran de acuerdo y la presentaran en la siguiente sesión.

Los alumnos establecieron la relación entre la problemática planteada y la información necesaria, para su obtener una respuesta congruente.

La encuesta final fue la siguiente:



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIENESTAR ESTUDIANTIL EN COORDINACIÓN CON LIC. EN SISTEMAS COMERCIALES “ENCUESTA DE SALUD PARA ALUMNOS DE NUEVO INGRESO”

El motivo por el cual estamos realizando este proyecto de investigación, es para apoyar al departamento de Bienestar Estudiantil de la Universidad de Quintana Roo (campus Chetumal) para obtener información de los estudiantes de primer ingreso con respecto a su estado de salud, por lo que pedimos su ayuda para contestar algunas preguntas. La información es completamente confidencial y para fines educativos.

1.- Carrera _____

2.- Edad _____

3.- Sexo: F_ M_

4.- Peso: _____

5. Estatura (mts): _____

6.- ¿Cuentas con seguro médico?

a) Si b) No

7.- ¿Padeces de alguna capacidad especial? ¿Cual?

a) Si b) No

8.- ¿Padeces de alguna enfermedad crónica o hereditaria? ¿Cual?

a) Si b) No

9.- ¿Practicar algún deporte? ¿Cuál?

a) Sí b) No

10.- ¿Cuántas horas a la semana?

- a) 1-5 horas
- b) 6-10 horas
- c) Más de 10 horas

11.- ¿Cuántas horas duermes a diario?

- a) 2-4 horas
- b) 5-7 horas
- c) 8-10 horas
- d) Más de 10 horas

12.- ¿Con que regularidad vas al médico?

- a) Una vez al año
- b) Una vez por mes
- c) Cada vez que me enfermo
- d) Nunca

13.- Cuántas veces a la semana comes:

Pollo: _____

Res: _____

Puerco: _____

Pescado: _____

Comida chatarra: _____

Frutas: _____

Verduras: _____

Figura 4.1 Encuesta realizada por los alumnos

Tercera parte (duración 1 hora 30 minutos)

El docente conformó equipos de 3 miembros y se les dio tiempo para que de manera grupal se organizaran con la finalidad de recopilar los datos.

Sesión 3

Captura de los datos

En esta sesión el docente pidió avances de la captura de los datos, sin embargo, los alumnos comentaron que:

- A) No había grupos de primer ingreso (decidieron aplicar a los de segundo semestre)
- B) Algunas carreras no se abrieron en ambos turnos (por lo que los equipos reasignaron la aplicación de las encuestas)
- C) El alumno que iba a homogenizar la captura de los datos, estaba consternado por que los equipos que le habían enviado su información lo hicieron en Word y con formatos diferentes (nadie uso Excel)

El docente intervino realizando los siguientes cuestionamiento ¿tienen alguna idea para facilitar la captura de los datos? La mayoría de los alumnos comentaron que deberían de haber usado Excel, por lo que un alumno propuso realizar una plantilla grupal y pasó con su computadora al frente del salón para diseñarla en colaboración de todo el grupo. Es importante señalar que se enfatiza el enfoque de Análisis exploratorio de datos (AED) ya que destaca el hecho que lo importante recae en la interpretación de los datos, es por ello, que al hacer uso de una hoja de cálculo el tiempo que tardaría e realizar los algoritmos matemáticos, lo destinan a la interpretación de los mismos.

Durante el desarrollo de la actividad los alumnos conectaron conocimientos aprendidos con antelación, se dieron cuenta de la importancia del trabajo en equipo, ya que este reducía el esfuerzo que implicaba recabar la información, reflejando características de las actividades realizadas bajo la perspectiva de modelos y modelación.

A continuación, se presentan los resultados de la actividad:

OBJETIVO 1	
Equipos	Que los alumnos puedan establecer la relación entre una pregunta (o problema) y la información necesaria, así como adecuada para su obtener una respuesta satisfactoria.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11	11 equipos (100 por ciento) establecieron la relación entre la problemática y la información pertinente que necesitan recabar.

Tabla 4.1 Resultados del objetivo 1, referente a la actividad 1.

OBJETIVO 2	
Equipos	Que los alumnos reflexionen sobre los procesos para obtener información, sobre los instrumentos que requieren y la captura de los datos.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11	11 equipos (100 por ciento) reconocen algún proceso para obtener información y la captura de los datos.
1, 2, 3, 4, 5 y 8	6 equipos (54 por ciento) consideran como proceso la elaboración y aplicación de una encuesta.

Tabla 4.2 Resultados del objetivo 2, referente a la actividad 1.

Es importante mencionar que el 100% de los alumnos valoraron el trabajo en equipo y reflexionaron sobre la codificación de los valores.

4.2.1.2 Análisis de la actividad 2

Sesión 1 (duración 2 horas)

Con los datos recopilados el docente pidió a los alumnos describir la relación que guarda el desempeño académico de los estudiantes de la Universidad de Quintana Roo y el estado de salud, lo equipos ya se habían conformado (11 equipos con tres miembros)

Equipo 1

El equipo 1 realizó graficas de barras para todas las variables, con la finalidad de representar las medidas de tendencia central, dispersión y posición, sin embargo, en la representación gráfica que a continuación se presenta no se logran identificar las variables, por lo que no permite realizar una descripción adecuada.

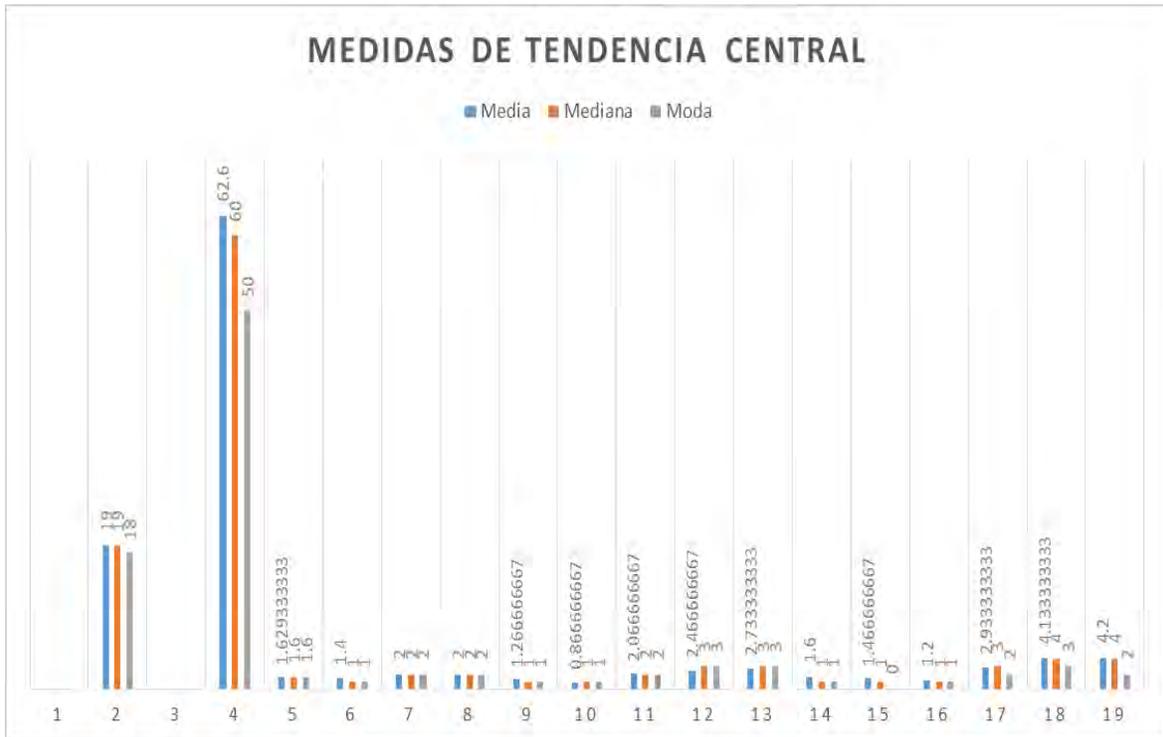


Figura 4.2 Gráfica de barras de las medidas de tendencia central por cada pregunta, equipo 1

Este equipo describe las actividades que realizaron y los resultados de los cálculos, los cuales fueron los mismos para todas las carreras (las medidas de tendencia central, dispersión y posición).

El profesor en su papel de facilitador orientó a los alumnos, en la elección de las presentaciones gráficas, mientras ellos generaban diversas en la hoja de cálculo.

El docente le pregunto al grupo quien lo había realizado de una manera diferente el equipo 2 pasó a exponer.

Equipo 2

El equipo describió cada una de las variables que logró identificar en la encuesta de manera individual, como sexo, peso, edad, estatura, seguro médico ¿tienes alguna

capacidad especial? ¿padeces de alguna enfermedad? ¿practicar algún deporte?
 ¿cuántas horas a la semana? ¿con qué regularidad vas al médico? ¿qué alimentos consumes a la semana?

Este equipo incluyó gráficas de pastel y barras, asimismo, hicieron uso de las medidas de tendencia central y dispersión.

Cuando el equipo expuso se les pidió que describieran el significado de la desviación estándar, los alumnos mencionaron que era la separación de los datos, otro equipo mencionaba que era la diferencia del valor mínimo y el valor máximo.

El docente pidió al equipo que mostrara sus datos de Excel, los cuales fueron:

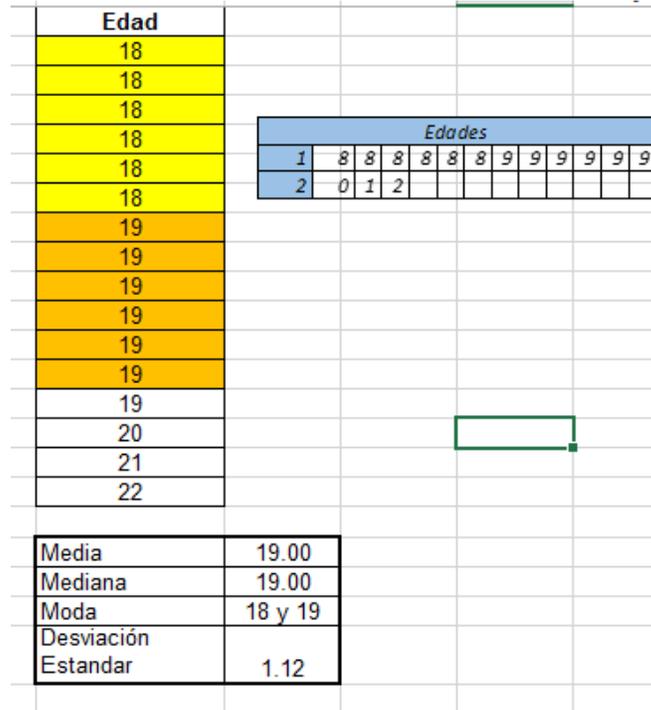


Figura 4.3 Procedimiento para identificar la moda, tabulación de las medidas de tendencia central y grafica de tallo y hojas realizado por el equipo 2.

