

Eduardo Paulino Hernández Aguilar
Minerva Genoveva Hernández Aguilar



Uso práctico de la estadística para fenómenos sociales en Chiapas

Ejercicios resueltos para estudiantes



astra
editorial

Uso práctico de la estadística para fenómenos sociales en Chiapas

Ejercicios resueltos para estudiantes

Eduardo Paulino Hernández Aguilar
Minerva Genoveva Hernández Aguilar



Uso práctico de la estadística para fenómenos sociales en Chiapas. Ejercicios resueltos para estudiantes / Eduardo Paulino Hernández Aguilar y Minerva Genoveva Hernández Aguilar, **autores**. Chiapas, México: Universidad Autónoma de Chiapas.

114 P. 23 cm.

ISBN: **978-84-10215-35-1**

DOI: **<https://doi.org/10.61728/AE24330008>**

Primera edición

D. R. © copyright 2024; Eduardo Paulino Hernández Aguilar y Minerva Genoveva Hernández Aguilar.

La presente obra fue dictaminada bajo el sistema de doble ciego y cuenta con el aval de los dictámenes de pares académicos en el campo de las ciencias sociales en México.

Edición y corrección: **Astra Ediciones**

Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, por fotocopia, cualquier otro existente o por existir, sin el permiso previo, por escrito, del titular de los derechos.

Contenido

Presentación	9
Prefacio	11
Introducción	13

Capítulo I

Técnicas estadísticas en la investigación social	17
Ejercicios prácticos del capítulo I.....	20
Variables discretas.....	20
Variable: Sexo	23
Variable: Religión	26
Variable: ocupación.....	29
Variable: procedencia u origen	32
Variable: región	35
Variable: tipo de familia.....	37
Distribución de frecuencias, histogramas y polígonos de frecuencia	39
Variables continuas	39
Variable: promedio general	39
Variable: Edad	43
Variable: Peso	47
Variable: Estatura	49
Variable: Ingreso mensual familiar	53
Variable: Egreso mensual familiar	57
Variable: Número de habitantes por familia	61
Variables diversas del entorno social	65
Variable continua: Precio por kilogramo	66

Capítulo II

Medidas de tendencia central y de dispersión	69
Medidas de tendencia central.....	71

Medidas de dispersión.....	73
----------------------------	----

Capítulo III

Distribuciones de probabilidad	103
--------------------------------------	-----

Distribución binomial	104
-----------------------------	-----

Distribución normal	106
---------------------------	-----

Referencias	110
-------------------	-----

Presentación

Muy estimado lector tienes entre tus manos el texto intitulado **Uso práctico de la estadística para fenómenos sociales en Chiapas.**

Este material es un recurso didáctico diseñado de forma sencilla que te servirá de guía con ejemplos concretos para el acopio de información, procesamiento, análisis e interpretación de resultados, a través de herramientas estadísticas que te permitirán analizar, de forma práctica, el fenómeno social en estudio.

Los ejemplos a que recurren los ejercicios planteados están inscritos de forma bastante cercana, es decir, busca analizar y explicar qué sucede en el ambiente escolar, en el salón de clases. Parte de ejemplos concretos donde el estudiante estudia su realidad, esto le permite comprender, analizar y entender aplicando justamente cómo está integrado el grupo; dividiendo a la población por variables según sexo, por grupos de edad, lugar de procedencia, religión, entre otros muchos distingos grupales a interpretar y analizar en términos estadísticos.

Cada ejercicio es explicado de forma sencilla, posteriormente se analizan y terminan graficando los resultados; a decir verdad, los ejercicios planteados resultan muy entretenidos y fáciles de entender.

La estadística explicada así de forma sencilla, didáctica y con ejemplos concretos, reales, cercanos y prácticos permite al alumno involucrarse en la realidad social en estudio; es decir, el alumno forma parte del fenómeno en análisis.

Este libro ha sido escrito gracias a la experiencia que tiene el autor por años, y ha comprendido, con el paso del tiempo, el talón de Aquiles de los alumnos y cierta fobia que despierta la materia que comparte el análisis cualitativo.

Los ejercicios presentados en este texto resultan divertidos toda vez que el mismo estudiante se vuelve parte del estudio; es decir, se involucra, y de esta forma comprende a interpretar una realidad social.

Al final del curso, el alumno contará con el apoyo de herramientas de análisis estadístico de competencia básica y suficiente para el desarrollo posterior de trabajos de investigación, como la escritura de tesis de grado, por ejemplo.

Tengo la certeza de que, este texto será de gran ayuda para el estudiante que se está formando en las Ciencias Sociales; toda vez que constituye una herramienta didáctica para comprender el mundo del análisis cualitativo.

Enhorabuena. Deseo el mayor de los éxitos y disfrute pleno de estudiar los fenómenos sociales desde la perspectiva estadística.

Laureano Reyes Gómez
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 2023

Prefacio

Es un tema recurrente decir que la estadística puede ser “complicada”, “aburrida”, “indescifrable”, por citar tan solo algunos términos. Esto llega a convertirse en un dolor de cabeza cuando un estudiante universitario que ha elegido el área de Ciencias Sociales para desarrollarse profesionalmente tiene que utilizarla repetidamente en cada una de las demás asignaturas curriculares con conceptos algunas veces numéricos y otras tantas veces, términos no numéricos y que deben ser siempre “analizadas estadísticamente”. Desde luego, tiene que lidiar probablemente con carencias en la formación previa y con la natural aversión a los números que muchas veces traen per se.

Ante esta situación, tendrán que recurrir a la red en Internet donde muy probablemente encontrarán múltiples materiales que –sin duda alguna– les proporcionarán un apoyo para ir aprendiendo el manejo de bases de datos con ejemplos extraídos de otros países; la mayoría de las veces –y también de seguro– hallarán libros escritos que son utilizados comúnmente para llevar la asignatura.

Por lo anterior, será grato hallar un material que esté elaborado específicamente para estudiantes en el estado de Chiapas, porque podrán contar con ejemplos cotidianos de nuestro entorno de tal manera, que estarán “familiarizados” con dicha información para abordar el estudio de la estadística con mayores probabilidades de éxito y ¿por qué no? conseguir modificar la actitud con la que muchos estudiantes enfrentan la carrera universitaria para asumirla con mayor prestancia.

El objetivo de esta obra, es conseguir que los estudiantes de Ciencias Sociales en Chiapas, puedan estructurar bases de datos extraídas directamente de su ambiente, todas más cercanas a ellos y, entonces, trabajarlas para convertirlas en material de muestreo primeramente, luego, utilizarlos como práctica en el uso de la estadística convirtiéndose en material “diseñado” por ellos mismos, redundando en algo útil y valioso en su formación profesional.

Los estudiantes adquirirán la capacidad de manejar una diversidad de datos provenientes de diversas variables que se obtienen directamente de su entorno. Estos datos les permitirán interpretar resultados en función de las variables analizadas, que pueden ser tanto numéricas como de categoría. Es decir, los estudiantes serán capaces de realizar análisis tanto cualitativos como cuantitativos de estos datos.

Este proceso también les brindará la comprensión de cómo se recolecta la información, así como su posterior organización, procesamiento y análisis. Esto, a su vez, les acercará al proceso de estructuración de una investigación y a la generación de respuestas basadas en estos datos.

En consecuencia, desarrollarán la habilidad de comparar un dato con otro que haya sido sometido a un análisis estadístico. Este enfoque les facilitará la realización de análisis e interpretaciones con mayor precisión y facilidad, fomentando al mismo tiempo una perspectiva crítica y analítica.

Una vez dominada, la estadística se transformará en una herramienta de gran utilidad para los estudiantes. Esto les permitirá presentar de manera efectiva datos organizados, los cuales provienen de la recopilación de información a través de instrumentos especialmente diseñados para su aplicación directa. La información recabada podrá ser sistemáticamente estructurada para llevar a cabo su análisis, y, a su vez, facilitará la realización de comparaciones entre diversas fuentes y situaciones dentro del entorno social.

Por todas las razones mencionadas anteriormente, este material, desde su enfoque didáctico, busca brindar apoyo a los estudiantes de ciencias sociales. Su objetivo es inspirarlos a transformarse en individuos capaces y competentes en la realización de investigaciones en el ámbito social. En otras palabras, se busca formar a estos estudiantes como investigadores sociales que dominen el uso de la estadística aplicada. Esto les permitirá comprender completamente cómo interpretar datos, analizar resultados y, en última instancia, formular conclusiones sólidas derivadas de sus investigaciones. Esta preparación les será de gran utilidad en su futura labor profesional.

Mtra. Minerva Genoveva Hernández Aguilar
Mtro. Eduardo Paulino Hernández Aguilar

Introducción

La Estadística es una ciencia que valora por medio de números diversos hechos y acontecimientos para entender e interpretar diferentes tipos de fenómenos sociales. Está definida como la ciencia de la recolección, clasificación, presentación e interpretación de datos y se clasifica en dos áreas importantes: *Estadística descriptiva* y *Estadística inferencial*.

La Estadística descriptiva es el instrumento que sirve para la recopilación de datos, presentación y descripción de los mismos; en tanto que, la *Estadística inferencial* se refiere a la técnica de interpretar los valores resultantes de las técnicas descriptivas para después tomar decisiones. Es también importante su utilización para entender y comprender los fenómenos económicos de una comunidad, un pueblo, una ciudad o un país de cualquier parte del mundo.

La Estadística, permite resumir los datos más destacados de los elementos que componen un conjunto para aprender fácilmente su contenido. La información sobre un conjunto de datos puede ser extensa y compleja, por lo que es conveniente minimizar la información hasta que la masa caótica y desordenada de los datos tome forma a través de la obtención de medidas estadísticas.

En síntesis, ayuda a interpretar resultados de acuerdo a la serie de datos o hechos que se recaben para su procesamiento y análisis, su utilidad consiste en hacer comparaciones entre el simple dato común y el dato trabajado estadísticamente, los cuales, permiten conocer una realidad bastante diferente de la información en masa y facilita en gran medida el manejo y procesamiento de cualquier serie de datos para ser trabajados estadísticamente y realizar análisis e interpretaciones de una manera más sencilla y analítica.

Dicho de otra forma, la Estadística permite mostrar de forma distinta y práctica la organización de datos surgidos, a partir –por ejemplo–, de cuestionarios realizados de manera directa a diversas personas cuya

información se puede sistematizar para un mejor análisis de diferentes fuentes de información y situaciones del entorno social.

En estadística, se trabaja básicamente con dos tipos de variables: *cuantitativas y cualitativas*. Un trabajo estadístico debe comenzarse con una base de datos para luego analizar los dos tipos de variables: las cualitativas, tales como la ocupación, origen, tipo de familia, sexo y religión y; las cuantitativas, basadas en datos numéricos tales como edad, promedio, estatura, peso, número de habitantes por familia, ingreso y egreso mensual. Cada tipo de variable es representada por gráficas con frecuencias, frecuencia porcentual y frecuencia porcentual acumulada y cada variable tiene su propia interpretación.

Las bases utilizadas, durante este trabajo, fueron elaboradas con datos recabados de cuestionarios realizados de manera directa a los estudiantes de tronco común de la Facultad de Ciencias Sociales. Para ello, fueron hechos dos levantamientos de datos obtenidos de dos grupos de estudiantes de Ciencias Sociales. El primero, consistió en tomar las características generales de los estudiantes del Segundo Semestre grupo D y el segundo, extraído de alumnos del Segundo Semestre grupo B.

Lo anterior se realizó con la finalidad de conocer y analizar la información de datos reales extraídos directamente de los alumnos para involucrarlos directamente en el proceso; desde la elaboración de la encuesta hasta la ordenación, manejo, tratamiento y análisis de toda la base de datos creados a ex profeso. Se espera por lo tanto que el alumno y próximo investigador social conozca mejor la realidad del entorno en el que se encuentra inmerso.

Para hacer más práctica esta obra, está dividida en tres capítulos: 1) Técnicas estadísticas en la investigación social; 2) Medidas de tendencia central y medidas de dispersión para datos sin agrupar en intervalos y agrupados en intervalos y; 3) Distribuciones de probabilidad.

En el “*Capítulo I: Técnicas estadísticas en la investigación social*” se abordan las frecuencias porcentuales, relativas y absolutas; la densidad de frecuencia. También, se diferencian las variables continuas y discretas; se aprenden a hacer intervalos de clase, así como también los tipos de gráficas. Para concluir el capítulo, se hacen varios ejercicios con sus correspondientes interpretaciones.

En el “*Capítulo II: Medidas de tendencia central y medidas de dispersión de datos sin agrupar en intervalos y agrupados en intervalos*”. Son abordados la media, moda y mediana de datos, así como los cálculos de la desviación estándar, la varianza y el coeficiente de variación para datos sin agrupar en intervalos. Y también, la media, moda, mediana y datos agrupados en intervalos de clase y, la desviación estándar, varianza y el coeficiente de variación de datos agrupados en intervalos de clase. Y al final del capítulo, se presentan ejercicios con su debida interpretación para una mayor comprensión.

Por último, en el “*Capítulo III: Distribuciones de Probabilidad*”, se presentan las distribuciones normal, binomial y también ejemplos prácticos con la explicación pertinente.

Capítulo **I**

Técnicas estadísticas en la investigación social

Dentro de las técnicas estadísticas en la investigación social son utilizadas regularmente las *Distribuciones de frecuencias* que son la forma en que se ordenan cada uno de los datos de una variable en forma de tabla; donde para cada dato se asigna una frecuencia correspondiente, siendo éstas: porcentuales, relativas y absolutas. Por ejemplo si hablamos de la variable sexo, esta tendría dos categorías: femenino y masculino.

Por tanto, la frecuencia corresponde al número de veces que se repite cada una de las categorías antes mencionadas. Para obtener la frecuencia porcentual se suman el total de ambas categorías y para saber el porcentaje de género femenino o masculino se divide la frecuencia o número de veces que aparecen mujeres u hombres entre el total de ellos y después se multiplica por 100 por ello se denomina frecuencia porcentual.

Para el caso de la frecuencia porcentual acumulada como se menciona en su nombre se van sumando o acumulando la frecuencia porcentual de cada categoría para que al sumar el porcentaje de cada categoría al final se obtenga el 100 %; por ejemplo, si tenemos un grupo de 10 mujeres y 10 hombres suman un total de 20 personas. La frecuencia de mujeres sería 10 personas y la frecuencia porcentual sería igual a la división de 10 mujeres entre el total de personas que en este caso suman 20 por tanto la frecuencia porcentual sería 10 entre 20 por 100 igual al 50 % y en el caso de los hombres como también son 10 en total su frecuencia porcentual sería 50 %.

Para explicar la frecuencia acumulada observamos que la variable sexo está compuesta por dos categorías: mujeres y hombres. Cada uno representa una frecuencia porcentual del 50 % del total que son 20 personas. Entonces al tener dos categorías para calcular la frecuencia acumulada se van sumando uno a uno cada categoría de las variables; en este caso, nuestra primera categoría es el grupo de mujeres y representa el 50 %, esa sería mi primer frecuencia acumulada de la categoría de mujeres y si sumamos el siguiente grupo o categoría que son hombres; el cual tienen una frecuencia porcentual del 50 % sumariamos un total del 100 % por ambas categorías.

Las variables discretas son aquellas cuyas observaciones se agrupan de manera natural en categorías, porque por su naturaleza solo pueden tomar ciertos valores muy específicos. El empleo de una persona es un

buen ejemplo de una variable discreta, los seres humanos pueden tener diferentes tipos de empleos que pueden catalogarse como categorías según sea su tipo de ocupación.

Los países o regiones del mundo también son buenos ejemplos de variables discretas puesto que los podemos agrupar por países de cada continente. La religión puede ser otra variable discreta puesto que no lo podemos expresar en números, solamente en letras por ello se denominan categorías y como son diversas las religiones que profesan cada familia tendríamos entonces una tabla con las religiones que son las categorías y la frecuencias que serían la cantidad de familias o personas que profesan tal o cual religión.

Por otra parte, están las variables continuas que son todas aquellas que se determinan con datos numéricos, las cuales no son tan fáciles de categorizar como las variables discretas. A diferencia de las variables discretas, las variables continuas, se deben manipular de manera diferente y pueden trabajarse con los datos tal cual se registran o se pueden ordenar en grupos denominados intervalos; para este caso podemos poner como ejemplo los promedios de alumnos, los cuales para poder procesar y ordenar se tendrá que formar en grupos. Más adelante se explicará la forma de hacerlo y esto nos servirá para poder calcular las frecuencias, las frecuencias porcentuales y las frecuencias acumuladas, pero ahora ya serían con datos numéricos. La estatura de los habitantes de un país es un ejemplo de variable continua, así como el ingreso de las familias es también otra variable continua.