Los alumnos comentaron que la media y la desviación estándar cambiaron. Un alumno argumentó que era:

“que tan separados estaban los datos con respecto a la media”

Equipo 3

Este equipo realiza la descripción muy similar al de los equipos anteriores en la sesión uno, sin embargo, incluyó graficas de pastel para representar el 100% de los datos. El docente les preguntó a la clase si es pertinente incluir el grafico en la descripción de los datos, y varios alumnos consideraron que no. Por lo que el docente les comento reconsiderar la pertinencia de cada representación.

A continuación se incluye la representación gráfica del equipo 3:



Figura 4.5 Gráfica de pastel realizada por el equipo 3.

Equipo 4

El equipo 4 tomo en cuenta las medidas de tendencia central, la desviación estándar y los cuartiles, para las variables edad, peso y estatura.

A continuación se incluye la representación gráfica del equipo 4:

ECONOMIA Y FINANZAS				
Frecuencias	Edad	Peso	Estatura	
PROMEDIO	19.0666667	60.4266667		1.615
MEDIANA	18	60		1.6
DESVIACIÓN ES	2.12019765	9.78566493		1.622307692
Cuartil 1	18	53.5		1.58
Cuartil 2	18	60		1.6
Cuartil 3	19	68		1.69
MODA	18	60		1.6

Figura 4.6 Tabulación de las medidas de tendencia central y cuartiles realizadas por el equipo 4.

El equipo explicó la media como un valor representativo de la población, sin embargo, no toma en cuenta la dispersión de los datos.

Cuando expuso este equipo, mencionó que describió los datos utilizando la media y la moda al igual que sus compañeros, por lo que se concentró en explicar las medidas de posición.

Para este equipo, la mediana representa la misma cantidad de datos por la derecha y por la izquierda, sin embargo, no hace referencia a los valores máximos y mínimos.

El profesor en su papel de facilitador les pidió que construyeran una gráfica de caja y bigotes, una vez generada, les pidió a los estudiantes que la describieran e identificaran el cuartil dos, con este ejercicio los alumnos lograron conectar conocimientos aprendidos con antelación identificar valores extremos y determinar que el cuartil dos y la mediana es lo mismo.

Sesión 2 (duración 2 horas)

El docente preguntó quién quiere pasar a exponer, el equipo tres fue el primero en hacerlo en la segunda sesión.

Equipo 5

Este equipo pasó a exponer, los estudiantes describieron la edad a partir del promedio y la desviación estándar, reconoce la dispersión de los datos tomando como referencia el promedio, saben que la unidad de medida depende de la variable, es importante destacar que en la primera sesión referente a esta actividad se habló de este tema.

El equipo 5 describe el promedio de la edad de la siguiente manera:

“Nos pudimos percatar que el promedio de edad que estudian la carrera es de 19 con una desviación estándar de 1.31 (es decir los datos que se separan del promedio)”.

El docente preguntó al grupo ¿la edad promedio es igual para hombres y para mujeres? ¿Qué edad tiene el estudiante típico de nuevo ingreso? ¿Todas las carreras tienen el mismo rango?

Los alumnos comentaron que lo iban a incluir.

Equipos 6

Este equipo realizó una descripción de los datos utilizando tablas de frecuencia y graficas de pastel, sin embargo, no logra describir una problemática, ya que solo menciona los resultados de los cálculos como el promedio y la desviación estándar. En clase y en su actividad se le cuestiono, por lo que los alumnos intervinieron, uno de ellos menciona que era necesario modificar el trabajo.

A continuación se incluye la representación gráfica, tabular y descripción del equipo 6:



Equipo 7

Los miembros de este equipo incluyeron representaciones tabulares y gráficas, realizaron inferencias y a lo largo de su actividad identificaron una problemática.

Ellos participaron activamente, en clase y proyectaron esta gráfica (no lograron exponer debido a que finalizó la sesión) en clase sus compañeros les comentaron que era poco clara, por lo que le sugerían incluir los datos de los porcentajes y mejorar la ortografía (signos de interrogación y acentos).

A continuación se incluye la representación gráfica y descripción del equipo 7:



Figura 4.8 Gráfica de barras realizada por el equipo 7.

Equipo 8

Este equipo incluyó las medidas de tendencia central, ubicación, y dispersión, sin embargo, no las relacionó, ni discernió sobre cual herramienta era pertinente utilizar.

Durante el desarrollo de la clase ellos intervinieron y se percataron de la similitud de representaciones tabulares del equipo cuatro.

A continuación, se incluye la representación tabular equipo 8:

ECONOMIA Y FINANZAS			
Frecuencias	Edad	Peso	Estatura
PROMEDIO	19.0666667	60.4266667	1.615
MEDIANA	18	60	1.6
DESVIACION ES	2.12019765	9.78566493	1.622307692
Cuartil 1	18	53.5	1.58
Cuartil 2	18	60	1.6
Cuartil 3	19	68	1.69
MODA	18	60	1.6

Figura 4.9 Tabulación de las medidas de tendencia central y cuartiles realizada por el equipo 8.

Equipo 9

El docente preguntó si alguien lo había hecho de otra manera, y el equipo 9 realizó una exposición en la cual enfatizó las medidas de tendencia central, la desviación estándar y los datos extremos.

Este equipo, calculó la desviación estándar pero no relaciono con la mediana, lo mismo sucedió con la variable peso y la estatura. El docente les preguntó a los alumnos ¿si la variable peso por sí misma, puede determinar alguna problemática en el peso de los estudiantes?

Los alumnos mencionaron que no, un miembro del equipo comentó que tendrían que relacionarlo con el género y la estatura, por lo cual iban a investigar como lo pueden relacionar, el facilitador los motivo a investigar en fuentes confiables, es por ello que los alumnos investigaron la metodología para obtener el Índice de Masa Corporal de la Organización Mundial de la Salud.

A continuación, se muestra la representación gráfica del equipo 9:

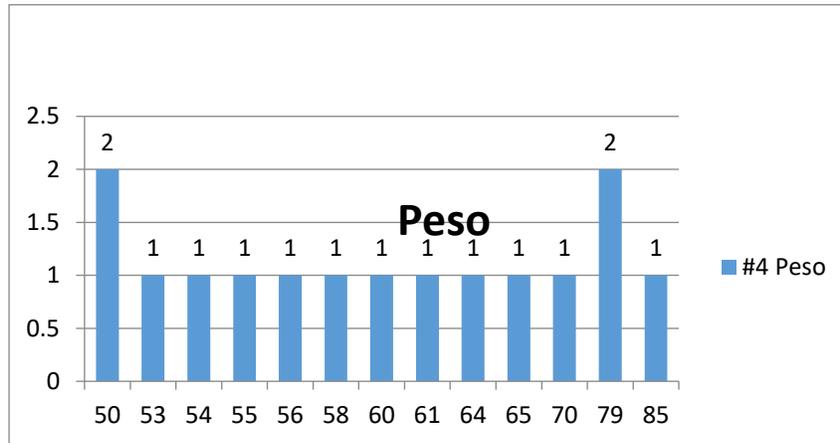


Figura 4.10 Gráfica de barras realizada por el equipo 9.

Equipos 10 y 11

Los miembros de estos equipos no asistieron a clase, pero enviaron su actividad. Los miembros del mismo incluyeron graficas de pastel, barras y tablas de frecuencias.

A continuación se muestra la representación tabular del equipo 10:

Cuántas veces a la semana comes:

ALIMENTACION

Respecto a la alimentación, relacionamos la cantidad de veces que las personas consumen ciertos alimentos.

ALIMENTOS	Pollo	Res.	Puerco	Pescado	Comida chatarra	Frutas	Verduras	TOTAL
FA	32	18	16	15	40	47	47	215
FR %	15	9	8.6	7.4	19	21	21	100

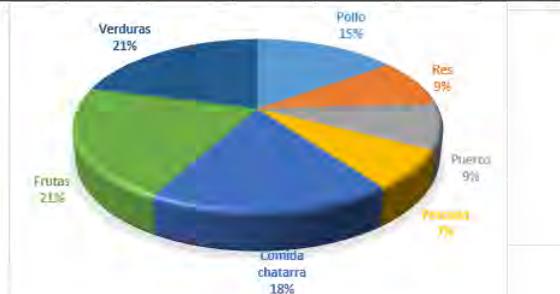


Figura 4.11 Gráfica de barras y procedimiento tabular realizado por el equipo 10.

A continuación, se presentan los resultados de la actividad:

Equipos	OBJETIVO 1 Que los alumnos analicen y describan los datos desde diferentes perspectivas, utilicen conocimientos previos y desarrollen nuevos.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11	Los 11 equipos (100 por ciento) tuvieron algún acercamiento con las medidas de tendencia central.
3	Un equipo de 11 (9.09 por ciento) consideró que el rango y la desviación estándar es lo mismo.

Tabla 4.3 Resultados del objetivo 1, referente a la actividad 2.

Equipos	OBJETIVO 2 Que hagan uso de los estadísticos pertinentes.
4	Un equipo de 11 (9.09 por ciento) hizo uso de las medidas de ubicación (cuartiles)
5 y 9	Dos equipos de 11 (18.18 por ciento) describieron los datos, utilizando la desviación estándar con una concepción correcta.
1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 y 11	Nueve equipos de 11 (81.81 por ciento) utilizaron el promedio.

Tabla 4.4 Resultados del objetivo 2, referente a la actividad 2.

	OBJETIVO 3
Equipos	Que elijan las representaciones gráficas y tabulares que consideren más significativas para analizar y describir los datos.
2, 3,5,6,7,8 9,10 y 11	Nueve equipos de 11 (81.81 por ciento) solo utilizaron tablas de frecuencia, gráficas de pastel y de barras.
2 y 3	Dos equipos de 11 (18.18 por ciento) utilizaron graficas de pastel, a pesar de representar un porcentaje del 100 por ciento.

Tabla 4.5 Resultados del objetivo 3, referente a la actividad 2.

	OBJETIVO 4
Equipos	Que asocien variables y generen conjeturas sobre los datos que disponen.
1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10 y 11	Nueve equipos de 11 (81.81 por ciento) asociaron, variables, 81.81 por ciento generaron conjeturas.

Tabla 4.6 Resultados del objetivo 4, referente a la actividad 2.

	OBJETIVO 5
Equipos	Que comuniquen ideas a sus compañeros
1, 2, 3, 4, 5 y 9	Seis equipos de 11 (54.54 por ciento) comunicaron las ideas a sus compañeros y tomaron en cuenta las que se generaron en el aula para incluirla en su actividad.
6, 7 y 8	Tres equipos de 11 (27.27 por ciento) no expusieron, pero realizaron intervenciones en clase.
10 y 11	Dos equipos de 11 (18.18 por ciento) no asistieron a clase, enviaron su trabajo.

Tabla 4.7 Resultados del objetivo 5, referente a la actividad 2.

4.2.1.3 Análisis de la Actividad 3

Se pidió a los 11 equipos que con la misma información obtenida en la actividad uno y dos reflexionen y analicen si existe algún problema de salud entre los alumnos de primer ingreso de la Universidad de Quintana Roo. Esta actividad fue para entregar y el plazo que tuvieron fue de una semana.

La entrega la realizaron en el tiempo señalado, sin embargo, el equipo 10 y 11 entregó la actividad idéntica a la anterior, por lo que no se tomaron en cuenta para realizar este análisis.

Equipo 1

El equipo 1, investigó como obtener el Índice de Masa Corporal y lo comparó con los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Clasificación	IMC (kg/m ²)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<18,50	<18,50
Delgadez severa	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
Normal	18.5 - 24,99	18.5 - 22,99
		23,00 - 24,99
Sobrepeso	≥25,00	≥25,00
Preobeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
Obeso	≥30,00	≥30,00
Obeso tipo I	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99
Obeso tipo II	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49
		37,50 - 39,99
Obeso tipo III	≥40,00	≥40,00

Tabla 4.8 Representación tabular de los valores recomendados del índice de Masa Corporal

Este equipo obtuvo el promedio del Índice de la Masa Corporal de cada carrera, y por turno (matutino y vespertino).

A continuación, se muestra la representación gráfica del equipo 1:

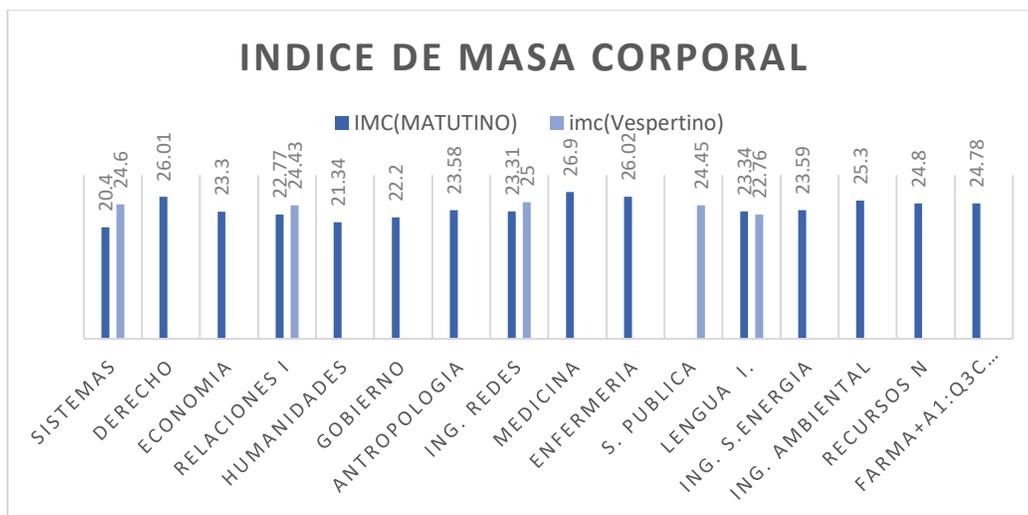


Figura 4.12 Gráfica de barras referente al Índice de Masa Corporal, realizada por el equipo 1.

A continuación, se presenta la respuesta del equipo uno, sobre la existencia de algún problema de salud.

“En si no, pero de acuerdo a esta investigación nos consta que los alumnos no están del todo saludables ya que consumen una alta cantidad de comida chatarra, no duermes las horas adecuadas y muchos no practica ejercicio”.

El equipo uno calculó la media, mediana, y moda de la edad, obtuvieron el Índice de Masa Corporal (IMC), obtuvieron la desviación estándar y la varianza al igual que los cuartiles, sin embargo, no describen estos cálculos.

La representación gráfica que eligieron fue una gráfica de barras, en donde incluyeron todas las preguntas del cuestionario, y no se percataron que estas no se pueden apreciar claramente.

A continuación, se muestra la representación gráfica del equipo 1:

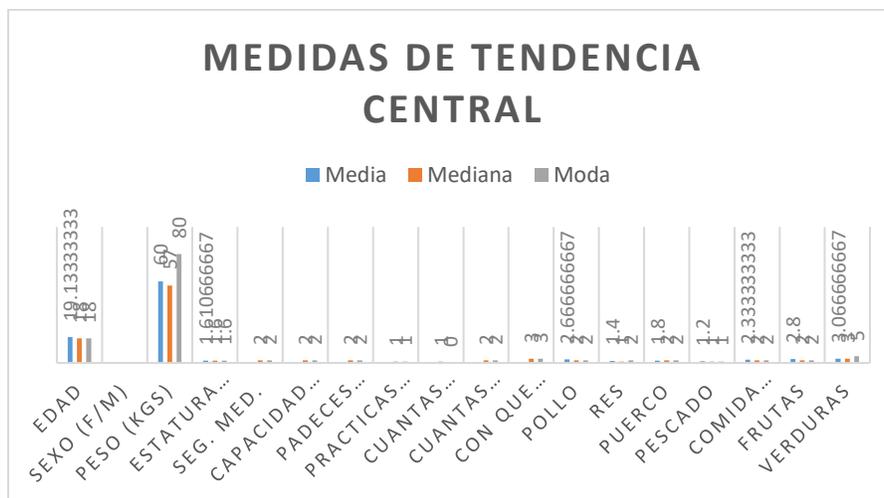


Figura 4.13 Gráfica de barras, referente a las medidas de tendencia central, realizada por el equipo 1.

Equipo 2

Este equipo realizó la descripción del Índice de Masa Corporal (IMC) y clasifico los datos mínimos en infrapeso el cuartil 1, 2 en peso normal, mientras que el cuartil 3 lo clasifico como obesidad. Este procedimiento lo utilizó para todas las divisiones.

A continuación se muestra la representación tabular del equipo 2:

Infrapeso	15.82
Peso normal	21.34
Peso normal	23.31
Sobrepeso	26.64
Obesidad	35.56

Resultado del IMC	Estado
Menos de 18.49	Infra Peso
18.50 a 24.99	Peso Normal
25 a 29.99	Sobre Peso
30 a 34.99	Obesidad Leve
35 a 39.99	Obesidad Media
40 o Mas	Obesidad Mórbida

Clasificación de la OMS de acuerdo al IMC

Figura 4.14 Procedimiento tabular referente al índice de masa corporal realizado por el equipo 2.

Los miembros del equipo 2, decidieron realizar la siguiente representación gráfica para cada división, sin embargo, es notorio que faltó terminarla con la finalidad se apreciará más claramente el dato mínimo y el máximo.

A continuación, se muestra la representación gráfica del equipo 2:



Figura 4.15 Gráfica de caja y bigotes realizada por el equipo 2.

Este equipo realizó una tabla de frecuencias, en donde describe el peso de los alumnos, realizaron la misma clasificación que en la representación anterior (caja y bigotes) cada división también la clasificaron por género.

A continuación, se muestra la representación tabular del equipo 2:

División	IMC de Hombres y Mujeres de las divisiones de la uqroo 2do semestre.						
	IMC	Infrapeso (menos de 18.49)	Peso Normal (18.50 a 24.99)	Sobre Peso (25 a 29.99)	Obesidad Leve (30 a 34.99)	Obesidad media(35 a 39.99)	Obesidad mórbida(40 o mas)
DCS	Masculino	0	10	6	5	1	0
	Femenino	0	13	6	3	0	1
DCI	Masculino	1	26	24	3	0	0
	Femenino	2	19	0	0	0	0
DCSEA	Masculino	1	29	21	1	0	0
	Femenino	4	39	5	4	1	0
DCPH	Masculino	0	25	9	2	0	0
	Femenino	4	45	5	0	0	0

Tabla 4.9 Representación tabular de los resultados de la comparación del índice de Masa Corporal entre diferentes Divisiones, realizado por el equipo 2.

Este equipo describió cada una de las carreras e identificaron los datos mínimos y máximos, lo cuales fueron de utilidad para identificar una problemática, la cual clasificaron como “problemas de peso bajo u obesidad”

Equipo 3

Al igual que los equipos anteriores este equipo decidió vincular las variables estatura y peso para obtener el IMC, y a su vez éste lo relaciona el estado de salud.

Las representaciones que decidieron utilizar fueron graficas de barras, las cuales utilizaron para comparar IMC por división, asimismo, en su descripción hacen énfasis en los datos extremos.

A continuación, se presenta la representación gráfica que realizó el equipo 3:

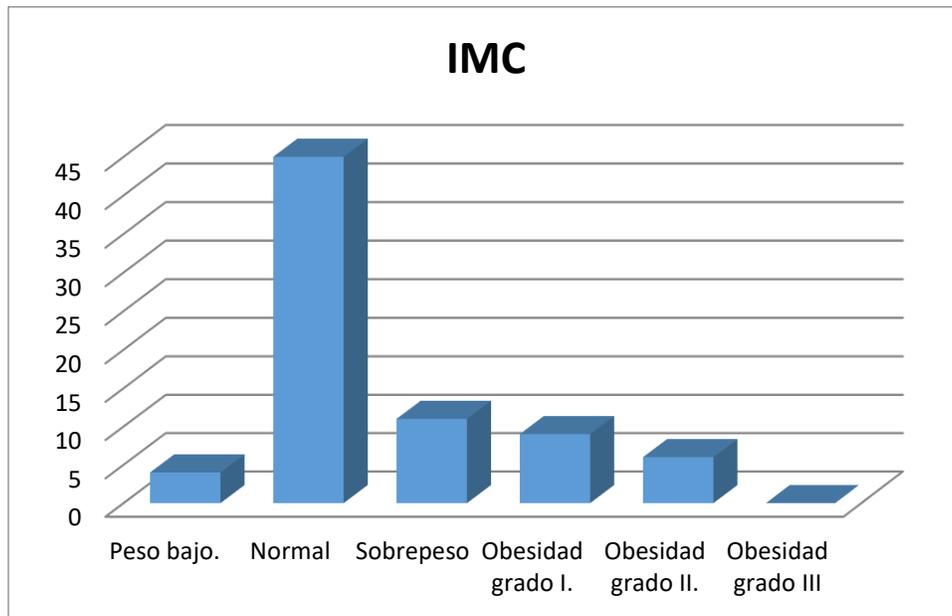


Figura 4.16 Gráfica de barras en la que representa el IMC, realizada por el equipo 3.

Este equipo realizó un análisis de la frecuencia de los alimentos por semana, lo analizó por división obtuvo los porcentajes de consumo de cada alimento y los

representó en una gráfica de pastel. Realizó el mismo procedimiento para todas las divisiones.

Equipo 4

Este equipo realizó una descripción por cada división, incluyó la edad en una tabla de frecuencias y obtuvo los porcentajes representándolos en una gráfica pastel, tomaron en cuenta ambos turnos matutino y vespertino en su descripción. Realizaron una tabla de frecuencia en donde mencionaron la cantidad de hombres y mujeres (no obtuvieron porcentajes).

A continuación, se presenta la representación gráfica que incluyó el equipo 4:

2.- Medicina

EDAD

	18 Años	19 años	20 años	21 años
Edad	2	11	1	1



La edad más frecuente entre los 15 encuestados de la carrera de Medicina es de 19 años.

SEXO

	M	F
Sexo	8	7

Figura 4.17 Procedimiento gráfico y tabular en donde representa el sexo y la edad, empleado equipo 4.

Este equipo investigó los parámetros para establecer la complexión de acuerdo al peso, realizó una tabla con el peso y la estatura de los alumnos, relacionando ambas variables para obtener el IMC, incluyó una línea para identificar cada cuartil, los cuales clasificó como peso bajo, normal, sobrepeso, obesidad grado I, III y III.

A continuación se presenta las representaciones tabulares que incluyo el equipo 4:

PESO Y ESTATURA (IMC)



Figura 4.18 Procedimiento tabular para representa los cuartiles de la variables peso, estatura e IMC equipo 4.