Además de los conceptos anteriores, se aprenderá a hacer intervalos de clase, así como algunos tipos de gráficas, tales como: los histogramas, los cuales son gráficas construidas para mostrar información acerca de las variaciones de un proceso estadístico y es utilizado para tomar decisiones con su interpretación. Igualmente, los Polígonos de frecuencia se utilizan para unir los extremos de las barras de los histogramas a través de segmentos y también se pueden trazar uniendo los puntos que representan las frecuencias a través de segmentos.

Ejercicios prácticos del capítulo I

Variables discretas

Ejercicio 1. Explicación didáctica

El uso de las variables discretas es muy frecuente en investigaciones sociales, dado que los instrumentos para captar la información son de este tipo. Para utilizar estas variables en el programa Excel será necesario hacer una tabla o base de datos en cualquiera de los programas para el vaciado de datos.

En este ejercicio, haremos una tabla para saber la frecuencia de personas de acuerdo a su sexo.

Tenemos 15 personas del sexo masculino y 7 personas del sexo femenino. Por tanto, en el programa deberemos hacer una tabla tal y como aparece enseguida. Escribir sexo, y bajo esta columna anotar las palabras: masculino y femenino. En otra columna, escribiremos la cantidad de personas que tenemos por género. Y en la columna contigua, se construirá la frecuencia porcentual que representa la frecuencia de personas del sexo masculino y femenino. Para ello, se utiliza la función Σ Autosuma, para conseguir la sumatoria de las frecuencias. Y después, se hace lo siguiente: en Excel, se coloca el signo igual en la barra $=B2/B4*100$; y se obtiene el porcentaje del género masculino y para el femenino se hace $=B3/B4*100$. Para la siguiente columna, únicamente se copia la primera *frecuencia porcentual* y en el siguiente renglón se coloca el 100 porque en el ejemplo son solo dos renglones.

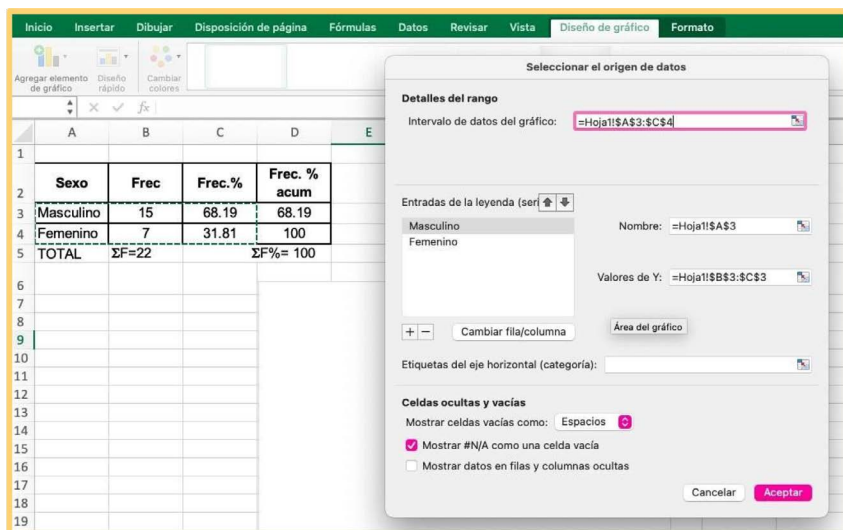
Paso 1: Hacer la tabla en Excel (dependiendo los datos que tengamos).

Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas					
Pegar		Calibri (Cuer...	10	A	
		N	K	S	
CuadroTe... x ✓ fx					
	A	B	C	D	E
1					
2	Sexo	Frec	Frec.%	Frec. % acum	
3	Masculino	15	68.19	68.19	
4	Femenino	7	31.81	100	
5	TOTAL	ΣF=22	ΣF%= 100		

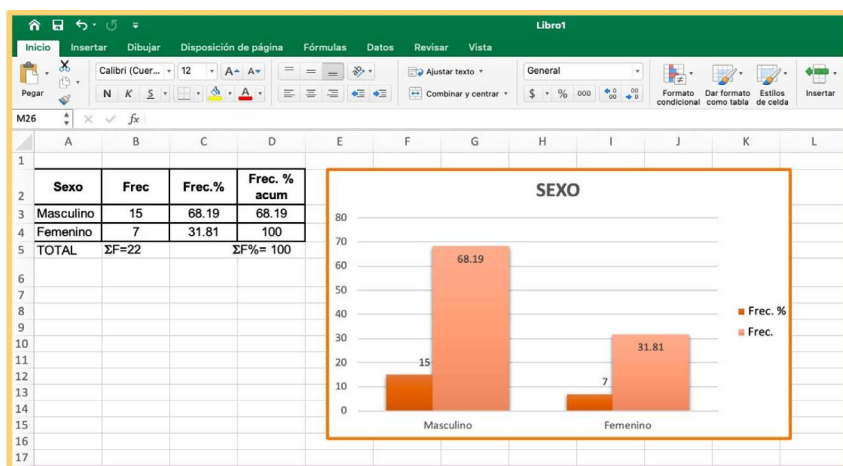
Paso 2: Poner: insertar columna (en la parte de arriba a lado de *inicio* y seleccionar el tipo de gráfica).

Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista					
Tabla dinámica		Obtener complementos	Mis complementos	Gráficos recomendados	Columnas 2D
C45					
	A	B	C	D	E
1					
2	Sexo	Frec	Frec.%	Frec. % acum	
3	Masculino	15	68.19	68.19	
4	Femenino	7	31.81	100	
5	TOTAL	ΣF=22	ΣF%= 100		
6					
7					

Paso 3: Seleccionar datos, (sombreamiento desde la fila *masculino* de la columna de sexo a la columna donde dice 31.81 de la columna *frecuencia porcentual* %)



Paso 4: Elegir el diseño de la gráfica, (la forma en la que están acomodados los datos, los colores y se coloca el título, que en este caso sería **Sexo**).



Esos pasos se hacen para todas las gráficas que deseemos realizar. Lo que cambiaría son los datos que pongamos dependiendo el ejercicio.

Variable: Sexo

Ejercicio 1

Tabla 1.

Descriptiva de la variable sexo. Grupo segundo semestre D .

SEXO	FRECUENCIA	FRECUENCIA PORCENTUAL (%)	FRECUENCIA PORCENTUAL ACUMULADA
Masculino	15	68.19	68.19
Femenino	7	31.81	100
TOTAL	$\Sigma F=22$	$\Sigma F\%= 100$	

La representación gráfica se muestra a continuación.

Gráfico 1.

Distribución de la variable sexo.

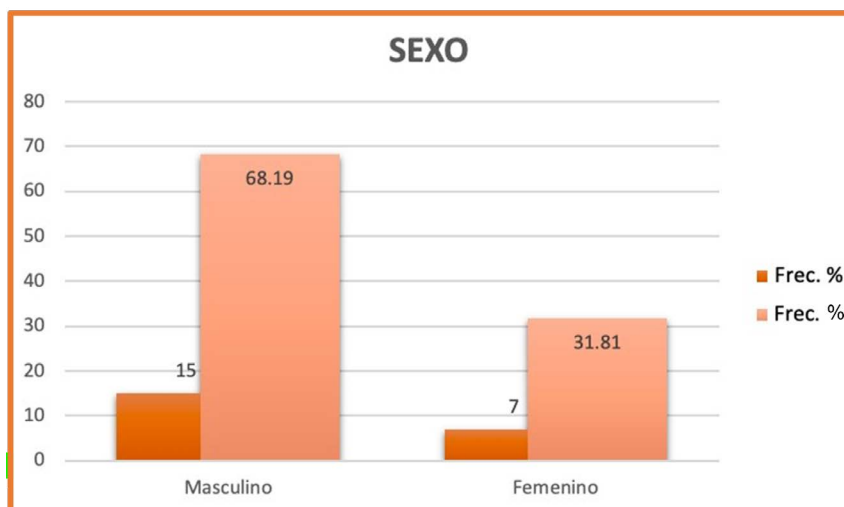
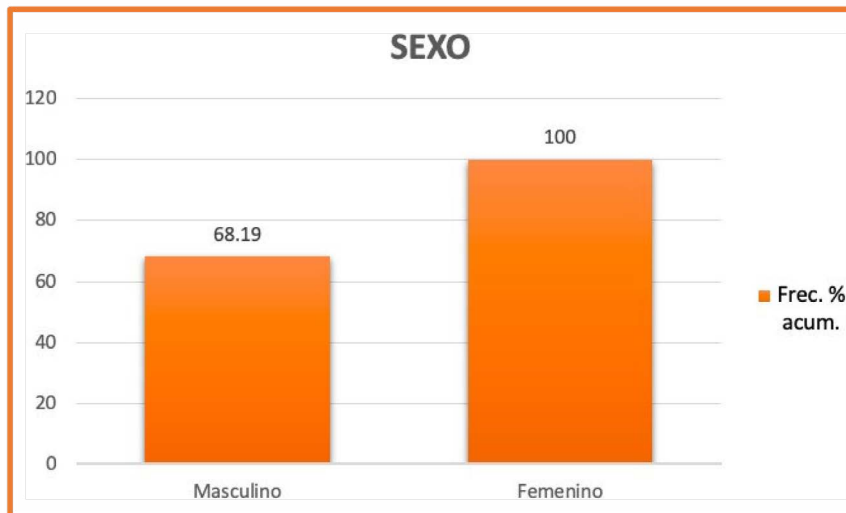


Gráfico 2.

Distribución de la variable sexo con Frecuencia y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: Para interpretar los gráficos resultantes se observa que la mayor parte de los alumnos del segundo semestre "D", de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, son del sexo masculino y esto representa 15 de 22 acumulando el 68.19 %. Y también, en este grupo, hay pocos alumnos del sexo femenino 7 de 22, representando el 31.81 % del total. Con lo anterior, puede decirse que el grupo está desproporcionado con respecto al sexo.

*Ejercicio 2***Tabla 2.**

Descriptiva de la variable sexo. Grupo segundo semestre B.

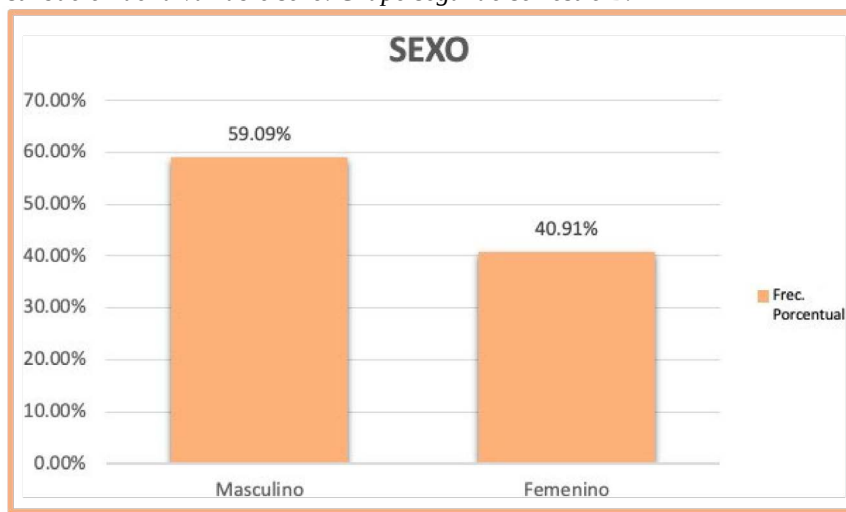
SEXO	FRECUENCIA	FRECUENCIA %	FREC. RELATIVA	FREC. ACUMULADA %
M	13	59.09	0.5909	59.09
F	9	40.91	0.4091	100.00
	Σ22	Σ100.00	Σ1.00	

Gráfico 3.

Distribución de la variable sexo con Frecuencia y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre B.

**Gráfico 4.**

Distribución de la variable sexo. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: En la gráfica, puede observarse que la mayoría de los alumnos del segundo semestre B de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH son hombres, en una proporción del 59 % contra 41 % de mujeres.

Variable: Religión

Ejercicio 3

Tabla 3.

Descriptiva de la variable religión con Frecuencia y Frecuencia Porcentual Acumulada. Grupo segundo semestre D.

RELIGIÓN	F	F%	FRECUENCIA PORCENTUAL ACUMULADA
Católica	14	63.64	63.34
Ateo	4	18.18	81.82
Ninguna	2	9.09	90.91
Evangélico	2	9.09	100

TOTAL

$\Sigma F=22$

$\Sigma F\%=100$

Gráfico 5.

Distribución de la variable religión con Frecuencia y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.

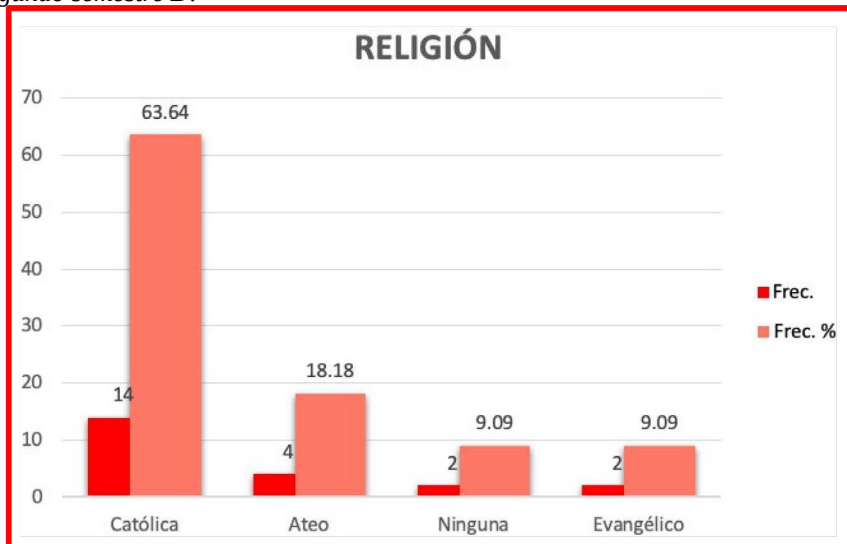
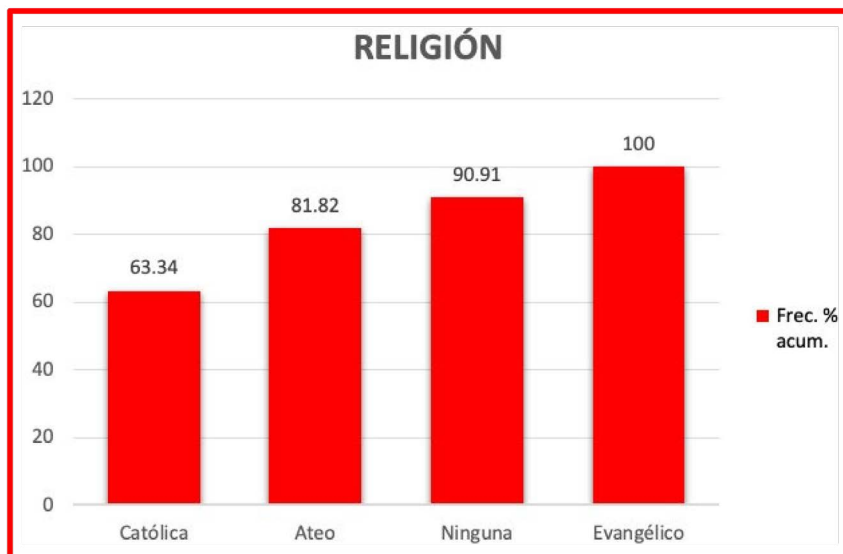


Gráfico 6.

Distribución de la variable religión con Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: Se observa que las familias del segundo semestre grupo D, de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, pertenecen a diferentes religiones. De entre ellos, 14 de 22 familias son católicas que representan el 63.6 %. El segundo lugar lo ocupan 4 familias que son ateas y representan el 18.18 %. En tercer lugar, 2 familias que no creen en ninguna y 2 más que son evangélicos, ambos representan el 9.09 %. De todos ellos, se observa que la mayor parte de las familias se inclinan por la religión católica.