Equipo 5

Los miembros de este equipo, decidieron realizar una gráfica de pastel, en donde muestran el porcentaje de mujeres y hombres.

A continuación se presenta la representación gráfica que incluyó el equipo 5:

Con base a nuestro trabajo pudimos notar que en la carrera de ingeniería en redes hubo un 14% de mujeres y un 86% de hombres, siendo así la mayoría hombres que ocupan esta carrera.



Figura 4.19 Gráfica de pastel realizada por el equipo 5.

Equipo 6

Este equipo realizó una gráfica de caja y bigotes, logró identificar los datos máximos y datos mínimos, describe la ubicación de los datos mediante el uso de los cuartiles, esto es por cada división.

EDAD DE LOS ALUMNOS

Lo normal es encontrar **alumnos de 18 a 22 años**, con un **promedio** común de 20 años.

La siguiente gráfica muestra la distribución de edades en los alumnos inscritos en la DCPH.

- Cada segmento representa el 25% de los datos.
- Las líneas delgadas representan datos extremos.
- Se encuestó a un total de 90 alumnos, divididos en 6 grupos.

La **edad mínima** de los encuestados es de **18 años**.

Podemos observar que el **50%** de los alumnos **tiene entre 18 y 19 años**;

25% de los alumnos tiene entre **19 y 20 años**;

25% de los alumnos tiene entre **20 y 30 años**.

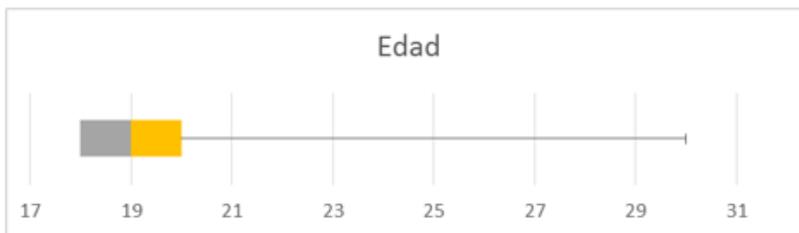


Figura 4.20 Gráfica de caja y bigotes realizada por el equipo 6.

Los alumnos de este equipo generaron representaciones gráficas de pastel. Las variables que utilizaron fueron género, IMC, seguro médico, discapacidad y enfermedad crónica, hábitos deportivos, horas de descanso, hábitos alimenticios (cantidad de carne de pollo, res, cerdo, pescado, frutas y comida chatarra).

Equipo 7

Este equipo obtuvo las medidas de tendencia central, rango, valores mínimos y máximos y el total de alumnos.

A continuación se presenta las representaciones tabulares y gráficas que incluyó el equipo 7:

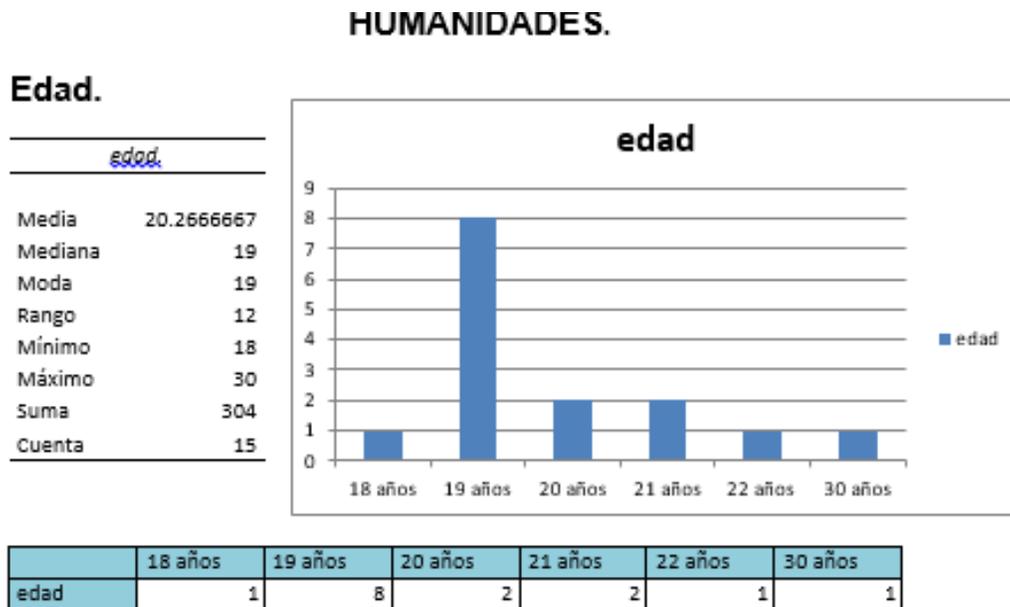


Figura 4.21 Gráfica de barras y método tabular realizado por el equipo 7.

Este equipo graficó la tabla de frecuencias y la variable peso, identifica datos extremos, reconocen la importancia de relacionar esta variable con la talla, dando como resultado el cálculo el índice de Masa Corporal, el cual realizó por división, comprenden que en este caso existe una separación de los datos y el promedio, mediante el uso de la desviación estándar de la estatura y el peso.

Equipo 8

Este equipo realizó una descripción del estado de salud de los estudiantes, realizó una comparación del IMC por carrera. También incluyeron gráficas de barras y pastel, en donde compararon entre las divisiones el estado nutricional, horas de sueño, y la práctica de algún deporte.

Equipo 9

Este equipo realizó una descripción de los datos tomando en cuenta las características de los alumnos por división, analizaron la cantidad de alumnos por turno.

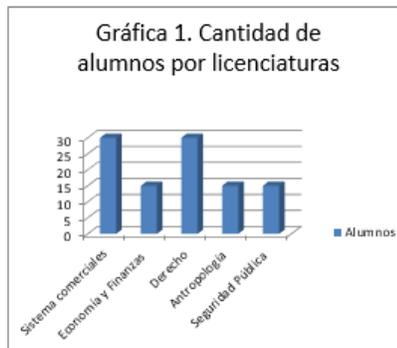
A continuación se presenta las descripciones y representaciones gráficas que incluyo el equipo 9:

Análisis: División de Ciencias Sociales y Económico Administrativas.

Antes de introducirnos a la explicación del análisis de la División de Ciencias Sociales y Económico Administrativas; que abarca las siguientes carreras:

1. Sistemas comerciales
2. Derecho
3. Economía y Finanzas
4. Antropología
5. Seguridad Pública.

Cada licenciatura cuenta con 15 alumnos, a excepción de Sistemas comerciales y derecho, las cuales cuentan con 30 que se encuentran dispersos en dos turnos (matutino y vespertino) por lo que suma da un total de 105 alumnos. Sin embargo la carrera de seguridad pública solo tiene un turno vespertino de 15 alumnos. A continuación, mostraremos la relación de manera gráfica (Gráfica 1).



Ahora, para conocer la distribución en cuanto a los turnos por carrera, también hemos elaborado una gráfica que nos representará la información de una manera más entendible.

Figura 4.22 Gráfica de barras y descripción realizada por el equipo 9.

A continuación, se presentan los resultados de la actividad:

Equipos	OBJETIVO 1 Que realicen una comparación entre las variables
2, 3,4,5,6,7, 8,9	Ocho equipos de nueve (88.88 por ciento) Compararon el IMC entre las divisiones.

Tabla 4.10 Resultados del objetivo 1, referente a la actividad 3.

Equipos	OBJETIVO 2 Que realicen representaciones gráficas y tabulares
1,2,3,4,5,6,7,8 y 9	Nueve equipos (100 por ciento) realizaron representaciones gráficas y tabulares.
1	Un equipo (11 por ciento) realizó graficas de barrar, incluso para representar, los cuartiles.
2	Un equipo (11 por ciento) incluyó graficas de barraras, caja y bigotes, y tablas de frecuencias comparativas entre las divisiones.
3	Un equipo (11 por ciento) representó los datos con gráficas de pastel, histogramas y tablas de frecuencia.
5	Un equipo (11 por ciento) realizó tablas de frecuencia, en donde calculo la frecuencia absoluta y relativa, agrupó datos tomando en cuenta el IMC. Tomó en cuenta el género, por cada división y variable.
6	Un equipo (11 por ciento) Representó los cuartiles mediante graficas de caja y bigotes, y las demás variables que analizaron las representó mediante gráficas de pastel.
7, 8, 9	Tres equipos (33 por ciento) representaron los valores de forma tabular, gráficas de pastel y barras.

Tabla 4.11 Resultados del objetivo 2, referente a la actividad 3.

Equipos	OBJETIVO 3 Que identifiquen una problemática
1,2,3,4,5,6,7,8 y 9	Nueve equipos (100 por ciento) identificaron una problemática.
1,2,3,5,6,9	Seis equipos (67 por ciento) Identificaron como problemática la complejidad de los alumnos.
2, 7, 8,9	Cuatro equipos (44 por ciento) identificaron como una problemática la cantidad de horas que duermen los alumnos.
3, 7,9	Tres equipos que representa el 33 por ciento, identificaron como problemática discapacidades y enfermedades hereditarias.
6, 7,9	El 33 por ciento de los equipos identificaron como un problemática la variable Seguro médico.
6, 7, 8	El 33 por ciento de los equipos identificaron la existencia de problemáticas en hábitos alimenticios cantidad de carne de pollo, res, cerdo, pescado, frutas y comida chatarra.
6, 7,9	El 33 por ciento de los equipos Identificaron la existencia de una problemática en la variable, discapacidad y enfermedades crónica.
6, 7, 8 y 9	Cuatro equipos (44 por ciento) Identificaron la problemática en los hábitos deportivos.

Tabla 4.12 Resultados del objetivo 3, referente a la actividad 3.

Equipos	OBJETIVO 4 Que analicen los datos extremos
2, 5, 6, 7 y 9	Cinco de nueve (55.55 por ciento) alumnos analizaron datos extremos.
2	Un equipo (11 por ciento) analizó los datos extremos de las variables índice de Masa Corporal y Horas de Sueño.
5	Un equipo (11 por ciento) analizó los datos extremos del Índice de Masa Corporal, y sus miembros no describieron datos extremos de otras variables.
6, 7 y 9	Tres equipos (33 por ciento) analizaron los datos extremos de todas las variables.

Tabla 4.13 Resultados del objetivo 4, referente a la actividad 3.

Equipos	OBJETIVO 5 Que los alumnos refinen las habilidades y conceptos adquiridos en la actividad anterior
1,2,3,4,5,6,7,8 y 9	Nueve equipos (100 por ciento) refinaron las habilidades y conceptos adquiridos en la actividad anterior.
1	Un equipo (33 por ciento) relaciono las variables talla y peso, describieron los valores numéricos pero aún no lograron interpretar los cálculos estadísticos referente a la desviación estándar y los cuartiles.
2	Un equipo (33 por ciento) generó inferencias de las horas de sueño. Los miembros del equipo realizaron una descripción de los datos, comparándolas entre las divisiones, tomaron en cuenta los datos extremos y realizaron representaciones gráficas, así como tabulares.
3	Un equipo (33 por ciento) realizó inferencias comparando los datos del IMC entre las divisiones.
4	Un equipo (33 por ciento) describió las variables IMC, horas de sueño, practica de algún deporte
5	Un equipo (33 por ciento) realizó inferencias, los miembros lograron interpretar los cálculos estadísticos realizadas, pero no incluyeron las medidas de dispersión
6, 7, 8 y 9	Cuatro equipos (44 por ciento) relacionaron variables como talla y peso, describieron todas las variables que estaban en el cuestionario y realizaron inferencias.

Tabla 4.14 Resultados del objetivo 5, referente a la actividad 3.

4.2.2 Análisis del proyecto 2 (evaluación)

Se le pidió a los alumnos desarrollaran un proyecto para su evaluación, planteando una situación similar a las actividades anteriores y relacionadas con su carrera (Sistemas Comerciales) – ver capítulo tres-, se les dio dos semanas para entregar su proyecto, entregaron la actividad 29 de 33 alumnos (88 por ciento)

Alumna 1

El proyecto de esta alumna fue sobre una Investigación denominada “Las Preferencias de los Consumidores: Supermercados”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de esta alumna son los siguientes:

- Las descripciones se limitaban a escribir el resultado.
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Amplio la gama de gráficos (Pie, Barras, Histogramas y Caja y Bigotes) lo cual facilita la descripción de los datos.
- La descripción cumple con los objetivos del proyecto.
- Utilizó diferentes escalas de medidas (Ordinal, Nominal y Razón).
- Incluyó tablas de contingencias

Alumna 2

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Encuesta a 100 personas sobre 5 principales marcas de shampoo reconocidas y más usadas en la UQROO”

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de esta alumna son los siguientes:

- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Realizaba inferencia, sin analizar los resultados previos
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda y la desviación estándar como herramientas estadísticas.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran las de pastel y barras

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Mejoró en el uso de gráficos y la descripción cumpliendo con los objetivos del trabajo, utilizó diferentes tipos de gráficos (pastel, barras, histogramas y tallo y hojas, caja y bigotes).
- En la encuesta es evidente la utilización de las diferentes escalas de medidas (ordinal, nominal y razón).
- La presentación de la encuesta y su proyecto facilita el análisis del mismo.

Alumna 3

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias del Consumidor: Empresas de Alimentos en Chetumal Locales Vs Franquicias”

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de esta alumna son los siguientes:

- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran las de Pastel y Barras
- Utilizaba la hoja de cálculo, en cursos previos.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Mejoró en el uso de gráficos y la descripción es rica en el análisis de las variables.
- Omitió el uso de la medidas de dispersión
- En la encuesta al realizar las preguntas y plasmar los intervalos, no retomo los conocimientos sobre los intervalos abiertos y cerrados, por lo que causa confusión al momento de contestar la encuesta.

Alumna 4

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada **“Top of Mind de Marcas de Ropa”**

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de esta alumna son los siguientes:

- Consensaba las ideas de sus compañeros cuando trabajaban en equipo.
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran las de pastel y barras.
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Mejoró en la descripción, ya que se percibió rica en el análisis de las variables.
- Omitió el uso de las medidas de dispersión
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.
- Continúo usando en todo momento gráficas de pastel y barras, a pesar de que podía hacer uso de otras representaciones.

Alumna 5

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias de Marcas de Zapatos por los Consumidores”

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de esta alumna son los siguientes:

- Omitía cualquier inferencia.
- No identificaba las escalas de medida
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran las de Pastel y Barras.
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Mejoró en la descripción, ya que analiza diversas variables.
- Omitió el uso de la medidas de dispersión
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.
- Utilizó las escalas de medida.

Alumna 6

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias del consumidor referente a los Cinemas en Chetumal Quintana Roo”

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de esta alumna son los siguientes:

- Las descripciones y el análisis era eminentemente cualitativo y en toda ocasión buscaba investigaciones realizados por otras personas.
- En sus actividades analizaba la connotación de las palabras y dejaba a un lado la descripción estadística.
- Omitía cualquier inferencia.
- No identificaba las escalas de medida
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran las de Pastel y Barras.
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística analizando diversas variables.
- Uso diversas escalas de medida
- Omitió el uso de las medidas de dispersión
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Desarrolló las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)

Alumno 7

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “Preferencias De Marcas de Cervezas por los Ciudadanos de la Ciudad de Chetumal”

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

Las descripciones y el análisis eran casi nulos, solo trasladaba los datos en formato de texto.

- Omitía cualquier inferencia.
- No identificaba las escalas de medida
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran las de pastel y barras.
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de este alumno una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística analizando diversas variables.
- Uso diversas escalas de medida
- Omitió el uso de las medidas de dispersión
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.

- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Por la naturaleza de los datos que generó, pudo relacionar variables y crear tablas de contingencia pero no las incluyó

Alumno 8

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “Preferencias del Consumidor (Marca de Celulares)”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

Las descripciones y el análisis eran casi nulos, solo trasladaba los datos en formato de texto.

- Omitía cualquier inferencia.
- No identificaba las escalas de medida
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras y una de Tallo y Hojas.
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de este alumno una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Emitió afirmaciones que no coincidían con sus datos.
- Realizó una descripción estadística analizando diversas variables.
- Uso diversas escalas de medida
- Omitió el uso de las medidas de dispersión
- Reconocía únicamente la media, mediana y moda como herramientas estadísticas.
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Por la naturaleza de los datos que generó, pudo relacionar variables y crear tablas de contingencia pero no las incluyó.

Alumna 9

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Características de los alumnos de Primer Ingreso de la Universidad de Quintana Roo”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística analizando diversas variables.
- Uso diversas escalas de medida
- Omitió el uso de las medidas de dispersión
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- La presentación de su trabajo dejó mucho que desear, ya que copiaba y pega las gráficas como imagen de pantalla, así mismo, en alguno de los párrafos mostraban ideas inconclusas.

Alumna 10

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “**Encuesta Sobre las Preferencias de los Jugadores de Futbol en Chetumal sobre Marcas Deportivas**”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de pastel y barras
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Uso diversas escalas de medida
- Utilizo las herramientas estadísticas adecuadas, facilitando la descripción de los datos
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- La presentación de su proyecto fue muy buena, ya que facilito el análisis del mismo.
- Realizó una descripción estadística analizando diversas variables.

Alumna 11

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada **““Preferencias de Consumo Lácteo en los Chetumaleños”**”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida
- El conocimiento estadístico era la solución mecánica de fórmulas, sin llegar a saber cuándo podía aplicarlas y su interpretación.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística que cumplía con los objetivos del proyecto.
- Uso diversas escalas de medida
- Omitió el uso de las medidas de dispersión
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- La presentación de su trabajo dejo mucho que desear, ya que copiaba y pega las gráficas como imagen de pantalla, así mismo, en alguno de los párrafos mostraban ideas inconclusas.

Alumno 12

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias de Zapatos Deportivos”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

Tenía dominio del cálculo de las formulas, resolviendo el algoritmo mecánicamente.

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística que cumplía con los objetivos del proyecto.
- Utilizo la media y la desviación estándar (comprendió por que era importante tomar en cuenta la división de los datos)
- Uso diversas escalas de medida
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)

Alumno 13

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “hábitos de lectura de comics en los jóvenes universitarios de la UQROO”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- El enfoque que le daba a las actividades era principalmente cualitativo, investiga los temas y los realizaba como ensayos dejaba a un lado la descripción y análisis de los datos.
- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística, utilizando como principal fuente los datos recolectados.
- Utilizó la media y la desviación estándar (comprendió porque era importante tomar en cuenta la división de los datos)
- Uso diversas escalas de medida
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)

Alumno 14

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencia de Marcas de Computadoras”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Tenía dominio del cálculo de las formulas, resolviéndolas mecánicamente.
- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Era aleatorio el uso de los datos continuos y discretos, ya que no reconocía cuando debía aplicarlos.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de pastel y barras
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística que cumplía con los objetivos del proyecto.
- Utilizó la media y la desviación estándar (comprendió porque era importante tomar en cuenta la división de los datos)
- Uso diversas escalas de medida
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)

Alumno 15

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Encuesta de las Preferencias del Consumidor Chetumaleño con Respecto a la Tortilla de Maíz, tortilla de harina y pan” ”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Tenía dominio del cálculo de las formulas, resolviendo el algoritmo mecánicamente.
- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban desarrolladas.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística que cumplía con los objetivos del proyecto.
- Usó diversas escalas de medida
- Las descripciones fueron clara y objetivas.
- Realizó conjeturas con los datos que contaba.
- Desarrolló las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)

Alumno 16

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Los consumidores de los establecimientos, Dunosusa, Marlon, Super Willys y las Tiendas pequeñas”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Tenía dominio del cálculo de las formulas, resolviendo el algoritmo mecánicamente.
- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban desarrolladas.
- Se le dificultaba trabajar en equipo.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística que cumplía con los objetivos del proyecto.
- Uso diversas escalas de medida
- Las descripciones fueron clara y objetivas.
- Realizo conjeturas con los datos que contaba.
- A pesar de ser un proyecto individual asesoro a un par de compañeros en el uso de la hoja de cálculo, lo cual fomento el trabajo en equipos.
- Desarrolló las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)

Alumno 17

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias de marcas de shampoo“

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Tenía dominio del cálculo de las formulas, resolviendo el algoritmo mecánicamente.
- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban desarrolladas.
- Las presentaciones de sus trabajos dejan mucho que desear.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística sin lograr cumplir los objetivos.
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoró en la presentación de los datos, pero tiene poco cuidado al momento de redactar ciertas palabras por ejemplo: Chedrawi, Ahorrera, entre otras.

Alumno 18

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Análisis de Sabritas”,

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- El dominio de las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel) estaban poco desarrolladas.
- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel y Barras
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las presentaciones de sus trabajos dejan mucho que desear, predominaban gráficas con tantas variables que dificultaban su análisis.
- Destacan sus trabajos por sus faltas de ortografía.
- Se le complicaba entender algunos conceptos, ya que comentó que dominaba más la lengua era la Maya que el español.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística.
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoro en la presentación de los datos.
- Fortaleció la capacidad de trabajar en equipo, ya que sus compañeras de equipo en las actividades previas la apoyaban explicando algunos conceptos, y cuando tuvo que trabajar individualmente contaba con la confianza para realizar el proyecto por ella mismo.
- Conecto conocimientos aprendidos previamente.

Alumno 19

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias de las Marcas de Cervezas en Chetumal”,

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Las presentaciones de sus trabajos dejan mucho que desear, ya que se caracterizaban por ser caóticas, predominaban gráficas de pastel.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística.
- Desarrolló las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoró en la presentación de los datos.
- Incrementó sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.
- Conecto conocimientos aprendidos previamente.

Alumna 20

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias En Marcas de Zapatos en Chetumal”,

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Contaba con conocimientos y habilidades de estadísticas, pero no tenía claro cuando aplicarlos.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística.
- Utilizó tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Desarrolló las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoró en la presentación de los datos.
- Incrementó sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.
- Conectó conocimientos aprendidos previamente.
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Comunicó las ideas a sus compañeros pidió pasar a exponer su trabajo.