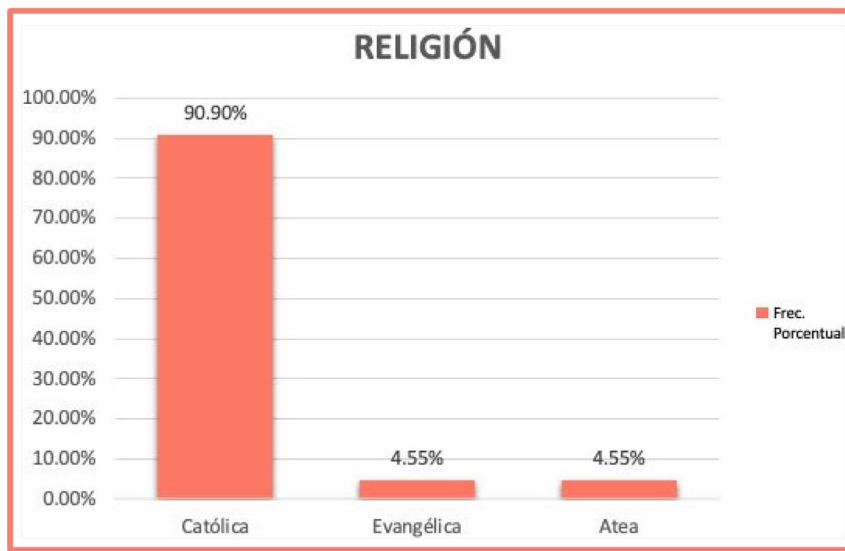
Ejercicio 4**Tabla 4.**

Descriptiva de la variable religión con Frecuencia, Frecuencia relativa y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.

RELIGIÓN	FRECUENCIA	FRECUENCIA %	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA ACUMULADA
Católica	20	90.90	0.9090	90.90
Evangélica	1	4.55	0.0455	95.45
Atea	1	4.55	0.0455	100.00
	22	100.00	1.00	

Gráfico 7.

Distribución de la variable religión con Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: La mayoría de los alumnos del segundo semestre B profesan la religión católica (20/22) cuya proporción es 90.90 %; mientras que las religiones evangélica y atea, la profesan (1/22) alumnos que su proporción es el 9.10 % entre ambas.

Variable: ocupación

Ejercicio 5

Tabla 5.

Descriptiva de la variable ocupación con Frecuencia y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.

Ocupación	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
Comerciantes	3	13.62	13.62
Auxiliar administrativo	2	9.09	22.71
Empleados	3	13.63	36.34
Profesores	5	22.73	59.07
Chofer	1	4.55	63.62
Agricultor	5	22.73	83.35
Analista	1	4.55	90.09
Jardinero	1	4.55	95.45
Ama de casa	1	4.55	100
Total	22	100	

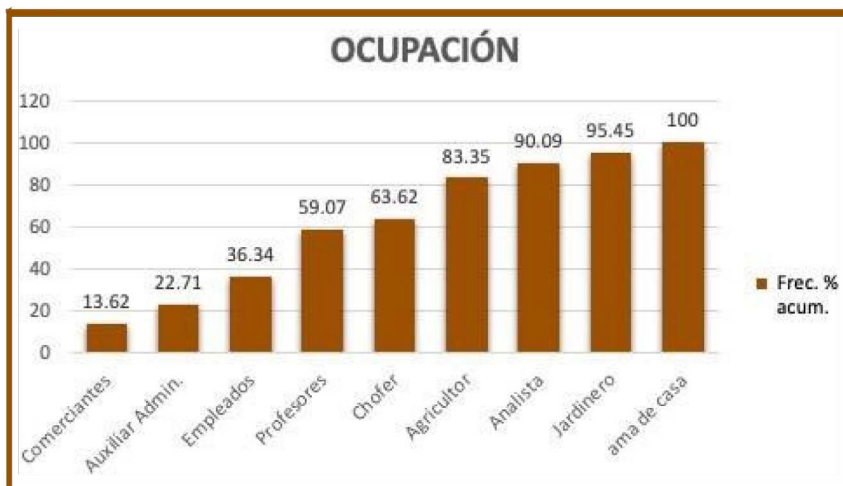
Gráfico 8.

Distribución de la variable ocupación con Frecuencia y Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre D.



Grafica 9.

Distribución de la variable ocupación con Frecuencia y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: Sobre las ocupaciones de los padres de familia de los 22 alumnos del segundo semestre D de La Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, tenemos que predominan las de agricultor y profesor con una representación de 4 de 22. Cada una equivalente al 18.18 %; le siguen los de empleados y comerciante con una representación de 3 de 22. Cada uno es igual a 13.63 %. El de auxiliar administrativo está representado por 9.09 %, o sea, 2 de 22 familias y en el resto que son 6 ocupaciones distintas se observa una homogeneidad con un porcentaje de 4.55 % cada uno.

Ejercicio 6

Tabla 6.

Descriptiva de la variable ocupación con Frecuencia y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.

Ocupación	F	F%	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Comerciantes	9	40.91	0.4091	40.91 %
Profesor	4	18.18	0.1818	59.09 %
Tec. Agric	1	4.55	0.0455	63.64 %
Mecánico	2	9.09	0.0909	72.73 %
Agricultor	1	4.55	0.0455	77.28 %
Contratista	1	4.55	0.0455	81.83 %
Taxista	1	4.55	0.0455	86.38 %
Chofer	1	4.55	0.0455	90.93 %
Pescador	1	4.55	0.0455	95.48 %
Enfermería	1	4.55	0.0455	100.00 %
Total	22	100.00%	1.00	

Gráfico 10.

Distribución de la variable ocupación con Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: De los padres de familia de los alumnos del segundo semestre B 9/22 se dedican al comercio, cuya proporción es 40.91 %; 4 de 22 son profesores que porcentualmente es el 18.18 %; 2 de 22 son

mecánicos y su proporción es de 9.09 %; mientras que a: técnicos agricultores, agricultor, contratista, taxista, chofer, pescador y enfermera, solo se dedican 1 de 22 cuya proporción es de 31.78 %.

Variable: procedencia u origen

Ejercicio 7

Tabla 7.

Descriptiva de la variable procedencia u origen con Frecuencia porcentual acumulada.
Grupo segundo semestre D.

Ciudad	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
San Cristóbal de Las Casas	4	18.18	18.18
Tuxtla Gutiérrez	4	18.18	36.36
Ocosingo	2	9.09	45.45
Yaltem	1	4.55	50.00
Venustiano Carranza	1	4.55	54.55
Mehond	1	4.55	59.10
Ixtacomitán	1	4.55	63.65
Tenosique (Tabasco)	1	4.55	68.20
Mazapa de Madero	1	4.55	72.75
Pijijiapan	1	4.55	77.30
Chancolón	1	4.55	81.85
Santiago El Pinar	1	4.55	86.40
Bochil	1	4.55	90.95
Oxchuc	1	4.55	95.50
Jiquipilas	1	4.55	100
total	$\Sigma F=22$	$\Sigma F\%=100.00$	

Gráfico 11.

Distribución de la variable procedencia u origen con Frecuencia porcentual acumulada. Grupo segundo semestre D.

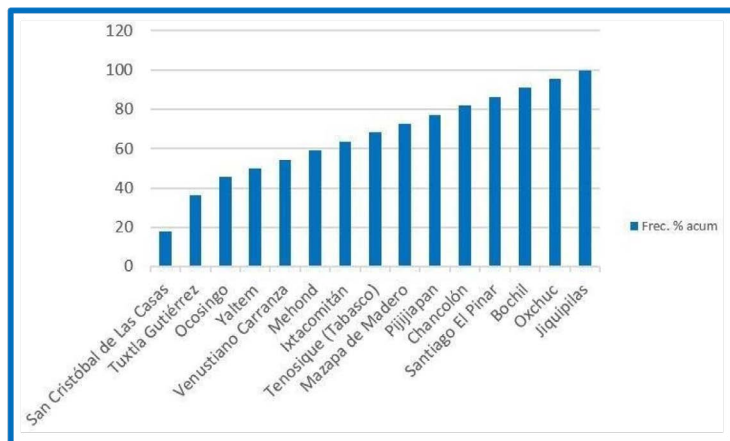
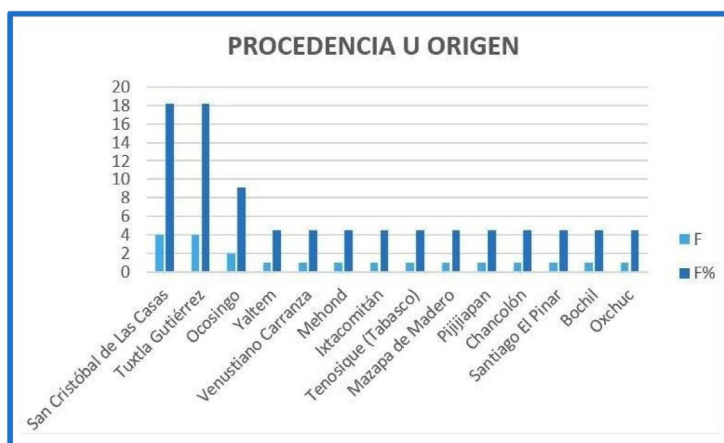


Gráfico 12.

Distribución de la variable procedencia u origen con Frecuencia y Frecuencia porcentual acumulada. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: En el grupo correspondiente al segundo semestre D, se observa una mayoría procedente de San Cristóbal de Las Casas (4) y Tuxtla Gutiérrez (4), que representan cada uno el 18.18 %. Es preciso aclarar la heterogeneidad en cuanto a los demás municipios de origen representados por un solo alumno equivalente a un 4.55 cada uno.

Ejercicio 8

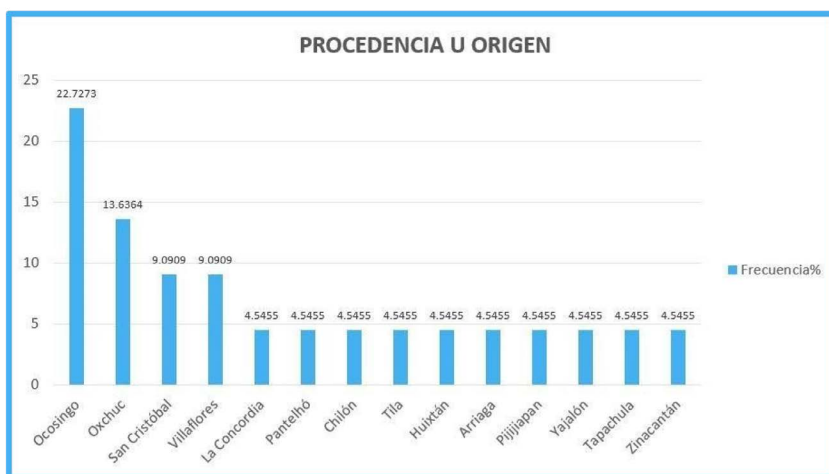
Tabla 8.

Descriptiva de la variable procedencia u origen con Frecuencia porcentual, frecuencia relativa y frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.

ORIGEN	FRECUENCIA	FRECUENCIA %	FRECUENCIA	FRECUENCIA
			RELATIVA	ACUMULADA
Ocosingo	5	22.7273	0.2273	0.2273
Oxchuc	3	13.6364	0.1364	0.3636
San Cristóbal	2	9.0909	0.0909	0.4545
Villaflores	2	9.0909	0.0909	0.5455
La Concordia	1	4.5455	0.0455	0.5909
Pantelhó	1	4.5455	0.0455	0.6364
Chilón	1	4.5455	0.0455	0.6818
Tila	1	4.5455	0.0455	0.7273
Huixtán	1	4.5455	0.0455	0.7727
Arriaga	1	4.5455	0.0455	0.8182
Pijijiapan	1	4.5455	0.0455	0.8636
Yajalón	1	4.5455	0.0455	0.9091
Tapachula	1	4.5455	0.0455	0.9545
Zinacantán	1	4.5455	0.0455	
	22	100	1	

Gráfico 13.

Distribución de la variable procedencia u origen con Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: La mayoría de los alumnos del segundo semestre B, F.C.S/ UNACH, provienen de Ocosingo ($5/22 = 22.73\%$), seguidos de alumnos que son de Oxchuc ($3/22 = 13.64\%$), alumnos de San Cristóbal de las

Casas son $2/22 = 9.09\%$; posteriormente, podemos observar que hay una enorme diversidad de alumnos que proceden de diferentes municipios del Estado; es decir, 12 de 22 que representan a un municipio diferente y porcentualmente hablamos de 4.55% 1 de 22 alumnos.

Variable: región

Ejercicio 9

Tabla 9.

Descriptiva de la variable región con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.

Procedencia por región	f	f%	Frecuencia porcentual acumulada
V Tzotzil-Tzeltal	8	36.36	63.62
XII Selva Lacandona	5	27.26	27.26
VI La Frailesca	3	9.09	72.71
XIV Tulijá Tzeltal Chol	3	13.64	86.35
IX Istmo-Costa	2	4.55	90.09
X Soconusco	1	4.55	95.45
Total	$\Sigma F=22$	$\Sigma F\%=100$	100

Gráfico 14.

Distribución de la variable región con Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: La gráfica resultante, del análisis del grupo segundo semestre D, tiene la mayor frecuencia de alumnos de la Región V Tzotzil-Tzeltal 8 de 22, que representa el 36.4 % del total. Otra de las Regiones representativas es la Región XII, Selva Lacandona con el 22.7 %. Asimismo, las regiones VI La Frailesca y XIV Tulijá, Tzeltal Chol con un 13.6 % en tanto que la Región IX Istmo-Costa con un 9.1 % y con un 4.5 % la Región X del Soconusco.

Ejercicio 10

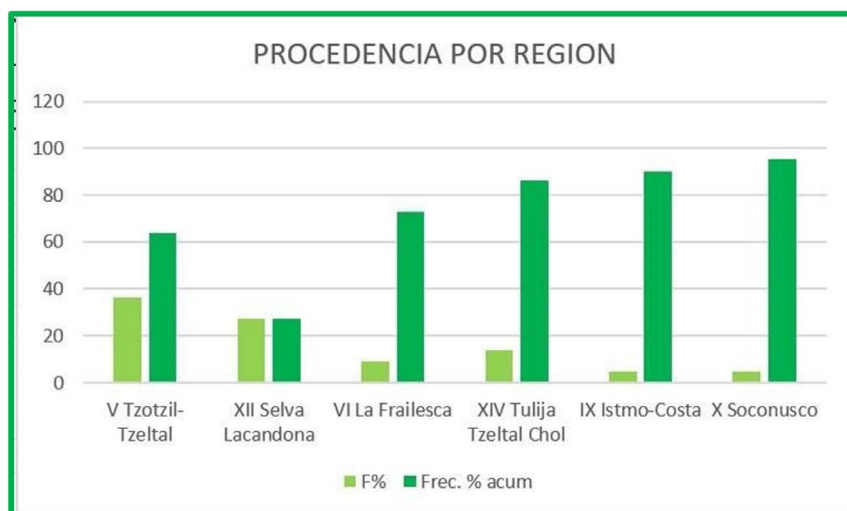
Tabla 10.

Descriptiva de la variable región con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.

Procedencia por región	F	frecuencia %	Frecuencia porcentual acumulada
V Tzotzil-Tzeltal	8	36.36363636	36.36363636
XII Selva Lacandona	5	22.72727273	59.09090909
VI La Frailesca	3	13.63636364	72.72727273
XIV Tulijá Tzeltal Chol	3	13.63636364	86.36363636
IX Istmo-Costa	2	9.090909091	95.45454545
X Soconusco	1	4.545454545	

Gráfico 15.

Distribución de la variable región con Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: Tzeltal (8/22), cuya proporción de ambas regiones suman 36.4 %; la Región XII Selva Lacandona tiene 5 alumnos que representan el 22.7 %; las Regiones VI La Frailesca y XIV Tulijá Tzeltal Chol tiene 3 alumnos los cuales tienen el 13.7 %; la Región IX Istmo Costa tiene 2 alumnos que representan el 9.0 %. Finalmente, la Región X Soconusco contiene un solo alumno. Lo anterior, quiere decir que de las 15 regiones en las que está dividido el estado de Chiapas, los alumnos del grupo estudiado están concentrados en únicamente 6 de las regiones, siendo la mayor representada la Región V Tzotzil-Tzeltal que coincide donde está ubicada la Facultad de Ciencias Sociales.

Variable: tipo de familia

Ejercicio 11

Tabla 11.

Descriptiva de la variable tipo de familia con Frecuencia, Frecuencia Porcentual y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.

Tipo de familia	F	F%	F% acumulada
Nuclear	19	86.86	86.86
Extensa	3	13.64	100
Total	22	100.00	

Interpretación: En el grupo del segundo semestre D, de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH predomina la familia nuclear con 19 representaciones, que equivale al 86.83 % por lo que la familia es extensa, existe una representación de tres alumnos que equivalen al 13.64 %.

Ejercicio 12

Tabla 12.

Descriptiva de la variable tipo de familia con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre B.

Tipo de Familia	Frecuencia	Frecuencia %	Frec. Relativa	Frec. Acum
Nuclear	19	86.36%	0.8636	86.36%
Extensa	3	13.64%	0.1364	100.00%
	22	100.00 %	1.00	

Gráfico 16.