Alumna 21

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencias del consumidor en Refrescos”,

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Contaba con conocimientos y habilidades de estadísticas, pero no tenía claro cuando aplicarlos.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística.
- Utilizó tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Desarrolló las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoró en la presentación de los datos.
- Incrementó sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.

Conecto conocimientos aprendidos previamente.

- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Comunicó las ideas a sus compañeros pidió pasar a exponer su trabajo.
- La presentación de sus proyecto mejoro muchísimo, mostrando orden y dedicación al mismo.

Alumna 22

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Preferencia en supermercados”,

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Contaba con conocimientos y habilidades de estadísticas, pero no tenía claro cuando aplicarlos,

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística.
- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoro en la presentación de los datos.
- Incremento sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.
- Conectó conocimientos aprendidos previamente.
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Comunicó las ideas a sus compañeros pidió pasar a exponer su trabajo.
- La presentación de sus proyecto mejoro muchísimo, mostrando orden y dedicación al mismo.

Alumna 23

El proyecto de esta alumna fue una Investigación denominada “Análisis de las preferencias del consumidor en la compra de celulares”,

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- Las únicas gráficas que utilizaba eran principalmente las de Pastel
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Realizó una descripción estadística, haciendo uso de la frecuencia relativa y Absoluta.
- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoro en la presentación de los datos.
- Incremento sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.
- Conecto conocimientos aprendidos previamente.
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Comunico las ideas a sus compañeros pidió pasar a exponer su trabajo.
- La presentación de sus proyecto mejoro muchísimo, mostrando orden y dedicación al mismo.

Alumno 24

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “Encuesta de preferencia de los consumidores “Marcas de motos de trabajo”,

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Contaba con los conocimientos y habilidades para describir superiores a los de sus compañeros.
- No hacía uso de las tablas de contingencia.
- No identificaba las escalas de medida.
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Contaba las habilidades para

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Entrego un proyecto con muy poca calidad, faltas de ortografía y caótica.
- La confianza de contar con los conocimientos que él consideraba necesarios, delimito su constancia.
- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoro en la presentación de los datos.
- Incremento sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.
- Conecto conocimientos aprendidos previamente.
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Comunico las ideas a sus compañeros pidió pasar a exponer su trabajo.
- La presentación de sus proyecto mejoro muchísimo, mostrando orden y dedicación al mismo.

Alumno 25

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “preferencias del consumidor en desodorantes”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Contaba con los conocimientos y habilidades que conectaba conforme realizaba las actividades.
- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Desarrollo las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoro en la presentación de los datos.
- Incremento sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.
- Conecto conocimientos aprendidos previamente.
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.

Alumno 26

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “preferencias del consumidor en desodorantes”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- No reconocía las medidas de ubicación.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Contaba con un mosaico de vocabulario estadístico, sin embargo, su nivel de distracción era muy alto.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Desarrollo y refino las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel)
- Mejoro en la presentación de los datos.
- Incremento sus niveles de atención, debido a que el tema está cercano a sus gustos y preferencias.
- Conecto conocimientos aprendidos previamente.

Alumno 27

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “Hábitos de consumo en la Plaza Las Américas, Chetumal”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Contaba conocimientos y habilidades sobre el funcionamiento de Excel
- Reconocía las medidas de Dispersión y Ubicación, pero no sabía cuándo utilizarlas.
- No utilizaba tablas de contingencia.
- Contaba con un mosaico de vocabulario estadístico
- Las habilidades para trabajar en equipo estaban poco desarrolladas.
-

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Refino las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel).
- Conecto conocimientos aprendidos previamente.
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Describió los datos utilizando las herramientas estadísticas que conocía.

Alumno 28

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “Preferencias en marcas de galletas”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Tenía poco conocimientos y habilidades de la hoja de cálculo (Excel)
- No utilizaba las medidas de Dispersión y Ubicación
- Era escaso el uso de tablas de contingencia.
- Conectaba conocimientos adquiridos con antelación y los aplicaba.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Refino las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel).
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Describió los datos utilizando las herramientas estadísticas que conocía.

Alumno 29

El proyecto de este alumno fue una Investigación denominada “Análisis Estadístico sobre las Encuestas Realizadas a Los Ciber- Chetumaleños”.

Antecedentes de los conocimientos y habilidades de este alumno son los siguientes:

- Tenía poco conocimientos y habilidades de la hoja de cálculo (Excel)
- No utilizaba las medidas de Dispersión y Ubicación
- Era escaso el uso de tablas de contingencia.

Comparación de los conocimientos y habilidades de esta alumna una vez aplicada la secuencia didáctica:

- Tuvo dificultades para designar el nombre del proyecto, ya que en realidad buscaba conocer, que refresco consumen más las personas si de Pepsi o Coca-cola (Se aplicaron en los Cibercafes)
- Utilizo tablas de frecuencia y relaciono variables.
- Refino las habilidades para el uso de las hojas de cálculo (Excel).
- Cumplió con los objetivos que se había planteado.
- Describió los datos utilizando las herramientas estadísticas que conocía.

En la siguiente tabla se observa que el 100% de los estudiantes relacionaron entre una pregunta (o problema) y la información necesaria y adecuada para obtener una respuesta satisfactoria. El mismo porcentaje de alumnos reflexionaron sobre los procesos para obtener información.

El 66% realizó un análisis y descripción de los datos desde diferentes las perspectivas, el 44% restante solo realizaba una descripción de los resultados, sin realizar un análisis de los mismos.

El 48% de los estudiantes lograron hacer uso pertinente de las medidas de tendencia central, dispersión y ubicación, ya que este proyecto requería el manejo de estos estadístico, por lo que estos estudiantes mostraron habilidades para realizar análisis y generar modelos en un situación de la vida cotidiana.

Más de la mitad de los alumnos (66%) realizaron conjeturas sobre los datos que disponen, estos lograron sentar las bases para generar nuevos modelos basados en la probabilidad y estadística inferencial, asimismo, se percataron que una conjetura se debe realizar tomando en cuenta datos tanto cualitativos y cuantitativos.

Elección de las representaciones gráficas y tabulares que consideren pertinentes para analizar y describir los datos 45%, en la primeras actividades estos alumnos sólo realizaban graficas de pastel y de barras, en este proyecto incluyeron gráficas diferentes a las primeras, ya que represaban mejor los datos, lo cual facilitaba la descripción, las gráficas que incluyeron fueron caja y bigotes, tallo y hojas, ojivas, asimismo, reconocía la diferencia y la utilidad de una gráfica de barras e histograma.

El 62% de los alumnos lograron asociar variables, razones, porcentajes, estos estudiantes principalmente utilizaron las tablas de contingencia y a su vez describieron las asociaciones de las variables.

Es importante, recordar que al inicio de la secuencia didáctica los estudiantes no lograban determinar la información pertinente para responder a sus preguntas o realizaban preguntas triviales, desde la primera actividad los estudiantes refinaron los conocimientos mediante el trabajo que se realizó con todo el grupo, así mismo, sólo dos alumnos de 33, utilizaron una hoja de Excel para recopilar los datos, grupalmente decidieron realizar una plantilla.

Desde el inicio de las actividades los estudiantes, dirigían su esfuerzo en resolver los cuestionamientos mediante métodos cuantitativos, sin realizar una descripción, era escaso el uso de las proporciones y las razones.

Las herramientas estadísticas que reconocían eran las medidas de tendencia central y dispersión, y las gráficas que utilizaban eran de barras y de pastel. La diferencia entre un histograma y una gráfica de barras era indiferente para los alumnos.

Las actividades de la 1 a la 6 posibilitaron que los alumnos, conectaran los conocimientos y habilidades aprendidas con antelación, los refinaran y desarrollaran nuevos, logrando una descripción de los datos generando modelos estadísticos que pueden ser utilizados en la vida cotidiana.

A continuación, se presentan los resultados del proyecto 2:

Objetivo	Alumnos que cumplieron con el objetivo	Porcentaje
Relación entre una pregunta (o problema) y la información necesaria y adecuada para obtener una respuesta satisfactoria.	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	100%
Reflexión sobre los procesos para obtener información.	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	100%
Análisis y descripción de los datos desde diferentes las perspectivas	1, 4, 5, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29	66%
Uso pertinente de las medidas de tendencia central, dispersión y ubicación pertinentes.	10, 12, 13, 14, 16, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29	48%
Conjeturas sobre los datos que disponen.	1, 2, 5, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 25, 27, 28, 29	66%
Elección de las representaciones gráficas y tabulares que consideren pertinentes para analizar y describir los datos.	1, 5, 6, 10, 11, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 29	45%
Asociación de variables, razones, porcentajes	1, 3, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 28	62%

Tabla 4.15 Resultado grupal del proyecto 2.

4.2.3 Resultados obtenidos del proyecto 1 y del proyecto 2

A continuación, se presenta un resumen de los conocimientos exhibidos por los estudiantes en sus proyectos. Las celdas sombreadas no fueron objetivo de las actividades.

CONCEPTOS Y PROPIEDADES

	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 1 Trabajo en equipo	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 2 Trabajo en equipo	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 3 Trabajo en equipo	El consumidor mexicano y sus preferencias de compra Proyecto 2 Individual
Asociación				
Tablas de frecuencias		81%	33%	100%
Tablas de contingencia		0%	44%	80%
Datos				
Continuos	0%		100%	100%
Discretos	0%		0%	66%
Variables				
Cuantitativas	100%			100%
Cualitativas	100%			100%
Escala de medida: Nominal, ordinal, intervalo y razón.	0%	0%	40%	66%
Medidas de tendencia Central				
media, mediana y moda		0%	100%	48%
Medidas de dispersión				
Desviación media, varianza y desviación estándar		15%	60%	38%
Variación				
máximo, mínimo, rango		18%	55%	48%
Valores atípicos y su efecto sobre los promedios		0%	44%	48%
Medidas de Posición				
Cuartiles, déciles, percentiles		9.09%	11%	70%
Proporciones				
Razones		100%	100%	100%

	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 1 Trabajo en equipo	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 2 Trabajo en equipo	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 3 Trabajo en equipo	El consumidor mexicano y sus preferencias de compra Proyecto 2 Individual
Tablas datos no agrupados		100%	100%	100%
Tablas de frecuencias, datos agrupados (abiertos, cerrados, semiabiertos)		0%	0%	50%
Tablas de contingencia		0%	44%	80%
Gráficos de barras, agrupadas o apiladas		100%	100%	100%
Histogramas		0%	60%	70%
Polígonos de frecuencias		50%	80%	70%
Polígono de frecuencias acumuladas		50%	80%	70%
Gráfico de pie		100%	100%	100%
Gráficos de tallo y hojas		0%	0%	36%
Gráficos de caja y bigotes		0%	70%	70%

Tabla 4.16 Resultados de la actividad 3

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS EN LOS PROYECTOS

	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 1 Trabajo en equipo	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 2 Trabajo en equipo	Estado de salud Proyecto 1 Actividad 3 Trabajo en equipo	El consumidor mexicano y sus preferencias de compra Proyecto 2 Individual
	A 1	A 2	A 3	P 1
Determinación de los datos a recopilar	100%			100%
Recopilación de datos	100%			100%
Búsqueda de información y datos fiables a partir de anuarios estadísticos, Internet entre otros.				100%
Elaboración de encuesta y recolección de datos	100%			100%
Representación de datos (codificación)	100%		100%	100%
Elaboración de tablas de frecuencia; recuento y cálculo de frecuencia		100%		100%
Elaboración de gráficos		100%	100%	100%
Interpretación de tablas y gráficos		82%	100%	66%
Elaboración de argumentos y conclusiones a partir del análisis de datos		100%	88%	66%
Análisis de asociación entre variables		0%	88%	62%
Uso de calculadora gráfica, hojas de cálculo	6%	100%	100%	100%

Tabla 4.17 Resultados de la actividad 3

En las representaciones tabulares anteriores, nos podemos percatar que referente a los conceptos y propiedades en la actividad uno todos los alumnos hicieron uso y reconocieron las variables cuantitativas y cualitativas.