Distribución de la variable tipo de familia con Frecuencia Porcentual. Grupo segundo semestre B.

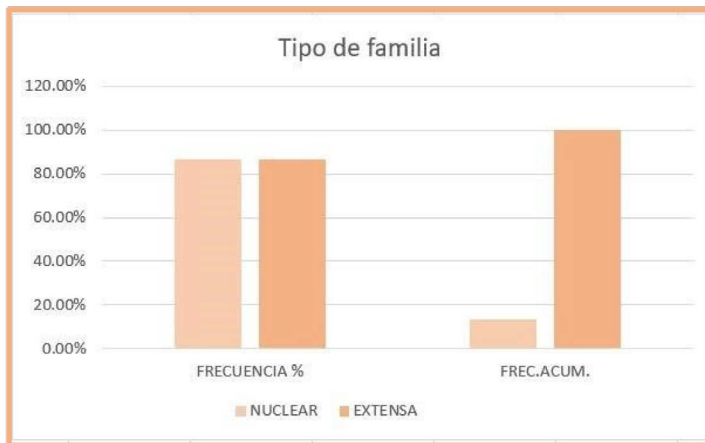
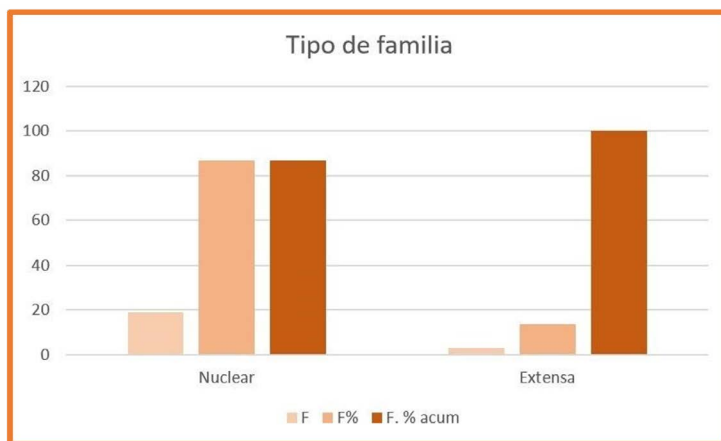


Gráfico 17.

Distribución de la variable tipo de familia con Frecuencia Porcentual. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: Como podemos ver, la mayoría de los alumnos son integrantes de familia nuclear (19 /22) cuya proporción es 86.36 %; y los de familia extensa (3/22) cuya proporción es 13.64 %.

Distribución de frecuencias, histogramas y polígonos de frecuencia

Variables continuas

Para organizar un conjunto de datos, es importante clasificarlos adecuadamente en categorías o clases y luego contar cuántas observaciones quedan dentro de cada categoría. Una vez organizada la información, es preciso analizar e interpretar los datos; para lo cual, es necesario conocer la forma o patrón de distribución de los datos, la posición de la distribución; es decir, alrededor de cuál valor se tiende a concentrar los datos; así como la dispersión de ellos alrededor de los valores centrales. Y además, ordenar o arreglarlos en clases o categorías indicando para cada una de ellas, el número de elementos que contiene o la frecuencia que aparece.

Una vez organizada la información, se construyen representaciones gráficas para un mejor análisis de los datos y facilita la comprensión del trabajo que se esté desarrollando. Los gráficos pueden ser histogramas, polígonos de frecuencia, los cuales son útiles porque resaltan los patrones de los datos y atraen la atención.

Variable: promedio general

Ejercicio 13

Para el caso de las variables continuas, la organización de los datos consiste en hacer un cálculo de los intervalos de clase para conseguir gráficos estéticos.

Para hacer el cálculo del Rango y obtener el número de grupos e intervalos de clase, debe aplicarse la resta del dato mayor con el dato menor y para este ejercicio sería:

$$\text{Rango: (dato mayor-dato menor): } 98-70 = 28$$

Luego, se hace el cálculo del número de grupos con la fórmula siguiente:

$$\text{Número de grupos: } 2.5\sqrt[4]{N} = 2.5\sqrt[4]{22} = 5.41$$

Y por último, para obtener los intervalos de clase, se utilizan el dato del rango y el número de grupos obtenidos, que para el ejercicio resulta:

$$\text{Intervalo de clase: Rango} = 28 = 5.16 = 5$$

$$\text{Número de grupos: } 5.41$$

Lo cual significa que, para cada grupo debe haber un intervalo de 5.

Descontar una unidad en el intervalo de clase para que no se sobrepongan los datos.

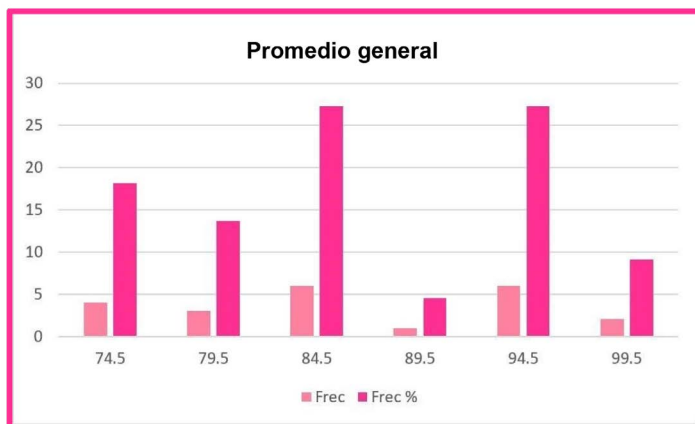
Tabla 13.

Descriptiva de la variable promedio general con Frecuencia, Frecuencia Porcentual y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.

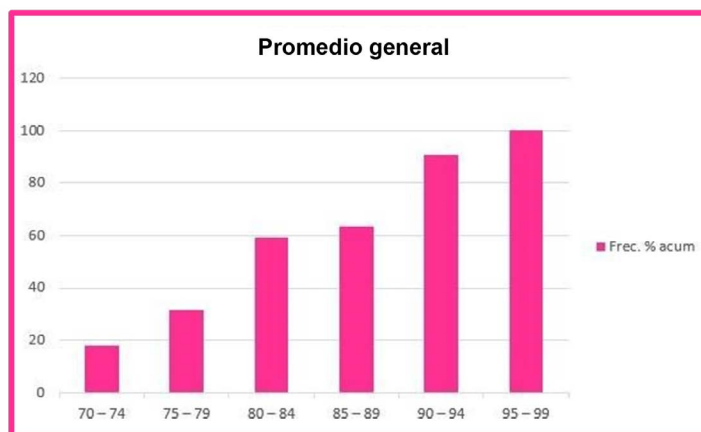
Intervalo de clase	Intervalo de clase	Marca de clase	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
70 - 75	70 - 74	74.5	4	18.18	18.18
75 - 80	75 - 79	79.5	3	13.64	31.82
80 - 85	80 - 84	84.5	6	27.27	59.09
85 - 90	85 - 89	89.5	1	4.55	63.64
90 - 95	90 - 94	94.5	6	27.27	90.91
95 - 100	95 - 99	99.5	2	9.09	100.00
TOTAL			$\Sigma F = 22$		$\Sigma F\% = 100$

Gráfico 18.

Distribución de la variable promedio general. Grupo segundo semestre D.

**Gráfico 19.**

Distribución de la variable promedio general con Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: La mayor parte del segundo semestre D de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH obtuvieron una calificación promedio de 8.4, 8.9 (12 de 22), que representan cada uno el 27.27 % del total, le siguen los promedios de 7.0 y 7.4 con 4 representaciones que equivale al 18.18 %. Tres alumnos de 7.5 a 7.9, que equivale al 13.64 %, y solamente un alumno con una calificación de 8.5. Por lo que se puede decir que en el grupo obtuvieron buenos promedios.

Ejercicio 14

Rango: Dato mayor - Dato menor
 N: 22 Alumnos
 Rango: 84-60
 No. de grupos: $2.5 \sqrt[4]{22}: 2.5 (2.16) : 5.4$
 Intervalo de clase: Rango : 24 : $4.4 \cong 4$
 No. grupo: 5.4

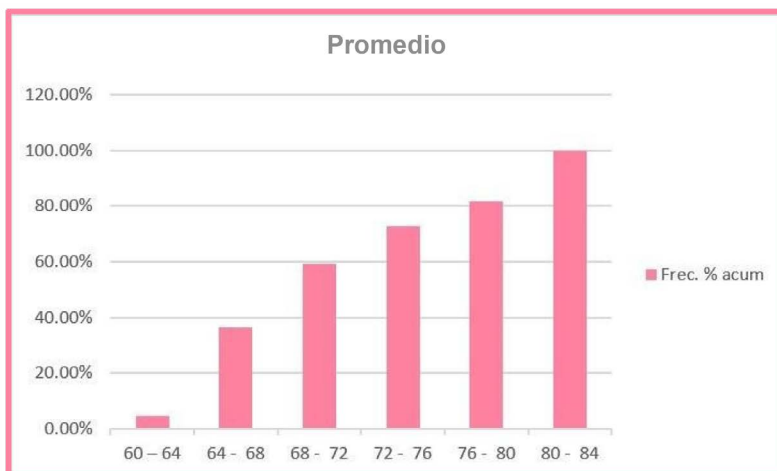
Tabla 14.

Descriptiva de la variable promedio general con Frecuencia, Frecuencia Porcentual y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre B.

Grupos	Intervalo de clase	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
60 – 64	60 - 63	1	4.55 %	0.0455 %	4.55 %
64 – 68	64 - 67	7	31.82 %	0.3182 %	36.37 %
68 – 72	68 - 71	5	22.73 %	0.2273 %	59.10 %
72 – 76	72 - 75	3	13.64 %	0.1364 %	72.74 %
76 – 80	76 - 79	2	9.09 %	0.0909 %	81.83 %
80 – 84	80 - 84	4	18.18 %	0.1818 %	100.00 %
Total		22	100.00 %	1.00	

Gráfico 20.

Distribución de la variable promedio general con Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: Se observa que la mayoría de alumnos del segundo semestre B (7/22) que representan el 31.82 % del total se agrupan con promedios entre 64 y 67 puntos, seguido por el grupo de promedios entre 68 y 71 puntos, porcentualmente representan el 22.73 % (5/22) los más altos promedios los registran 4 alumnos y se ubican entre 80 y 84 puntos y porcentualmente es el 18.18 %. En la *frecuencia acumulada* se observa que con promedios de 60-71 puntos se incluyen 13/22 alumnos que es el 59.10 % del total, lo que significa un promedio bajo de más de la mitad del grupo.

Variable: Edad

Ejercicio 15

Tabla 15.

Descriptiva de la variable edad con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.

Grupos	Intervalo de clase	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
17 - 22	17 - 21	15	68.17	68.17
22 - 27	22 - 26	4	18.18	86.35
27 - 32	27 - 31	0	0	86.35
32 - 37	32 - 36	1	4.55	90.09
37 - 42	37 - 41	1	4.55	95.45
42 - 47	42 - 46	1	4.55	100
TOTAL		$\Sigma F = 22$	$\Sigma F\% = 100$	

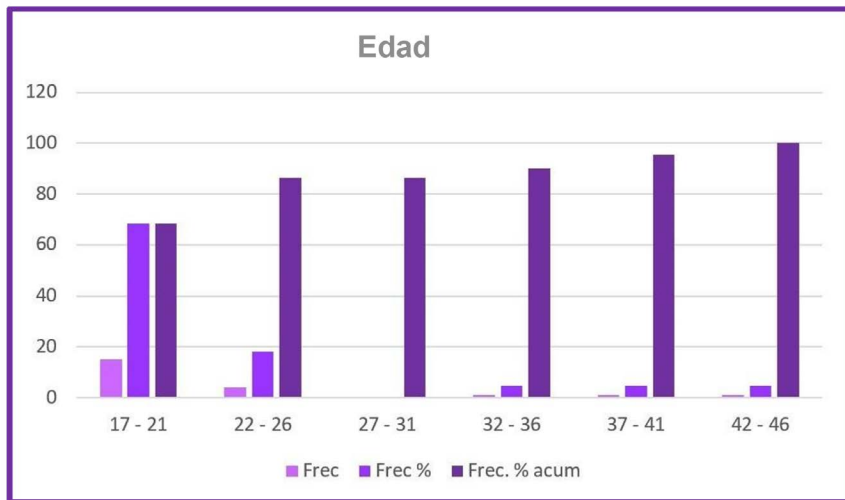
Rango: 43-17 = 26

No. de grupos: 5.41

Intervalo de clase: $26/5.41=4.80=5$

Gráfico 21.

Distribución de la variable edad con Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: En este gráfico, se observa que la mayor parte de los alumnos del segundo semestre grupo D de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, se encuentran en la edad de 17 a 22 años (15 de 22) representando el 68.17 %. Existen también alumnos con una edad de 22 a 27 años (4 de 22) con un porcentaje de 18.18 %. Observándose una heterogeneidad en las edades de los alumnos de 32 a 37 años (1 de 22, teniendo el porcentaje de 4.55 %. de 33 a 42 (1 de 22) alcanzando el mismo porcentaje y un alumno de más de 42 años que representa el complemento del total.

Ejercicio 16

Rango:	Dato Mayor. Dato Menor
No.:	22 Alumnos
Rango:	24-18 Años.
No. de grupos:	$2.5\sqrt[4]{22} : 2.5 (2.16) : 5.4 : 2.5 (2.16) : 5.4$
Intervalo de clase:	Rango : $6 : 1.1 \cong 1$
	No. grupos: 5.4

Tabla 16.

Descriptiva de la variable edad con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.

Grupos	Intervalo de clase	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
18 – 19	18 - 18.9	5	22.73 %	0.2273 %	22.73 %
19 – 20	19 - 19.9	11	50.00 %	0.5000 %	72.73 %
20 – 21	20 - 20.9	2	9.09 %	0.0909 %	81.82 %
21 – 22	21 - 21.9	3	13.64 %	0.1364 %	95.46 %
22 – 23	22 - 22.9	0	0.0 %	0.0 %	95.46 %
23 – 24	23 - 23.9	1	4.55 %	0.0455 %	100.00 %
Total		22	100.00 %	1.00	

Gráfico 22.

Distribución de la variable edad con Frecuencia y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre B.

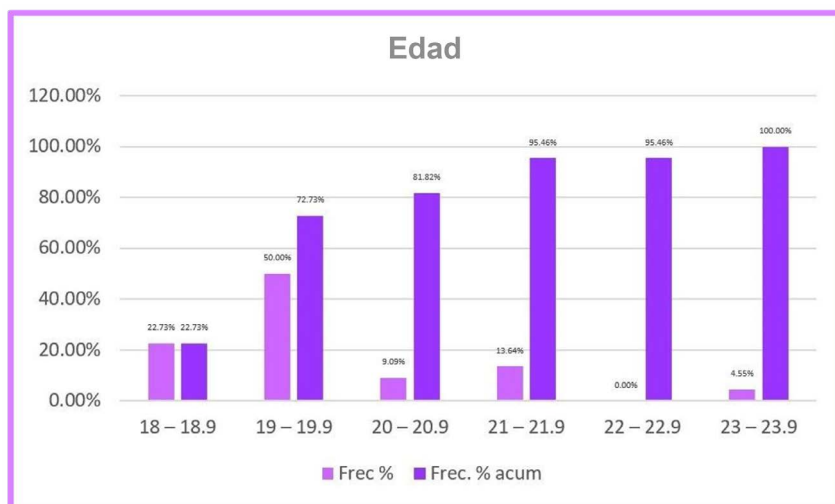
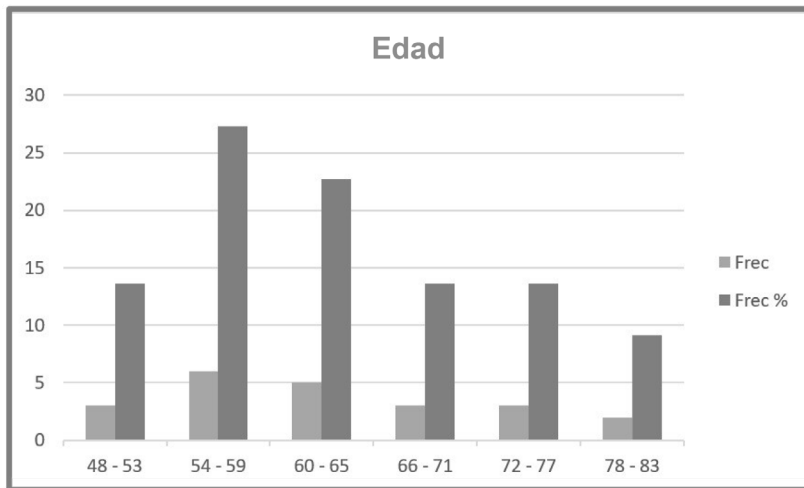


Gráfico 23.