En la actividad dos el 15 por ciento de los alumnos, hicieron uso de las medidas de dispersión como la desviación estándar pero no las relacionaron con la media, el 18% reconoció y describió los datos mínimos y máximos, el rango y los datos externos, con respecto a las medidas de posición el 10% hicieron uso de ellos principalmente de los cuartiles, mientras que las proporciones fueron usados por todos los alumnos, al igual que los datos no agrupados, los estudiantes argumentaron que era más fácil obtener los cálculos matemáticos y graficar haciendo uso de Excel.

Es hasta la actividad tres cuando es notorio la diversificación de las herramientas estadísticas, en esta es notorio la disminución del uso de las tablas de frecuencias y aumento de la inclusión de las tablas de contingencia, así los alumnos reconocieron el uso de los datos continuos, por lo que el docente durante las exposiciones de los equipos dedicó un espacio para preguntarles en que caso podían usar los datos discretos. Es importante reconocer que el 44% de los estudiantes identificaron y describieron los valores atípicos, el 11% hizo uso de los cuartiles y toda la clase recurrió a las razones, para la descripción y análisis de los datos.

En el proyecto dos el 100% de los estudiantes hicieron uso de las tablas de frecuencia, el 80% de contingencia, asimismo, fue evidente el aumento del aprovechamiento de diversas herramientas estadísticas y conceptos, tales como los datos discretos, las medidas de dispersión, las medidas de ubicación y cuartiles, sin embargo, existió una disminución en la asociación de variables.

Con respecto a las gráficas en el proyecto 2 los alumnos diversificaron el uso de las mismas, ya que el 70% de los alumnos utilizaron histogramas, polígonos de frecuencias acumuladas, así como el gráfico de caja y bigotes, mientras que el 36% incluyó la representación gráfica de tallo y bigotes.

Es interesante mencionar que respecto a la elaboración de argumentos y conclusiones el porcentaje de alumnos disminuyó en el proyecto final, mientras que el uso de nuevas representaciones gráficas y tabulares afloraron, por lo que este aspecto requirió de mayor atención del docente.

Es por lo mencionado con antelación que a continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 5

Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones derivadas del análisis de la implementación de la secuencia didáctica.

Se da respuesta a:

- La problemática planteada en el Capítulo 1
- Se evalúa el cumplimiento de los objetivos de la tesis
- Se evalúa el cumplimiento de los objetivos de la secuencia didáctica

Las conclusiones se presentan en tres apartados:

- La secuencia didáctica, aprendizaje de los estudiantes y ambiente de trabajo
- Se incluyen recomendaciones para mejorar la implementación y;
- Resultados.

5.1 La secuencia didáctica

En la implementación de la secuencia didáctica se observó que cuando el docente emplea actividades cercanas a las que sugiere el enfoque Educativo de análisis exploratorio de datos (Batanero, 2001) y la perspectiva de modelos y modelación (Lesh y Doerr, 2003) referente al trabajo en equipo, los estudiantes universitarios pueden realizar descripciones de una problemática rica en variables, relacionarlas entre sí y, además, generar ciclos de comprensión en los cuales van refinando sus conocimientos y habilidades.

Las actividades de la secuencia didáctica aborda un conjunto de conceptos, siendo una ventaja ante las limitantes de tiempo existentes en cualquier universidad para cumplir los objetivos de aprendizaje establecidos en los programas oficiales, debido a que se promueve el trabajo en equipo, y la exposición de los resultados de sus actividades, se deja a un lado el aprendizaje basado en la memorización de

conceptos, los conocimientos se enseñanza aislados entre sí y cálculos realizados mecánicamente.

Al implementar la secuencia didáctica los alumnos refinaron y desarrollaron conocimientos y habilidades es por ello que no es posible abordar los temas en el orden en el cual el programa de la asignatura ACP-149 Estadística lo plantea; ya que presentan de una forma consecutiva dejando a un lado la posibilidad de enseñar conceptos de manera simultánea aún cuando la naturaleza de los mismos lo requiere, entre estos destacan la desviación estándar y el promedio.

La resolución de las actividades de la secuencia permitió que los estudiantes relacionaran entre una pregunta (o problema) y la información necesaria y adecuada para obtener una respuesta satisfactoria, por lo que la descripción de las problemáticas en las actividades 1, 2, y 3, se destacaron por su riqueza en las variables y el análisis de las mismas, la actividad 3 y el proyecto generaron en los alumnos conocimientos referentes a las razones y proporciones, dándole un mejor significado a los datos.

El empleo de la hoja de cálculo (Excel) propició la oportunidad de interpretar las medidas de tendencia central, ubicación y dispersión, es por ello que los alumnos dedicaron el tiempo que normalmente utilizaban para realizar los cálculos a describir y relacionar las variables, también Excel brinda la oportunidad de construir diferentes tipos de gráfica hasta que el alumno identificó cual era la que mejor representara los datos, según su criterio.

Es interesante mencionar que en un inicio los alumnos se mostraban renuentes al uso de la tecnología, es por ello que normalmente desarrollaban ejercicios de manera mecánica y las principales herramientas eran calculadora, lápiz y papel.

Al percatarse que en un inicio se les dio la opción del uso de la computadora portátil algunos alumnos la utilizaron, lo cual les permitía realizar los cálculos en un tiempo más reducido, por lo que a la tercera clase el 100% de los alumnos utilizaban su computadora personal. El uso de la hoja de cálculo (Excel) fortaleció el trabajo en equipos desde la transmisión de conocimiento para el uso de la mismo, hasta la

descripción de los datos, solo dos alumnos de 33 habían utilizado con antelación Excel para realizar gráficas y cálculos.

Los problemas o actividades abordadas en el aula, permitieron que los estudiantes:

- ✓ Relacionarán entre una pregunta (o problema) y la información necesaria y adecuada para obtener una respuesta satisfactoria.
- ✓ Reflexionaran sobre los procesos para obtener información.
- ✓ Analizaran y describieran los datos desde diferentes las perspectivas.
- ✓ Uso pertinente de las medidas de tendencia central, dispersión y ubicación pertinentes.
- ✓ Conjeturas sobre los datos que disponen.
- ✓ Elección de las representaciones gráficas y tabulares que consideren pertinentes para analizar y describir los datos.
- ✓ Asociación de variables, razones, porcentajes

En el capítulo 4 demuestra esta evolución, en particular en el proyecto 1 se pueden observar los logros.

5.2. Aprendizaje de los estudiantes

Al principio, se percataron de la importancia de realizar las pregunta correctas para poder cumplir con el objetivo planteado, por lo que de manera grupal trabajaron para encontrar algún método con la finalidad de cumplir con su objetivo, una vez determinado, los estudiantes intentaron recopilar a información utilizando una encuesta, ya que conectaron los conocimientos aprendidos con antelación, trabajaron en equipo para recabar los datos. Un alumno utilizó como herramienta la hoja de cálculo, por lo que todo el grupo vio los beneficios y trabajó para realizar una plantilla y recopilar los datos.

Al procesar los datos los estudiantes no utilizaban la hoja de Excel para calcular las medidas de tendencia central, dispersión y ubicación, asimismo, trataban de

recordar las formulas algunos lograron realizar los cálculos pero al llegar al resultado no pudieron interpretarlos, dejaron a un lado el uso de las razones y las proporciones.

Los alumnos no podían relacionar los datos y en un inicio, no hicieron uso de las tablas de contingencia. En la actividad tres y el proyecto uno se observó cómo los estudiantes fueron generando y refinando sus conocimientos y habilidades para interpretar relacionar los datos y describir los resultados de los estadísticos tales como varianza y desviación estándar.

El empleo de la hoja de cálculo (Excel) permitió de forma dinámica calcular los diferentes estadísticos y explorar diferentes gráficos con la finalidad de que los estudiantes elijan las más representativas. Batanero (2001) menciona que la capacidad de graficación de las computadoras permite también incorporar la filosofía del análisis exploratorio de datos, en que los gráficos y el cambio de uno a otro sistema de representación se utilizan como herramienta de descubrimiento y análisis. El manejo de diversas formas de representación dinámica e interactiva enriquece el significado de los conceptos mostrados a los estudiantes.

Sin embargo, se percibió que en la generación de los gráficos en un inicio los alumnos tuvieron dificultades, ya que al percatarse de la facilidad para realizarlos seleccionaron los datos sin razonar, si la representación es la adecuada, ya que al momento de describirlos es sumamente difícil.

El 100 por ciento de los estudiantes tuvieron dificultades para describir de forma verbal y escrita los gráficos denominados tallo y hojas y caja y bigotes. Posiblemente porque solo se revisó como modelo para describir los datos la segunda sesión, en la actividad tres, se observó que los estudiantes lograron mejorar su comprensión respecto a la construcción y la descripción de los mismos, lo cual derivó en que posteriormente los pudieran emplear para incluirlas en el proyecto uno.

En la mayoría de los casos los estudiantes desarrollaron y refinaron el razonamiento estadístico y el sentido estadístico, asimismo, construyeron diferentes ciclos de comprensión.

Los alumnos desarrollaron las habilidades y conocimientos sobre la estadística descriptiva al analizar, interpretar y describir los datos en un contexto de la vida cotidiana, de este modo generaron sus propias bases de datos y las describieron, Batanero (2001) menciona que construir un sistema de datos propios y analizarlo no es lo mismo que resolver un problema de cálculo rutinario tomado de un libro de texto, ya que si quieren que el sistema de datos sea real, tendrán que buscar información cuando les falte, comprobar y depurar los errores que cometen al recoger los datos.

5.3. El ambiente de trabajo

Los estudiantes estaban acostumbrados a trabajar individualmente, escuchar la explicación del docente y realizar los ejercicios de los libros de texto. Metodología muy diferente cuando se implementó la secuencia didáctica, los resultados fueron los siguientes:

- ✓ Incrementó en el trabajo en equipo
- ✓ Incrementó en la reflexión individual dejando aún lado la solución mecánica de alguna problemática, esta misma la transfirieron a sus compañeros de equipo.
- ✓ Discusión grupal con la finalidad de resolver una problemática.
- ✓ Desarrollaron habilidades para describir, explicar, comunicar, analizar y argumentar los procedimientos realizados al momento de solucionar las actividades.

Los estudiantes al trabajar en forma grupal y en equipo con una reflexión individual previa los alumnos pudieron reflexionar, razonar y describir los procedimientos y modelos generados por ellos mismos, lo cual les proporcionó un conocimiento sobre los resultados de los cálculos, ya que los pudieron interpretar y comparar sus ideas con sus compañeros desarrollaron y refinaron sus conocimientos y habilidades referentes a la estadística descriptiva.

5.4. El papel del docente

El docente además de ser el diseñador e implementador de la secuencia didáctica, fue el facilitador del conocimiento y guía de los alumnos, fue el modelador de las actividades, y realizó las preguntas para que los alumnos pudieran cumplir con los objetivos de las actividades y desarrollar el razonamiento estadístico, es por ello que normalmente los alumnos no recibían una respuesta sino que ellos las generaban, contactando, refinando y desarrollando sus conocimientos, Moore (1991) mencionaba que al recopilar los datos el estudiante se convierte en un detective de los mismos, esto trae consigo el desarrollo del sentido estadístico.

El docente involucró a los estudiantes incitando su participación al emplear una enseñanza diferente a la tradicional, el alumno generó nuevas formas de trabajar contenidos estadísticos en el aula e interactuar con sus compañeros.

El papel como docente y evaluador del proceso de enseñanza y aprendizaje, permitió al docente refinar los ciclos de comprensión respecto a su propia práctica.

5.5. Recomendaciones

Se recomienda con base a los resultados, el uso de esta secuencia didáctica en el aula, ya que logra el objetivo de desarrollar y refinar los conocimientos de estadística descriptiva.

Se sugiere utilizar algunas recomendaciones del enfoque educativo del Análisis exploratorio de datos:

- ✓ Motivar el interés de los alumnos adecuado las actividades al contexto en el que se desenvuelven, ya que podrá recolectar los datos en su comunidad.
- ✓ Utilización de las computadoras, ya que la capacidad de graficar y calcular los datos permite incorporar la filosofía del análisis exploratorio de datos, en que los gráficos y el cambio de uno a otro sistema de representación se usa como herramienta de descubrimiento y análisis.
- ✓ El manejo de diversas formas de representación dinámica e interactiva enriquece el significado de los conceptos mostrados a los estudiantes.

Las habilidades de comunicación y trabajo en equipo son indispensables desarrollar, por lo que el docente tiene que propiciar que el alumno las genere mediante el trabajo colaborativo, fomentando la participación de los estudiantes en el la elaboración de las actividades trayendo consigo un proceso de refinamiento de los conceptos estadísticos que poseen.

Otro aspecto importante que se sugiere al docente es la implementación de las actividades en el aula, en donde los alumnos conformarán sus equipos, esto les permitirá conectar los conocimientos aprendidos con antelación, desarrollar su conocimiento de estadística, ya que todos los temas con excepción de los cuantiles y las gráficas de tallo y hojas, son aprendidos en niveles escolares anteriores, sin embargo, en la mayoría de los casos no los han aplicado a la vida cotidiana.

Esta secuencia podría mejorarse si utilizan otras herramientas tecnológicas para realizar las encuestas, lo que les reduce tiempo para obtener los datos.

Un concepto matemático que debería considerarse como parte de esta secuencia didáctica es el de correlación, ya que esta es una herramienta poderosa para que el alumno pueda identificar datos que dé respuesta a una problemática o incluso datos que pueda ayudar a su comunidad. Esta actividad se siguió aplicando y en un grupo de la misma casa de estudios (UQROO) se encontró que existía un problema de bajo peso en los jóvenes de sexo masculino, ya que preferían gastar su dinero en lo que ellos denominaban diversión y no en comida. Por lo que en una plática grupal las mujeres expusieron las consecuencias de los malos hábitos e hicieron una investigación. Es por ello que las actividades basadas en un contexto de la vida cotidiana desarrollan el sentido estadístico, asimismo, se pueden percatar que al explorar los datos pueden llegar a conclusiones que realmente no esperaban, así mismo, se percatan que en la estadística está implícita la dedicación y el esfuerzo, cuya recompensa es llegar a conclusiones que beneficien a la comunidad.

Por otra parte, los proyectos se deben de adaptar a las características de cada grupo.

REFERENCIAS

Batanero, C., y Díaz, C. (2011). Estadística con Proyecto. 1.ª Edición. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.

Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J., Roa. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo, *Números*, 83, 8-18. Recuperado de <http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article4075>

Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. 1.ª Edición. Grupo de Investigación en Educación Estadística Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.

Begg, A. (1997). Some emerging influences underpinning assessment in statistics. En I. Gal y J. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdam: IOS Press.

Boekaerts, M. (2009). La evaluación de las competencias de autorregulación del estudiante. En C. Monereo (coord.), *PISA como excusa: repensar la evaluación para cambiar la enseñanza* (pp. 55-69). Barcelona: Graó

Cobo, B., y Batanero, C. (2000). La mediana en la educación secundaria obligatoria: ¿un concepto sencillo?. *UNO*, 23. Recuperado de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/MEDIANA.pdf>

Delmas, R. (2002). Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A commentary, *Journal of Statistics Education*, 10, 1-11. Recuperado de https://www2.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html. p.7

Fernández, F., López, M.A., Muñoz, M., Rodríguez, A.M., Sánchez, A. y Valero, C. (2000). "Estadística Descriptiva y Probabilidad". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

Garfiel, J. y Ben-Zvi, D (2005). A Framework for Teaching and Assessing Reasoning about Variability. *Statistics Education Research Journal*, 4(1). 92-99

Greeno, J., Collins, A & Resnick, L. (1996) Cognition and learning, In Berliner, D. & Calfee, R (eds), Handbook of educational Psychology, Macmillan, New York: 15 – 46.

Lesh, R & Doerr, H. (2003). Beyond constructivism: models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Lesh, R, Amit, M, Schorr, R. (1997). Using “Real-Life” Problems to Prompt Students to Construct Conceptual Models for Statistical Reasoning. En I. Gal y J. Garfield (Eds.), The assessment challenge in statistics education. Amsterdam: IOS Press.

Mayén, S., Cobo, B., Batanero, C., y Balderas, P. (2007). Comprensión de las medidas de posición central en estudiantes mexicanos de bachillerato. Unión, pp, 187-201.

Monterde, H y Parea, M. (1991). “El enfoque del análisis exploratorio de datos (y su aplicación al campo de la psicología)”.Cristóbal Serrano Villalba, 1991

Moore,D. (1991). Estadística conceptos y controversias. 3ª Edición. New York: W. H Freeman and Company.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Thales, S. A.

Ritchey, Ferris; (2002). Estadística para las Ciencias Sociales. 2.ª Edición. México: McGraw-Hill Interamericana.

Sánchez, E., y Orta, J. (2013). Problemas de mediciones repetidas y de riesgo para desarrollar el razonamiento de estudiantes de secundaria en los temas de media y dispersión. Números, Vol. 83, p.p, 65-77. p.13, 66

Semenov, A. (2005) Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Montevideo, Uruguay: UNESCO.

Spiegel, Murray R y Larry J. Stephens. (2002). Estadística. 4.^a Edición. México: McGraw-Hill Interamericana.

Ritchey, Ferris; (2002). Estadística para las Ciencias Sociales. 2.^a Edición. México: McGraw-Hill Interamericana

Rodríguez. (2014). ¿Qué diferencia hay entre la probabilidad y la estadística? Revista Digital Universitaria, 15 (9), Pag,falta . Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num9/art72/>

Ruiz, D. (2004) Manual de Estadística. 1.^a Edición. España: Eumed·net

Secretaria de Educación Pública, Dirección General de Bachillerato. (2013). Serie: Programas de estudio, Matemáticas. Recuperado de <http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/programasdeestudio.php>.

Secretaria de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Básica. (2011). Programas de estudio: Guía para el maestro 2011, Matemáticas. Recuperado de <http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/prog-secundaria>.

Serrado, A. (2013). El proyecto internacional de alfabetización estadística, Números, 83, 19-33. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros>. p. 19.

Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias e Ingeniería. (2014). Programa de curso: Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales. Manuscrito no publicado, Universidad de Quintana Roo, México.

Anexo

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA MEDIANTE LA EXPLORACIÓN DE DATOS

PROYECTO 1

ESTADO DE SALUD DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER INGRESO

El departamento de Bienestar Estudiantil de la Universidad de Quintana Roo (Campus Chetumal), tiene como una de sus principales funciones que los estudiantes cumplan con sus actividades académicas de la mejor manera posible. Para ello requiere conocer las características de los alumnos.

ACTIVIDAD 1

Ayuda a dicho departamento a realizar un procedimiento que permita obtener la información pertinente. Inicia recabando la información de los estudiantes de primer ingreso con respecto a su estado de salud.

Antes de que los alumnos, recopilen los datos el profesor les puede hacer una serie de preguntas, tales como:

¿Qué tienes que medir, observar y preguntar?

¿Qué datos necesitas?

¿Cómo encontrarás tus datos?

¿Qué harás con ellos?

¿Crees que puedes hacerlo?

¿Encontrarás problemas? ¿Cuáles?

¿Para qué te servirán los resultados?

Se le dará tiempo al alumno para reflexionar individualmente y las escriba. El profesor les pedirá a los alumnos que expongan sus ideas y las escribirá en el pizarrón. Con base a la información obtenida se iniciará un debate, con la final de llegar a un consenso sobre los datos que deben de recabar, la manera en la que los van a representar, como los van a obtener, es decir si van a utilizar algún cuestionario, medir u observar. Los alumnos se pondrán de acuerdo para recopilar los datos, conformando equipos de tres personas, se espera que decidan la estrategia de recopilación si van a aplicar una encuesta, si van a medir y pesar a los alumnos de primer ingreso, investigar las aulas donde se encuentran ubicados.

Entre los datos que buscaremos recabar pueden surgir los siguientes:

- Carrera

- Edad
- Sexo
- ¿Practica algún deporte? ¿con que frecuencia?
- ¿Cuánto tiempo le dedicas a los aparatos electrónicos al día ? (TV, computadoras, video juegos, entre otros)
- ¿Cuántas veces comes al día?
- ¿A padecido de alguna enfermedad, en el último año?. Si fuera afirmativo ¿Qué tipo de enfermedades?

ACTIVIDAD 2

Con la información recabada, ayuda al Departamento de Bienestar Estudiantil, describiendo el estado de salud de los estudiantes de primer ingreso.

En clase el docente realizará una serie de preguntas tomando como referencia los datos de las variables recopiladas.

ACTIVIDAD 3

¿Consideras que existe un problema de salud que afecta a los estudiantes de nuevo ingreso de la Universidad de Quintana Roo?, ¿Por qué dices que existe? o ¿Por qué no existe?

PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR

PROYECTO 2

Los estudiantes realizarán un proyecto de investigación, el cual deberán elaborarlo bajo el contexto de las “preferencias del consumidor”, se les pedirá que delimiten el

tema, por ejemplo podrán elegir “las preferencias del consumidor de las marcas conocidas”, “las preferencias del consumidor chetumaleño”, ente otros.

Se conformarán equipos de 3 o 4 personas, y una vez que los alumnos delimiten el tema, el profesor realizará una serie de preguntas de manera grupal con la finalidad de que en equipo comuniquen sus ideas y debatan sobre la información que necesitan recolectar, el procedimiento que van a usar para la recolección de los datos, entre otros.

Se pretende que los alumnos utilicen y desarrollen los conocimientos previos, iniciando por los datos que necesitan recopilar, la representación de los mismos, las técnicas de recolección, la descripción, la formulación de hipótesis y las conclusiones.