Distribución de la variable edad con Frecuencia y Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: Se observa que la mayoría de los alumnos del segundo semestre B se encuentran entre las edades de 18 años ($5/22 = 22.73\%$) y 19 años ($11/22 = 50\%$), acumulando un 72.73% ; observamos solo un alumno (4.55%) con una edad de 24 años que es la mayor edad registrada en el grupo.

Para construir la gráfica de Edad, primeramente debe hacerse el cuadro en Excel escribiendo los tipos de grupos, seguido de los intervalos de clase para luego calcular la frecuencia porcentual acumulada, la cual se obtiene tomando como la totalidad la sumatoria de todas las respuestas que para el ejemplo fue 22, así que se coloca el signo igual (=) y se señala la celda donde está el 14 quedando la fórmula: $B2*100/B6$ y aparece el resultado, se procede de la misma manera con el resto de los tipos de edades.

Variable: Peso

Ejercicio 17

Tabla 17.

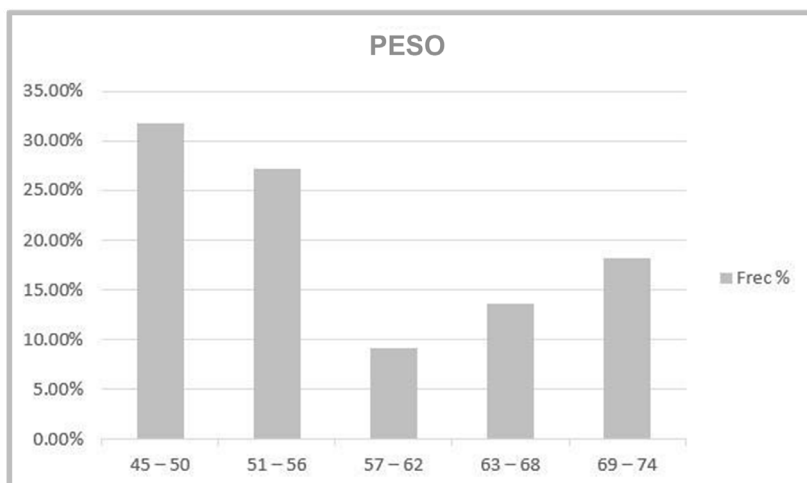
Descriptiva de la variable peso con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.

Intervalo de clase	Intervalo de clase	Límite de clase	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
		47.5			
48 - 54	48 - 53	53.5	3	13.64	13.64
54 - 60	54 - 59	59.5	6	27.27	40.91
60 - 66	60 - 65	65.5	5	22.72	63.63
66 - 72	66 - 71	71.5	3	13.64	77.27
72 - 78	72 - 77	77.5	3	13.64	90.91
78 - 84	78 - 83	83.5	2	9.09	100
TOTAL			$\Sigma F=22$	$\Sigma F\%=100$	

Rango: $82-48 = 34$
 No. de grupos: 5.41
 Intervalo de clase: $34 = 6.28 = 6.541$
 5.41

Gráfico 24.

Distribución de la variable peso con Frecuencia y Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre D.



Ejercicio 18

Rango: Dato Mayor - Dato Menor
 No.: 22 Alumnos
 Rango: 75-45 Kg
 No. de grupos: $2.5 \sqrt[4]{22}$: 2.5 (2.16) : 5.4
 Intervalo de clase: Rango : 30 : $5.5 \cong 6$
 No. grupo: 5.4

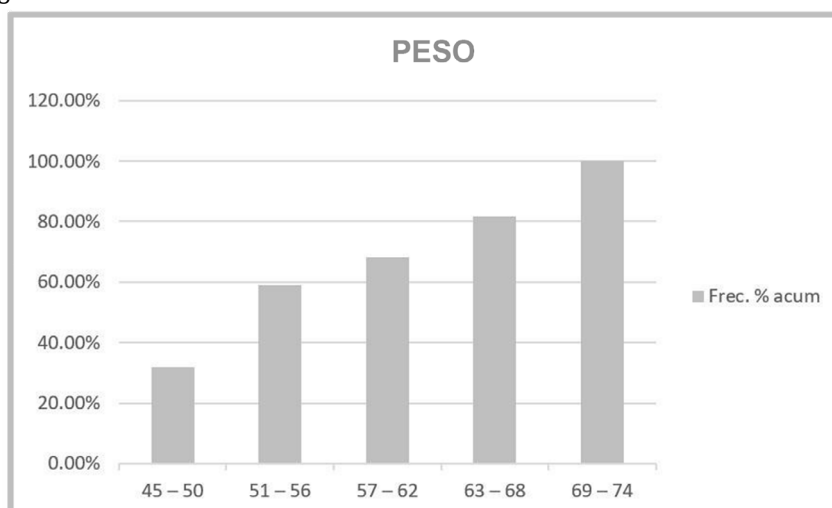
Tabla 18.

Descriptiva de la variable peso con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.

Grupos	Intervalo de clase	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
45 – 51	45 - 50	7	31.82 %	0.3182 %	31.82 %
51 – 57	51 - 56	6	27.27 %	0.2727 %	59.09 %
57 – 63	57 - 62	2	9.09 %	0.0909 %	68.18 %
63 – 69	63 - 68	3	13.64 %	0.1364 %	81.82 %
69 – 75	69 - 74	4	18.18 %	0.1818 %	100.00 %
Total		22	100.00 %	1.00	

Gráfico 25.

Distribución de la variable peso con Frecuencia y Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: Se observa que con relación al peso de los alumnos del segundo semestre D de La Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, es bastante uniforme, ya que una gran parte de ellos 6 de 22 equivalen al 27.27 %, tienen pesos entre los 54 y los 60 kilos y que los que le siguen en su gran mayoría son los que pesan entre 60 y 66 kilos con un total de 5 de 22, correspondiente al 22.72 % del total.

Si observamos con detenimiento, es posible percatarse que entre estos dos grupos se encuentran el 50 % de los alumnos y también que el resto se encuentra repartido en los siguientes pesos: de 65 a 82 kilos con un total de 8 alumnos y de 48 a 53 kilos, tres alumnos.

Variable: Estatura

Ejercicio 19

Tabla 19.

Descriptiva de la variable estatura con Frecuencia, Frecuencia Porcentual y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.

Intervalo de clase	Intervalo de clase	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
150 - 156	150 - 155	4	18.18	18.18
156 - 162	156 - 161	6	27.27	45.45
162 - 168	162 - 167	7	31.82	77.27
168 - 174	168 - 173	4	18.18	95.45
174 - 180	174 - 179	0	0	95.45
180 - 186	180 - 185	1	4.55	100
Total		$\Sigma F=22$	$\Sigma F\%=100$	

Rango: 180-150=30

No. de grupos: 5.41

Intervalo de clase: $30 \div 5.41 = 6$

5.41

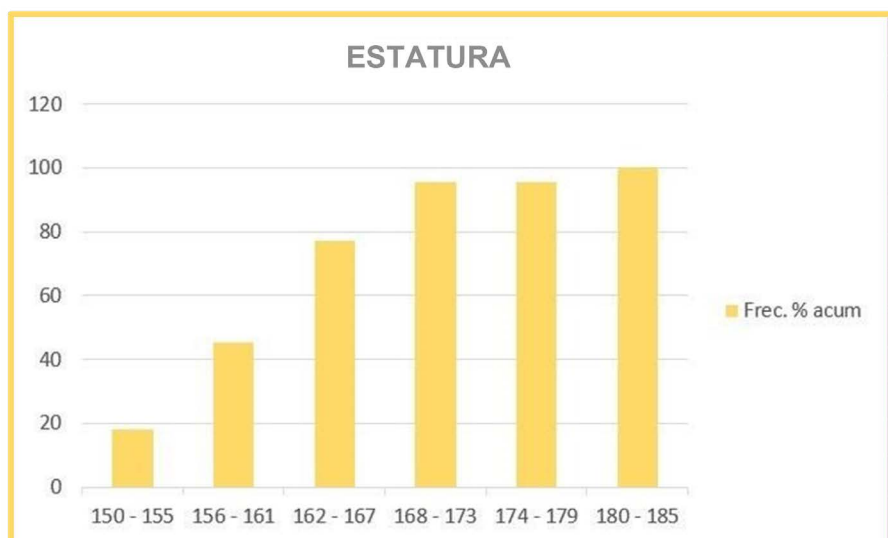
Gráfico 26.

Distribución de la variable estatura con Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.



Gráfico 27.

Distribución de la variable estatura con Frecuencia y Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: De los 22 alumnos que componen el segundo semestre grupo D de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, siete alumnos tienen una estatura de 162 a 167 centímetros que es igual al 31.82 %. Le sigue una representación de seis alumnos en la estatura de 156 a 161 centímetros que equivale al 27.27 %, las estaturas que están entre 150 a 155 y 168 a 173 centímetros tienen una representación de cuatro alumnos que es igual al 18.18 % de cada uno. Solo un alumno tiene una estatura de 180 a 185 centímetros equivalente al 4.55 %. Así observamos que las estaturas predominantes están entre la baja y media de 150 y 173 centímetros.

Ejercicio 20

Rango:	Dato Mayor. Dato Menor
No.:	22 Alumnos
Rango:	175-150 cm
No. de grupos:	$2.5\sqrt[4]{22}$: 2.5 (2.16): 5.4
Intervalo de clase:	Rango: $25 : 4.6 \cong 5$ No. grupo: 5.4

Tabla 20.

Descriptiva de la variable estatura con Frecuencia, Frecuencia porcentual y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.

Grupos	Intervalo de clase	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
150 – 155	150 – 154	4	18.18 %	0.1818 %	18.18 %
155 – 160	156 – 159	5	22.73 %	0.2273 %	40.91 %
160 – 165	160 – 164	3	13.64 %	0.1364 %	54.55 %
165 – 170	165 – 169	4	18.18 %	0.1818 %	72.73 %
170 -175	170 – 175	6	27.27 %	0.2727 %	100.00 %
TOTAL		22	100.00%	1.00	

Gráfico 28.

Distribución de la variable estatura con Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre B.



Gráfico 29.

Distribución de la variable estatura Grupo segundo semestre D.



Interpretación: Se observa que 4/22 alumnos del segundo semestre B se encuentran entre 150-154 cm de estatura que porcentualmente representan el 18.18 %; seguido de los alumnos (5/22 = 22.73 %) que se encuentran entre 155-159 cm de estatura y (3/22 = 13.64 %) se ubican entre 160-164 cm de estatura, que en la frecuencia acumulada hasta aquí es el 54.55 %, lo que nos indica que la mayoría de alumnos se encuentran entre 150-164 cm de estatura, solo se observan (6/22 = 27.27 %) con estaturas de 170-175 cm, siendo ellos los más altos del grupo.

Variable: Ingreso mensual familiar

Ejercicio 21

Tabla 21.

Descriptiva de la variable ingreso mensual familiar con Frecuencia, Densidad, Frecuencia porcentual y Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.

Grupos	Intervalo de clase	Límite de clase	F	Densidad	F%	Frecuencia porcentual acumulada
		850				
900 – 2600	900 - 2500	2550	6	1	27.27	27.27
2600 – 4300	2600 - 4200	4250	10	1	45.45	72.72
4300 – 6000	4300 - 5900	5950	3	1	13.63	86.35
6000 – 7700	6000 - 7600	7650	0	1	0	86.35
7700 – 9400	7700 - 9300	9350	1	1	4.55	90.9
9400 - 11100	9400 - 11000	11050	1	1	4.55	95.45
	11100 - 22900	22250	1	7	4.55	100
Total			$\Sigma F=22$		$\Sigma F\%=100$	

Rango (dato mayor-dato menor): 10000-900=9100

No. de grupos: $2.5 \sqrt[4]{N} = 2.5 \sqrt[4]{22} = 5.41$

Intervalo de clase: Rango: 9100 = 1682.07-1700

Número de grupos: 5.41

Gráfico 30.

Distribución de la variable ingreso mensual familiar. Grupo segundo semestre D.

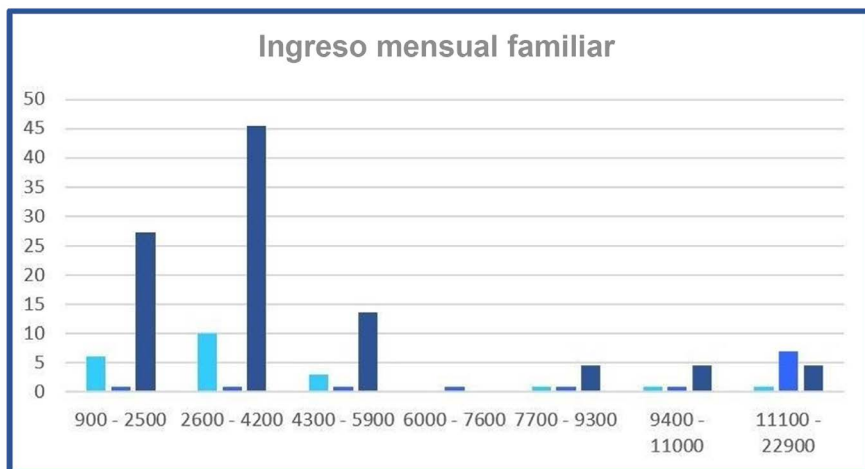
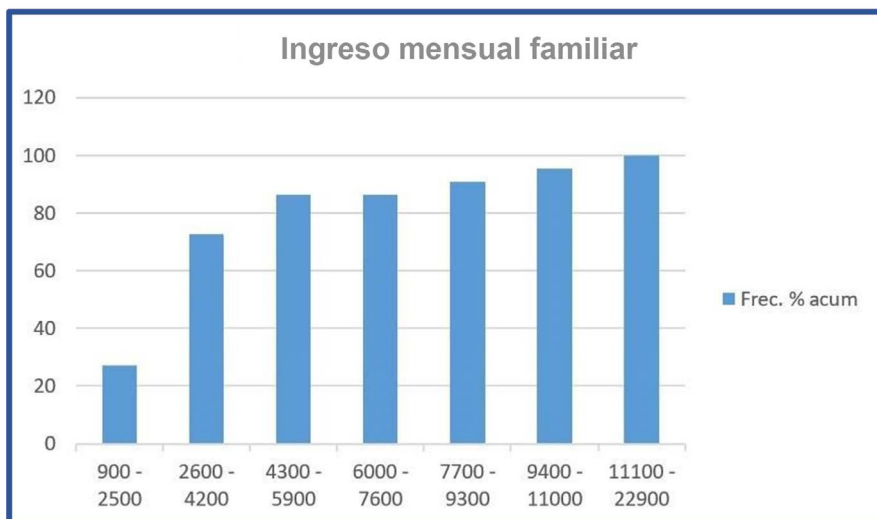


Gráfico 31.

Distribución de la variable ingreso mensual familiar con Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: Se observa que las familias de los alumnos del segundo semestre grupo D de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, obtienen salarios muy bajos, y hablamos que de 900 a 2500 pesos mensuales. Existen seis familias de 22 que representan 27.27 % de total. También de 2600 a 4200 hay diez familias de 22 que representan el 45.45 % del total. Si tomamos en cuenta esta información podemos decir, que el 72.72 % reciben salarios entre 900 y 4200 pesos (16 familias de 22). Muy pocas familias que son tres de 22 obtienen ingresos mayores de 7600.

Ejercicio 22

Rango: Dato Mayor - Dato Menor
 No.: 22 Alumnos
 Rango: \$8,000.00 - \$1,500.00
 No. de grupos: $2.5 \sqrt[4]{22}$: 2.5 (2.16) : 5.4
 Intervalo de clase: Rango : \$ 6 500.00 : \$ 1 203.70 $\cong$ \$ 1 200.00 (más cercano)
 No. grupo: 5.4

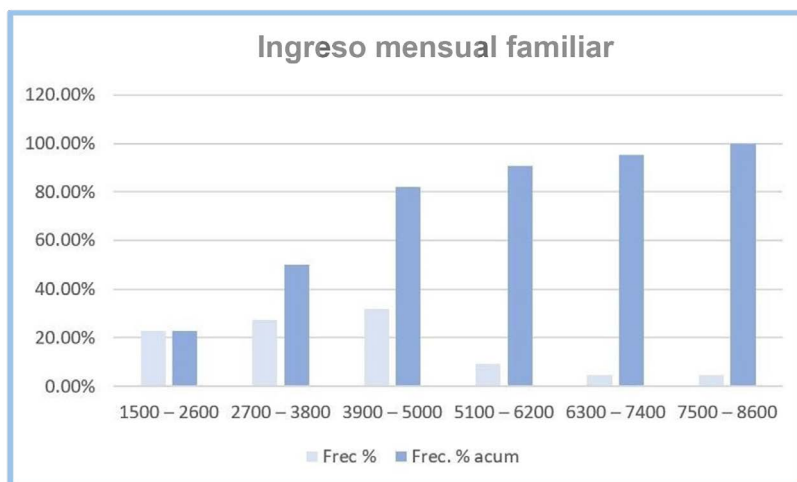
Tabla 22.

Descriptiva de la variable ingreso mensual familiar con Frecuencia, Frecuencia Porcentual, Frecuencia Relativa y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre B.

GRUPOS	INTERVALO DE CLASE	FRECUENCIA	FRECUENCIA %	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
1500 - 2700	1500 - 2600	5	22.73 %	0.2273 %	22.73 %
2700 - 3900	2700 - 3800	6	27.27 %	0.2727 %	50.00 %
3900 - 5100	3900 - 5000	7	31.82 %	0.3182 %	81.82 %
5100 - 6300	5100 - 6200	2	9.09 %	0.0909 %	90.91 %
6300 - 7500	6300 - 7400	1	4.55 %	0.0455 %	95.46 %
7500 - 8700	7500 - 8600	1	4.55 %	0.0455 %	100.00 %
Total		22	100.00%	1.00	

Gráfico 32.

Distribución de la variable ingreso mensual familiar. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: En el grupo de representantes del segundo semestre B, que provienen de diversos municipios en el estado, la gran mayoría enfrenta ingresos mensuales modestos, generalmente oscilando entre \$ 1500 y \$ 2600. Este rango de ingresos comprende a un total de 5 familias, lo que equivale al 22.73 % del conjunto total de familias. No obstante, es relevante destacar que 6 familias, que se encuentran dentro del rango de \$ 1500 a \$ 2600, conforman el 27.27 % del total, indicando así una concentración significativa en esta franja salarial.

Un aspecto importante a resaltar es que cuando se expande el espectro de ingresos hasta \$ 3800, aproximadamente la mitad de todas las familias, es decir, el 50 %, se ubican en esta categoría. A partir de \$ 3900 y hasta \$ 5000, encontramos a 7 familias que representan el 31.82 % del total, constituyendo así la mayoría en este intervalo salarial. Sin embargo, es notable que a partir de \$ 5100, el número de familias con ingresos superiores disminuye considerablemente, siendo un grupo minoritario en esta gama de ingresos.

Variable: Egreso mensual familiar

Ejercicio 23

(Dato mayor 15, 450 pesos)

Tabla 23.

Descriptiva de la variable egreso mensual familiar con Frecuencia, Frecuencia Porcentual, Frecuencia Relativa y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.

Grupos	Intervalo de clase	Límite de clase	Densidad	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
		250	1	9	40.9	40.9
300 - 1600	300 - 1500	1550	1	7	31.82	72.72
1600 - 2900	1600 - 2800	2850	1	3	13.64	86.36
2900 - 4200	2900 - 4100	4150	1	0	0	86.36
4200 - 5500	4200 - 5400	5450	1	0	0	86.36
5500 - 6800	5500 - 6700	6750	1	2	9.09	95.45
6800 - 8100	6800 - 8000	8050	1	1	4.55	100
	8100 - 15800	15750	6			
Total			$\Sigma F=22$		$\Sigma F\%=100$	

Rango: 7200-300=6900

No. de grupos: 5.4

Intervalo de clase: $\frac{6900}{5.41} = 1300$

Gráfico 33.

Distribución de la variable egreso mensual familiar con Frecuencia, Frecuencia acumulada y Densidad. Grupo segundo semestre D.

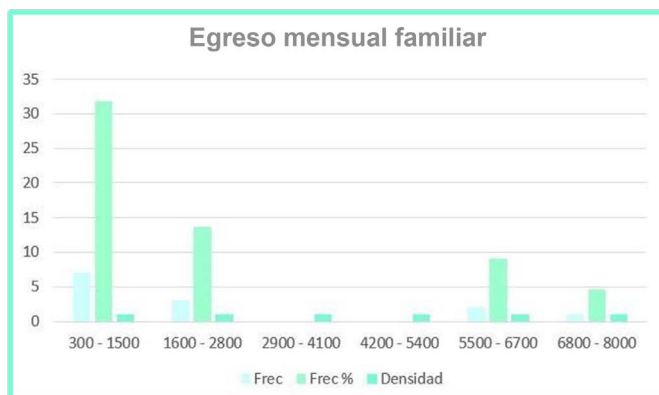


Gráfico 34.

Distribución de la variable egreso mensual familiar con Frecuencia, Frecuencia acumulada y Densidad. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: La mayor parte de las familias del segundo semestre grupo D de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, gasta mensualmente entre \$ 300 y \$ 1500, o sea, 9 de 22 que equivalen a un 40.9 %; otras siete familias gastan entre \$ 1600 y \$ 2800 que equivalen a 31.82 %. Solo tres familias gastan entre \$ 2900 y \$ 4100 pesos, o sea, 13.63 %, las últimas tres familias gastan más de \$ 6800. Si lo comparamos con los ingresos, nos damos cuenta que cada familia gasta en proporción a lo que ingresa, quedando muy poca capacidad de ahorro.

Ejercicio 24

Rango:	Dato Mayor - Dato Menor
No.:	22 Alumnos
Rango:	\$ 6000.00 - \$ 800.00
No. de grupos:	$2.5 \sqrt[4]{22}$: 2.5 (2.16) : 5.4
Intervalo de clase:	RANGO: \$ 5200.00 : \$ 962.90 $\cong$ \$ 900.00
	No. grupo: 5.4

Tabla 4.

Descriptiva de la variable egreso mensual familiar con Frecuencia, Frecuencia Porcentual, Frecuencia Relativa y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre B.

Grupos	Intervalo de clase	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
800 - 1700	800 - 1600	6	27.27 %	0.2727 %	27.27 %
1700 - 2600	1700 - 2500	7	31.82 %	0.3182 %	59.09 %
2600 - 3500	2600 - 3400	3	13.64 %	0.1364 %	72.73 %
3500 - 4400	3500 - 4300	4	18.18 %	0.1818 %	90.91 %
4400 - 5300	4400 - 5200	1	4.55 %	0.0455 %	95.46 %
5300 - 6200	5300 - 6100	1	4.55 %	0.0455 %	100.00 %
Total		22	100.00%	1.00	

Gráfico 35.

Distribución de la variable egreso mensual familiar con Frecuencia. Grupo segundo semestre B.

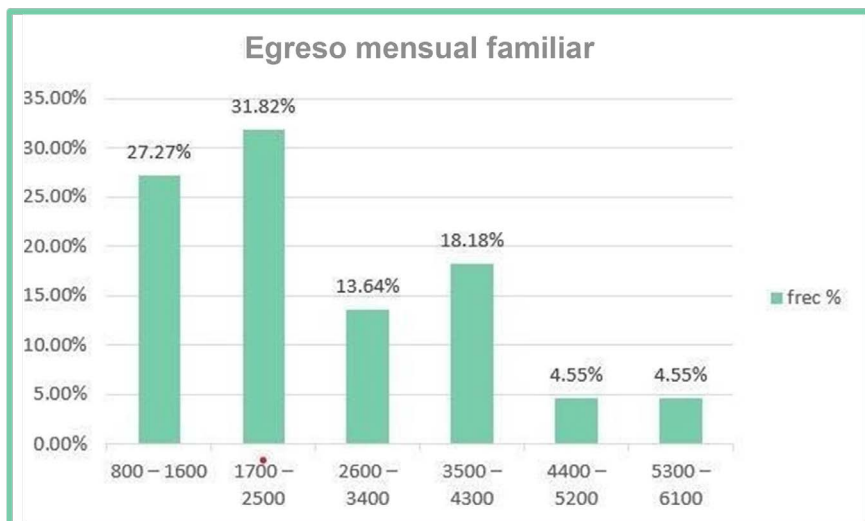
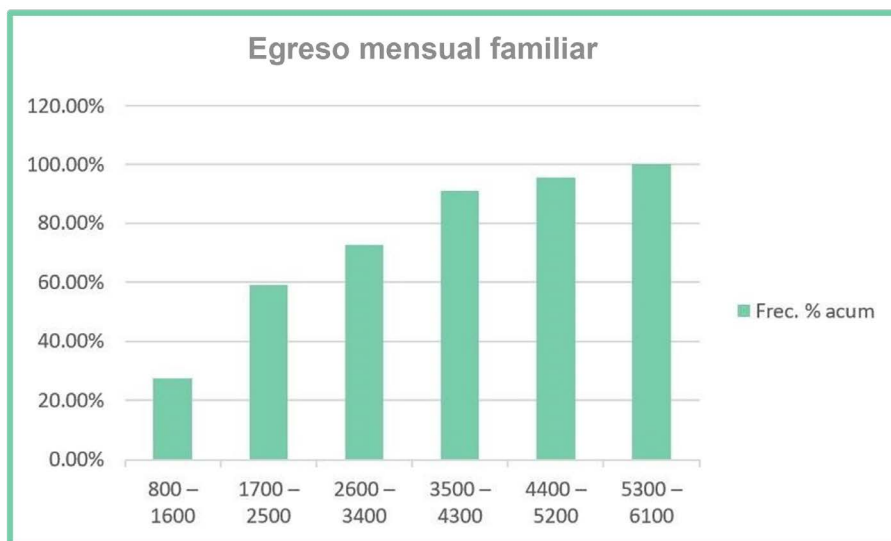


Gráfico 36.

Distribución de la variable egreso mensual familiar con Frecuencia. Acumulada. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: La mayoría de las familias de los alumnos del segundo semestre B de diversos municipios del estado tienen un egreso económico de entre \$ 800-1600, en la cual se ubican 6 familias que porcentualmente hablamos del 27.27 % del total, y 7 familias se ubican con egresos de \$1700-2500 que porcentualmente es el 31.82 %, de \$ 2600-3400 se ubican 3 familias = 13.64 % que es la mayoría. Observamos una minoría de familias con egresos mayores a \$ 3500. En la frecuencia acumulada se puede ver que el 72.73 % tienen un egreso de \$ 800-3400, que es la mayoría de las familias.

Variable: Número de habitantes por familia

Ejercicio 25

Tabla 25.

Descriptiva de la variable número de habitantes por familia con Frecuencia, Frecuencia Porcentual y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre D.

Grupos	Intervalo de clase	Límite de clase	F	F%	Frecuencia porcentual acumulada
		1.75			
2 – 3	2 - 2.5	2.75	1	4.55	4.55
3 – 4	3 - 3.5	3.75	2	9.09	13.64
4 – 5	4 - 4.5	4.75	4	18.18	31.82
5 – 6	5 - 5.5	5.75	4	18.18	50.00
6 – 7	6 - 6.5	6.75	7	31.82	81.82
7 – 8	7 - 7.5	7.75	4	18.18	100.00
Total			$\Sigma F=22$	$\Sigma F\%=100$	

Rango: $7-2=5$
 No. de grupos: 5.41
 Intervalo de clase: $5 \div 0.92=1$
 5.41

Gráfico 37.

Distribución de la variable número de habitantes por familia con Frecuencia y frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre D.

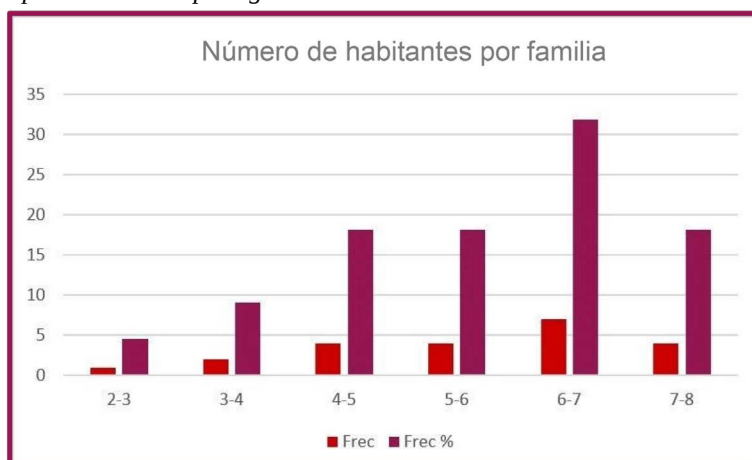
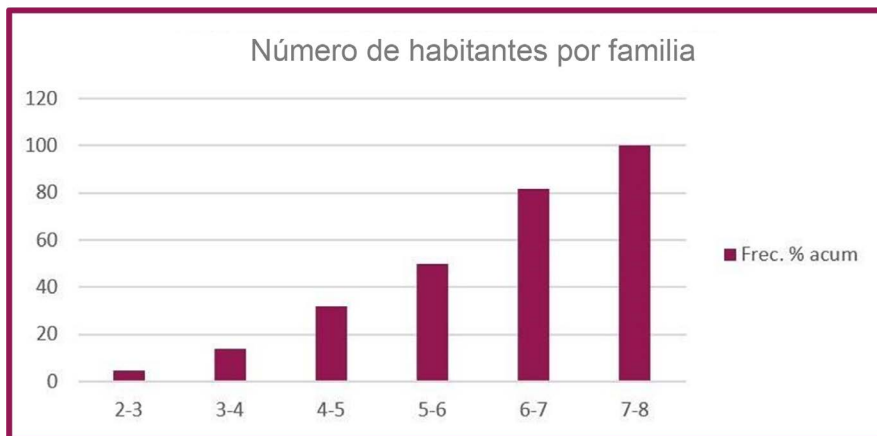


Gráfico 38.

Distribución de la variable número de habitantes por familia con Frecuencia y Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre D.



Interpretación: Observamos que de 22 alumnos del segundo semestre grupo D de La Facultad de Ciencias Sociales de la UNACH, 7 familias tienen un número de habitantes que está entre 6 y 7 los números de familias que representan el 31.82%, de cuatro habitantes por familia están entre 4 y 5, 5 y 6, y 7 y 8 que representan un 18.18% cada una. Solo dos familias están entre 3 y 4 que equivale a un 9.09 % y solamente una familia está entre 2 y 3 habitantes por familia que es igual 4.55 %. La mayoría de familias tiene un número de habitantes superior a tres por familia, con lo que concluimos que en el grupo predominan las familias grandes.

Ejercicio 26

Rango:	Dato Mayor - Dato Menor
No.:	22 Alumnos
Rango:	10 - 4 Habitantes
No. de grupos:	$2.5 \sqrt[4]{22}$: 2.5 (2.16) : 5.4
Intervalo de clase:	Rango : 6 : 1.1 $\cong$ 1
	No. grupo: 5.4

Tabla 26.

Descriptiva de la variable número de habitantes por familia con Frecuencia, Frecuencia Porcentual, Frecuencia Relativa y Frecuencia Acumulada. Grupo segundo semestre B.

Grupos	Intervalo de clase	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
4 – 5	4 - 4.9	2	9.09 %	0.0909 %	9.09 %
5 – 6	5 - 5.9	6	27.27 %	0.2727 %	36.36 %
6 – 7	6 - 6.9	7	31.82 %	0.3182 %	68.18 %
7 – 8	7 - 7.9	2	9.09 %	0.0909 %	77.27 %
8 – 9	8 - 8.9	2	9.09 %	0.0909 %	86.36 %
9 – 10	9 - 9.9	3	13.64 %	0.1364 %	100.00 %
Total		22	100.00%	1.0000	

Gráfico 39.

Distribución de la variable número de habitantes por familia con Frecuencia porcentual. Grupo segundo semestre B.

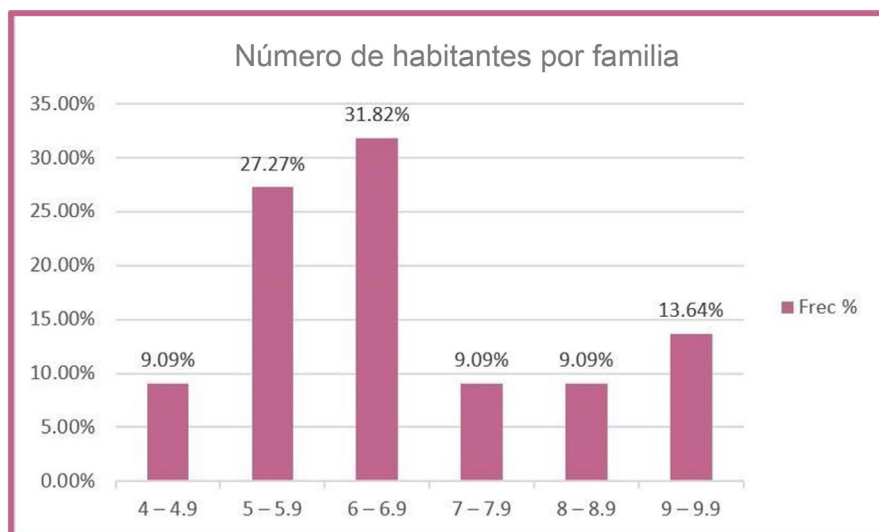
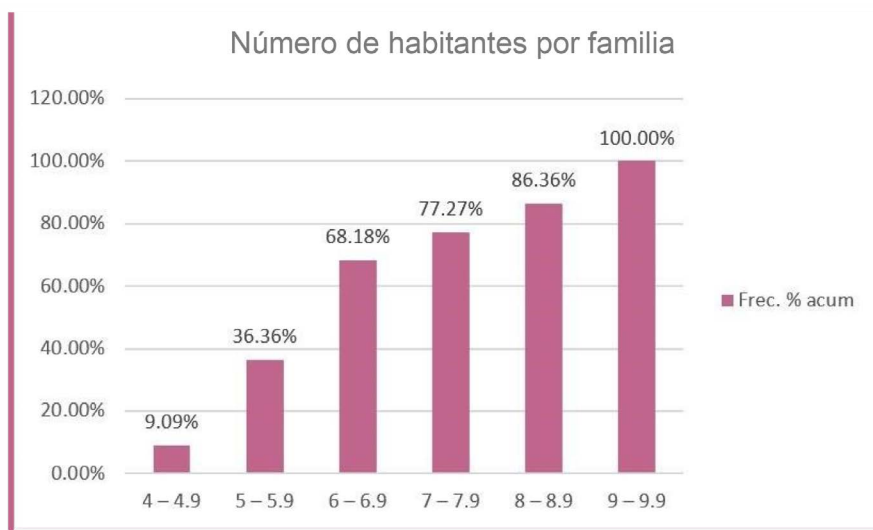


Gráfico 40.

Distribución de la variable número de habitantes por familia con Frecuencia acumulada. Grupo segundo semestre B.



Interpretación: La mayoría de las familias de los alumnos del grupo segundo B, ubicadas en diferentes municipios del Estado, la conforman 4 integrantes. Se ubican 2 familias que porcentualmente es el 9.09 %, de 5 integrantes se ubican 6 familias que porcentualmente hablamos del 27.27 % y de 6 integrantes encontramos a 7 familias que su porcentaje es el 31.82 %. En la frecuencia acumulada hablamos que el 68.18 % de las familias la conforman de 4-6 integrantes. Solo se puede ver que la minoría de las familias (3/22) la conforman de 9-10 integrantes.

Variables diversas del entorno social

Ejercicios adicionales para practicar. (Tareas)

Variable discreta de categoría: Origen del producto

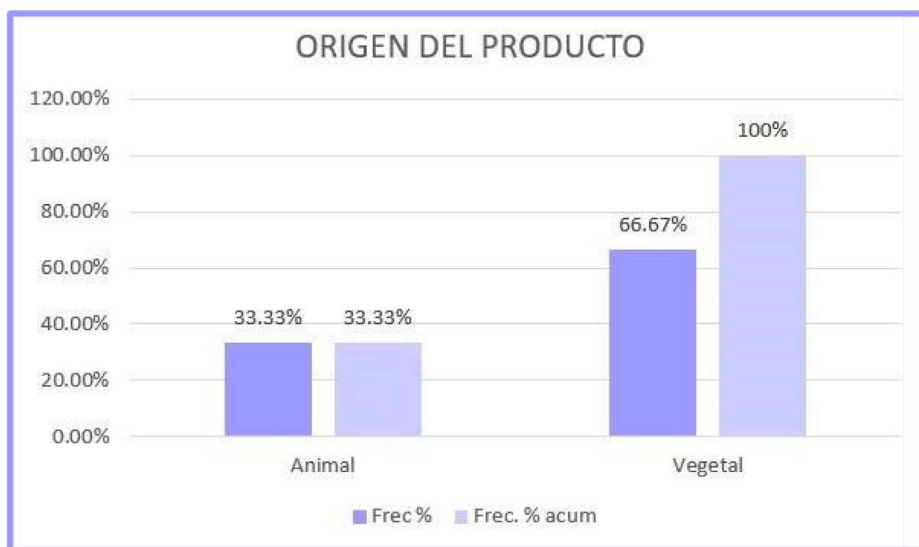
Tabla 27.

Descriptiva de variable discreta de categoría: origen del producto.

Origen	Frecuencia	Frecuencia %	Frec. Relativa	Frec. Acum. %
Animal	5	33.33	0.3333	33.33
Vegetal	10	66.67	0.6667	100.00
	15	100.00		

Gráfico 41.

Distribución de la variable origen del producto con Frecuencia Porcentual y Frecuencia Acumulada.



Interpretación: Como podemos observar los productos que se especifican, la mayoría son de origen vegetal (10/15) que representan el 66.67 %, y la minoría de estos productos (5/15) son de origen animal, que porcentualmente es el 33.33 % del total de los productos.

Variable continua: Precio por kilogramo

Rango:	Dato Mayor - Dato Menor
No.:	15 productos
Rango:	42 – 3: \$39.00
No. de grupos:	$2.5 \sqrt[4]{15} = 2.5 (1.97) = 5.9$
Intervalo de clase:	Rango X 100: 39 : 6.6 $\cong$ 7
	No. grupo: 5.9

Tabla 28.

Descriptiva de la variable precio por kilogramo.

Grupos	Intervalo de clase	Frecuencia	Frecuencia %	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
3 – 10	3 – 9	5	33.33 %	0.3333 %	33.33 %
10 – 17	10 – 16	3	20.00 %	0.2000 %	53.53 %
17 – 24	17 – 23	1	6.67 %	0.0667 %	60.00 %
24 – 31	24 – 30	5	33.33 %	0.3333 %	93.33 %
31 – 38	31 – 37	0	0.0 %	0.0 %	93.33 %
38 – 45	38 – 44	1	6.67 %	0.0667 %	100.00 %
Total		15	100.00%	1.00	

Gráfico 42.

Distribución de la variable precio por kilogramo con Frecuencia porcentual.

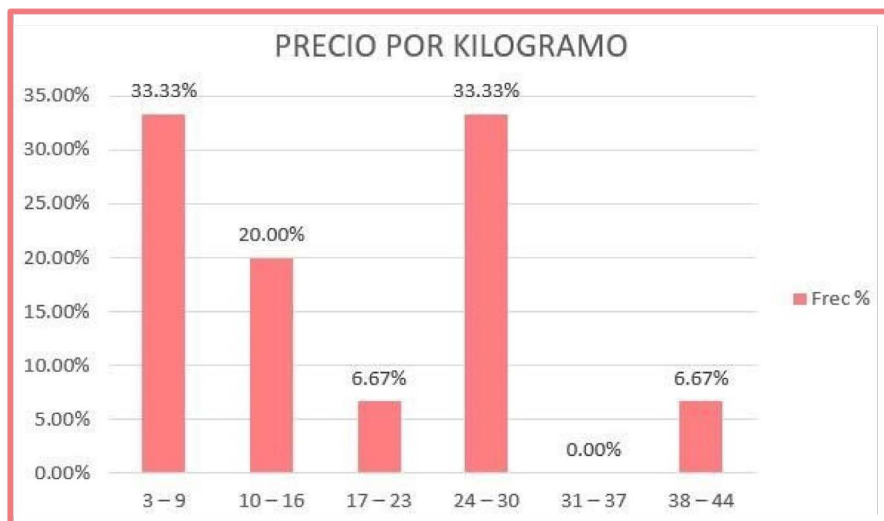


Gráfico 43.

Distribución de la variable precio por kilogramo con Frecuencia acumulada.



Interpretación: Podemos observar que la mayoría (5/15) productos se encuentran con precios de \$3-9 que porcentualmente es el 33.33 %, seguido por (3/15) productos que se pueden adquirir con precios de \$10-16, aquí hablamos del 20 %; (1/15) su precio va de \$17-23 \$ que porcentualmente es el 6.67 %. En la frecuencia acumulada podemos ver que el 60 % de los productos se pueden adquirir con precios de \$3-23 \$. Observamos también (1/15 = 6.67 %) que hay un producto con un precio de \$38-44 \$ que es el de precio más alto.

Capítulo **II**

Medidas de tendencia central y de dispersión

Medida de tendencia central

- Para datos sin agrupar u ordenar.
- Para datos agrupados u ordenados e intervalos de clase.

Medidas de dispersión

- Para datos sin agrupar u ordenar.
- Para datos agrupados u ordenados en intervalos de clase.

Medidas de tendencia central

- Para datos sin agrupar.
 - Media aritmética o promedio: $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$
 - Moda: $\hat{x}$ Dato que aparece con mayor frecuencia.
 - Mediana: $\tilde{x}$ dato intermedio de una serie ordenada de menor a mayor.
 - Media Ponderada: x_w .
 - Media Geométrica: $MG = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots \cdot x_n}$.

Medidas de dispersión

- Para datos sin agrupar.
 - Rango: $Máx_x - Mín_x$
 - Varianza = $S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$
 - Desviación Estándar = $S = \sqrt{S^2}$
 - Coefficiente de Variación: $C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100$

Medidas de tendencia central

Variable: edad

Media aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

La *media aritmética* se utiliza para localizar el centro de una muestra de observación para servir de estimador del valor desconocido de la población.

$\bar{x}$: *Media aritmética* es la suma de todos los datos dividida por el número de población (N)

$\sum x$: **Sumatoria** de las mediciones

N: *Número de la población*

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{494}{22} = 22.45 \text{ años}$$

La moda

La moda se define como el valor que ocurre con mayor frecuencia en n, de esta manera nos damos cuenta de cuántas veces se pide más las mediciones de n. la moda se representa de la siguiente manera:

$$\hat{x}$$

$X_1 = 20$ (5 veces)

$X_2 = 18, 19, 21, 22$ años (3 veces)
Conjunto Polimodal

La mediana

La *mediana* de un conjunto n se define como la observación que cae en el centro cuando las observaciones se ordenan de menor a mayor. Si el número de observaciones es par, se escoge como mediana, pero si son dos números diferentes se dividen entre dos.

$\tilde{X} = 17 \ 18 \ 18 \ 18 \ 19 \ 19 \ 19 \ 20 \ 20 \ 20 \ 20 \ 20 \ 20 \ 21 \ 21 \ 21 \ 22 \ 22 \ 22 \ 25$
32 37 43

$$\tilde{X} = \frac{20 + 20}{2} = \frac{40}{2}$$

$\tilde{X} = 20$ años

Media geométrica

La media geométrica de un conjunto de n valores se calcula mediante una fórmula que implica la raíz cuadrada de la multiplicación de todas las mediciones. La fórmula para calcular la media geométrica es la siguiente:

$$MG = \sqrt{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \dots x_n}$$

$$MG = \sqrt{17 \cdot 18 \cdot 18 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 19 \cdot 19 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 21 \cdot 21 \cdot 21 \cdot 22 \cdot 22 \cdot 22 \cdot 25 \cdot 32 \cdot 37 \cdot 43}$$

$$MG = 21.78$$

Interpretación: con respecto al análisis estadístico que se le aplicó al segundo semestre D de La Facultad de ciencias Sociales de la UNACH, sobre la base de las edades, tenemos lo siguiente: los estudiantes tienen una edad promedio de 22 años y medio, aproximadamente. Eso quiere decir que el grupo cuenta con una población joven.

Como el grupo cuenta con una edad que va de los 18 años a los 22; realmente la edad que prevalece es de 20 años.

Por lo tanto, es perceptible que de esta población de alumnos del segundo semestre, solo se presenta una dispersión entre las edades que oscila entre los 6 años. Esta una tercera parte de nuestra dispersión, siendo el 30 % aproximadamente de dispersión en las edades.

Medidas de dispersión

Varianza

La varianza de una muestra se define como la suma de los cuadrados de las desviaciones de las observaciones respecto de su media $\bar{x}$, dividida esta suma entre $(n-1)$. el símbolo de la varianza es: s^2 en la que se observa en la fórmula anterior.

s^2 : Varianza

$\sum x^2$: Sumatoria de x al cuadrado

$\sum x$: Es la sumatoria del número de población

x^2 : Es la elevación de x al cuadrado

n : El número de población

$n-1$: El número de población menos 1

x : Nos muestra el valor del número de población

$$S^2 = \frac{11986 - \frac{(494)^2}{22}}{22 - 1} = \frac{11986 - (11092.54)}{21} = 42.54$$

$$S = \sqrt{42.54} = 6.52 \text{ años}$$

$$C.V. = \frac{6.52 \text{ años}}{22.45 \text{ años}} \cdot 100 = 29.04$$

C. V.: Coeficiente de variación, es la división de la desviación estándar entre la media aritmética multiplicado por 100, es ahí donde se puede obtener el resultado. Además, nos muestra la dispersión que existe en un grupo.

Desviación estándar (S)

se entiende que es la raíz cuadrada de la varianza.

Variable: edad (explicación paso a paso)

Cuadro 1.

Análisis de varianza, variable edad.

x	x^2	- varianza = $s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$
18	324	- $\sum x = 427$
18	324	
18	324	- $(\sum x)^2 = (427)^2 = 182329$
18	324	- $\sum x^2 = 8333$
18	324	
19	361	- $n = 22$
19	361	
19	361	- MEDIDA DE TENDENCIA CENTRAL.
19	361	
19	361	
19	361	- Promedio ó media = $\frac{\sum x}{n} = \frac{427}{22} = 19.40$ años. =
x		
19	361	- moda: $\hat{x}_1 = 19$ años; $\hat{x}_2 = 18$ años; $\hat{x}_3 = 21$ años.
19	361	
19	361	- MEDIDAS DE DISPERSIÓN.
19	361	
19	361	- mediana: $\bar{x} = \frac{19+19}{2} = 19$ años.
20	400	
20	400	- Rango = $24 - 18 = 6$ años.
21	441	
21	441	
22	484	
24	576	
$\sum x = 427$	$\sum x^2 = 8333$	

1. Ordenar datos de mayor a menor o de menor a mayor (x)
2. Contar los números de datos que hay (n)
3. Hacer la sumatoria ($\sum x$) de todos los datos
4. Elevar cada dato al cuadrado (x^2)
5. Hacer la sumatoria de los datos que previamente elevamos al cuadrado ($\sum x^2$)

6. Sacar el promedio/media. Esto se saca a partir de la sumatoria de los datos entre los números de datos ($\frac{\sum x}{n}$)
7. En el caso de la moda se buscan los n datos que más se repiten ($\hat{x}$)
8. La mediana es el dato que se encuentra justo en medio de todos los datos previamente acomodados; en el caso de que dos números estén en el centro se suman y dividen entre dos ($\tilde{x}$)
9. El rango se obtiene restando el dato menor al dato mayor (R)
10. La varianza (S^2) se saca con la sumatoria de los datos al cuadrado, menos la sumatoria de todos los datos al cuadrado se divide entre el número de datos, el resultado de esta operación se divide entre el número de datos menos uno.

$$\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

- 11 El coeficiente de variación ($C.V$) se saca con la raíz cuadrada de la varianza entre el promedio, multiplicándolo por 100 para que dé un porcentaje.

Variable continua: Promedio (hombres)

Cuadro 2.

Análisis de varianza, variable continua promedio (hombres).

x	x^2	
60	3600	- Varianza = $s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$
65	4225	- $\sum x = 921$
65	4225	- $(\sum x)^2 = (921)^2 = 848241$
65	4225	- $\sum x^2 = 65719$
70	4900	- $n = 13$
70	4900	MEDIDA DE TENDENCIA CENTRAL.
70	4900	
70	4900	- Promedio o media = $\frac{\sum x}{n} = \frac{921}{13} = 70.85$ pts. = $\bar{x}$
72	5184	- Moda: $\hat{x}_1 = 70$ pts; $\hat{x}_2 = 65$ pts; $\hat{x}_3 = 80$ pts .
76	5776	- Mediana: $\hat{x} = 70$ pts.
78	6084	
80	6400	MEDIDAS DE DISPERSIÓN.
80	6400	
$\sum x = 921$ $\sum x^2 = 65719$		- Rango = $80 - 60 = 20$ puntos.

Cuadro 3.

Análisis de varianza, variable continua promedio (hombres).

$$\text{Varianza} = S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{65719 - \frac{848241}{13}}{13-1} = \frac{65719 - 65249.31}{12} = \frac{469}{12} = 39.14$$

$$S^2 = 39.14 \quad S = \sqrt{39.14} = 6.3 \text{ pts}$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{6.3}{70.85} \cdot 100 = 8.89\%$$

Variable continua: Promedio (mujeres)

Cuadro 4.

Análisis de varianza, variable continua promedio (mujeres).

<u>x</u>	<u>x²</u>	Varianza = $S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$
64	4096	
65	4225	- $\sum x = 649$
67	4489	
70	4900	- $(\sum x)^2 = (649)^2 = 421201$
75	5625	- $\sum x^2 = 47229$
75	5625	- $n = 9$
82	6724	
83	7056	
$\sum x = 649$ $\sum x^2 = 47229$		
- Promedio o media = $\frac{\sum x}{n} = \frac{649}{9} = 72.11 \text{ pts.} = \bar{x}$ - Moda: $\hat{x}_1 = 67 \text{ pts; } \hat{x}_2 = 75 \text{ pts.}$ - Mediana : $\tilde{x} = 70 \text{ pts.}$		

Medidas de dispersión

Cuadro 5.

Análisis de varianza, variable continua promedio (mujeres).

<u>x</u>	<u>x²</u>	- Varianza = $s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$
64	4096	
65	4225	- $\sum x = 649$
67	4489	
67	4489	- $(\sum x)^2 = (649)^2 = 421201$
70	4900	
75	5625	- $\sum x^2 = 47229$
75	5625	- $n = 9$
82	6724	
83	7056	
$\sum x = 649$ $\sum x^2 = 47229$		
- Promedio o media = $\frac{\sum x}{n} = \frac{649}{9} = 72.11 \text{ pts.} = \bar{x}$ - Moda: $\hat{x}_1 = 67 \text{ pts.}$; $\hat{x}_2 = 75 \text{ pts.}$ - Mediana : $\tilde{x} = 70 \text{ pts.}$		

Variable continua: Peso (hombres)

Cuadro 6.

Análisis de varianza, variable continua peso (hombres).

x	x^2	Varianza = $s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$
50	2500	
55	3025	- $\sum x = 786$
55	3025	
55	3025	- $(\sum x)^2 = (786)^2 = 617796$
55	3025	
56	3136	
60	3600	- $n = 13$
64	4096	
65	4225	
70	4900	
70	4900	
75	5625	
$\sum x = 786$ $\sum x^2 = 48218$		
- Promedio o media = $\frac{\sum x}{n} = \frac{786}{13} = 60.46 \text{ kg.} = \bar{x}$		
- Moda: $\hat{x}_1 = 55 \text{ kg; } \hat{x}_2 = 56 \text{ kg; } \hat{x}_3 = 70 \text{ kg.}$		
- Mediana : $\hat{x} = 56 \text{ kg.}$		

Medidas de dispersión

Cuadro 7.

Análisis de varianza, variable continua peso (hombres).

$$\text{Rango} = 75 - 45 = 30 \text{ kg}$$

$$\text{Varianza} = S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{48218 - \frac{617796}{13}}{13-1} = \frac{48218 - 47522.76}{12} = \frac{695.2}{12} = 57.93$$

$$S^2 = 57.93 \quad S = \sqrt{57.93} = 7.61 \text{ pts}$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{7.61}{60.46} \cdot 100 = 12.6\%$$

Variable continua: Peso (mujeres)

Cuadro 8.

Análisis de varianza, variable continua peso (mujeres).

x	x^2
45	2025
48	2304
48	2304
50	2500
52	2704
53	2809
60	3600
64	4096
75	5625
$\sum x = 495$	$\sum x^2 = 27967$
$\text{- Varianza} = s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$	
$\text{- } \sum x = 495$	
$\text{- } (\sum x)^2 = (495)^2 = 245025$	
$\text{- } \sum x^2 = 27967$	
$\text{- } n = 9$	
$\text{- Promedio o media} = \frac{\sum x}{n} = \frac{495}{9} = 55 \text{ kg.} = x$	
$\text{- Moda: } \hat{x}_1 = 48 \text{ kg.}$	
$\text{- Mediana: } \tilde{x} = 52 \text{ kg.}$	

Medidas de dispersión

Cuadro 9.

Análisis de varianza, variable continua peso (mujeres).

$$\text{Rango} = 75 - 45 = 30 \text{ Kg.}$$

$$\text{Varianza} = S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{27967 - \frac{245025}{9}}{9-1} = \frac{27967 - 27225}{8} = \frac{742}{8} = 92.75$$

$$S^2 = 92.75 \quad S = \sqrt{92.75} = 9.6 \text{ pts}$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{9.6}{55} \cdot 100 = 17.45\%$$

Variable continua: Estatura (hombres)

Cuadro 10.

Análisis de varianza, variable continua estatura (hombres).

x	x^2	
		- Varianza = $s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$
152	23104	
158	24964	- $\sum x = 2152$
160	25600	- $(\sum x)^2 = (2152)^2 = 4631104$
160	25600	- $\sum x^2 = 356740$
165	27225	- $n = 13$
165	27225	MEDIDA DE TENDENCIA CENTRAL.
167	27889	
168	28224	- Promedio o media = $\frac{\sum x}{n} = \frac{2152}{13} = 165.53 \text{ cm.} = \bar{x}$
170	28900	- Moda: $\hat{x}_1 = 170 \text{ cm; } \hat{x}_2 = 165 \text{ cm; } \hat{x}_3 = 160 \text{ cm.}$
170	28900	- Mediana: $\tilde{x} = 167 \text{ cm.}$
170	28900	
172	29584	MEDIDAS DE DISPERSIÓN.
175	30625	
$\sum x = 2152$	$\sum x^2 = 356740$	- Rango = $175 - 152 = 23 \text{ cm.}$

Cuadro 11.

Análisis de varianza, variable continua estatura (hombres).

$$\text{Varianza} = S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{356740 - \frac{4631104}{13}}{13-1} = \frac{356740 - 356238.7}{12} = \frac{501.3}{12} = 41.77$$

$$S^2 = 41.77 \quad S = \sqrt{41.77} = 6.46 \text{ cm}$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{6.46}{165.53} \cdot 100 = 3.9\%$$

Variable continua: Estatura (mujeres)

Cuadro 12.

Análisis de varianza, variable continua estatura (mujeres).

x	x^2
150	22500
150	22500
152	23104
155	24025
155	24025
157	24649
158	24964
160	25600
162	26244
$\sum x = 1399$	$\sum x^2 = 217611$

Cuadro 13.

Análisis de varianza, variable estatura (mujeres).

$$\text{- Varianza} = s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

- $\sum x = 1399$
- $(\sum x)^2 = (1399)^2 = 1157201$
- $\sum x^2 = 217611$
- $n = 13$
- **Promedio o media** $= \frac{\sum x}{n} = \frac{1399}{9} = 155.4 \text{ cm.} = \bar{x}$
- **Moda:** $\hat{x}_1 = 150 \text{ cm}; \hat{x}_2 = 155 \text{ cm.}$
- **Mediana:** $\bar{x} = 155 \text{ cm.}$

Medidas de dispersión

Cuadro 14.

Análisis de varianza, variable estatura (mujeres).

- **Rango** $= 162 - 150 = 12 \text{ cm.}$
- **Varianza** $= s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1} = S^2 = \frac{217611 - \frac{1957201}{9}}{9 - 1} =$

$$\frac{217611 - 217466.78}{8} = \frac{144.22}{8} = 18.02$$
- $$S^2 = 18.02 = S = \sqrt{18.02} = 4.24 \text{ cm.}$$
- $$\text{C.v} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100. = \frac{4.24}{155.4} \times 100 = 2.72\% .$$

Variable continua: Estatura (mujeres)

Cuadro 15.

Análisis de varianza, variable continua estatura (mujeres).

x	x^2	- Varianza = $s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$
1500	2250000	- $\sum x = 86500$
1500	2250000	
1500	2250000	- $(\sum x)^2 = (86500)^2 = 7482250000$
2000	4000000	
2500	6250000	- $\sum x^2 = 403250000$
3000	9000000	
3000	9000000	- $n = 22$
3000	9000000	
3000	9000000	
3500	12250000	
3500	12250000	
4000	16000000	
4000	16000000	
4500	20250000	
4500	20250000	
5000	25000000	
5000	25000000	
5000	25000000	
6000	36000000	
6000	36000000	
6500	42250000	
8000	64000000	
$\sum x = 86500$	$\sum x^2 = 403250000$	

M.T.C.

Cuadro 16.

Análisis de varianza, variable estatura (mujeres).

- **Promedio o media** = $\frac{\sum x}{n} = \frac{86500}{22} = 3931.81 \$ = \bar{x}$
- **Moda:** $\hat{x}_1 = 3000 \$$; $\hat{x}_2 = 5000 \$$; $\hat{x}_3 = 1500 \$$.
- **Mediana :** $\tilde{x} = \frac{3500 + 4000}{2} = \$ 3750$.

Medidas de dispersión

Cuadro 17.

Análisis de varianza, variable continua estatura (mujeres).

$$\text{Rango} = 8000 - 1500 = \$6500$$

$$\text{Varianza} = S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{403250000 - \frac{7482250000}{22}}{22-1} = \frac{403250000 - 340102227.7}{21} = \frac{63147772.3}{21}$$

$$S^2 = 3007036.77 \quad S = \sqrt{3007036.77} = \$1734.08$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{1734.08}{3931.81} \cdot 100 = 44.1\%$$

Variable continua: Egreso mensual familiar (gastos)

Cuadro 18.

Análisis de varianza, variable continua egreso mensual familiar.

x	x^2	
		- Varianza $= s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$
800	640000	
1000	1000000	- $\sum x = 55400$
1000	1000000	- $(\sum x)^2 = (55400)^2 = 3069160000$
1300	1690000	
1500	2225000	- $\sum x^2 = 173520000$
1500	2250000	
2000	4000000	- $n = 22$
2000	4000000	
2000	4000000	
2000	4000000	
2000	4000000	
2000	4000000	
2500	6250000	
3000	9000000	
3000	9000000	
3000	9000000	
3500	12250000	
3500	12250000	
3500	12250000	
3800	14440000	
4500	20250000	
6000	36000000	
$\sum x = 55400$		$\sum x^2 = 173520000$

Cuadro 19.

Análisis de varianza, variable continua egreso mensual familiar.

- **Promedio o media** $= \frac{\sum x}{n} = \frac{55400}{22} = 2518.18 \$ = \bar{x}$
- **Moda:** $\hat{x}_1 = 2000 \$; \hat{x}_2 = 3500 \$; \hat{x}_3 = 3000 \$.$
- **Mediana :** $\tilde{x} = \frac{2000 + 2000}{2} = \$ 2000 .$

Medidas de dispersión

Cuadro 20.

Análisis de varianza, variable continua egreso mensual familiar.

$$\text{Rango} = 6000 - 800 = \$5200$$

$$\text{Varianza} = S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{173520000 - \frac{3069160000}{22}}{22-1} = \frac{173520000 - 139507272.7}{21} = \frac{32012727.3}{21}$$

$$S^2 = 1619653.68 \quad S = \sqrt{1619653.68} = \$1272.65$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{1272.65}{2518.18} \cdot 100 = 50.5\%$$

Variable continua: Ingreso mensual familiar

Cuadro 21.

Análisis de varianza, variable continua ingreso mensual familiar.

I.	C.	f	m	f · m	m - $\bar{x}$	(m - $\bar{x}$) ²	f · (m - $\bar{x}$) ²
1500 - 2600		5	2050	10250	-1909.09	3644624.63	18223123.14
2700 - 3800		6	3250	19500	-709.09	502808.63	3016851.78
3900 - 5000		7	4450	31150	490.91	240992.63	1686948.40
5100 - 6200		2	5650	11300	1690.91	2859176.63	5718353.26
6300 - 7400		1	6850	6850	2890.91	8357360.63	8357360.63
7500 - 8600		1	8050	8050	4090.91	16735544.63	16735544.63
		$\sum f = 22$		$\sum fxm = 87100$		$\sum fx(m - \bar{x})^2 = 53738181.84$	

Medida de tendencia central

Cuadro 22.

Análisis de varianza, variable continua ingreso mensual familiar.

1) Promedio o Media Aritmética.

$$\bar{x} = \frac{\sum fxm}{\sum x} = \frac{87100}{22} = \$3959.09$$

2) Mediana $\bar{x} = 2650 + \left(\frac{6}{6}\right)x1200$

$$\bar{x} \text{ 2650 + 1200 = \$3850}$$

3) Moda= $\Delta_1 = 7 - 1 = 6$; $\Delta_2 = 7 - 2 = 5$

$$x^* = 3850 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right)x \text{ C} \quad x^* = 3850 + \left(\frac{1}{1+5}\right)x \text{ 1200}$$

$$\hat{x} = 3850 + 200 = \$4050.$$

Medidas de dispersión

Cuadro 23.

Análisis de varianza, variable continua ingreso mensual familiar.

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Varianza } s^2 &= \frac{53738181.84}{22} = 2442644.62 \\
 3) \text{ Desviación Estándar. } S &= \sqrt{2442644.62} = \$ 1562.89 \\
 3) \text{ Coeficiente de Variación. } C.V &= \frac{1562.89}{3959.09} \times 100 = 39.48\%.
 \end{aligned}$$

Análisis: Las familias de los alumnos del segundo semestre B, tienen un ingreso en promedio de \$3959.09 y una desviación estándar de \$1562.89, lo cual significa una dispersión más o menos, y podemos ver en el C.V. con 39.48 %. Lo que indica un ingreso bajo.

Variable: Promedio (explicación paso a paso)

Cuadro 24.

Análisis de varianza, variable promedio.

I. C.	f.	m.	Fxm	$(m - \bar{x})$	$(m - \bar{x})^2$	$fx(m - \bar{x})^2$
60 – 63	1	61.5	61.5	-9.81	96.23	96.23
64 – 67	7	65.5	458.5	-5.81	33.75	236.29
68 – 71	5	69.5	347.5	-1.81	3.27	16.38
72 – 75	3	73.5	220.5	2.19	4.79	14.38
76 – 79	2	77.5	155.0	6.19	38.31	76.63
80 – 83	4	81.5	326.0	10.19	103.83	415.34
$\sum x = 22$		$\sum fxm = 1569$		$\sum fx(m - \bar{x})^2 = 855.25$		

Medida de tendencia central

Cuadro 25.

Análisis de varianza, variable promedio.

1) Promedio o Media Aritmética $\bar{x} = \frac{\sum f_x m}{\sum x} = \frac{1569}{22} = \mathbf{71.31 \text{ pts}}$
2) Mediana $\tilde{x} = 67.5 + \left(\frac{3}{5}\right) \times 4$ $\tilde{x} = 67.5 + 2.4 = \mathbf{69.9 \text{ pts.}}$
3) Moda= $\Delta_1 = 7 - 1 = 6$; $\Delta_2 = 7 - 5 = 2$ $x^* = 63.5 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right) \times C \qquad x^* = 63.5 + \left(\frac{6}{6+2}\right) \times 4$ $\hat{x} = 63.5 + \left(\frac{6}{8}\right) \times 4 = 63.5 + 3 = \mathbf{66.5 \text{ pts.}}$

Medidas de dispersión

Cuadro 26.

Análisis de varianza, variable promedio.

1) Varianza $s^2 = \frac{855.25}{22} = 38.87$
2) Desviación Estándar. $S = \sqrt{38.87} = \mathbf{6.23 \text{ pts.}}$
3) Coeficiente de Variación. $C.V = \frac{6.23}{71.31} \times 100 = \mathbf{8.76\%}.$

Análisis: El promedio del segundo semestre B, es de 71.31 puntos, y una desviación estándar de 6.23 puntos; lo cual significa poca dispersión. Esto corrobora con un coeficiente de variación de 8.76 %. Esto indica un grupo homogéneo en cuanto a su promedio aun cuando este promedio sea bajo.

1. Analizar los datos obtenidos
2. Sumar todas las frecuencias
3. Para sacar la mediana (m) se suman los intervalos de confianza (límite inferior y límite superior) y se divide entre 2 ($60+63= 123$, $123/2= 61.5$)
4. Posteriormente multiplicaremos la frecuencia por la mediana para sacar la frecuencia relativa (Fxm)
5. Hacemos el sumatorio total de todas las frecuencias relativas
6. Sacamos la media aritmética con el sumatorio de las frecuencias relativas entre el total de frecuencias
7. Completamos la tabla restándole la media aritmética a la mediana
8. El resultado obtenido en el paso anterior lo elevamos al cuadrado
9. Obteniendo este dato lo multiplicamos por la frecuencia
10. Hacemos el sumatorio total del dato anterior
 - 10.1 La media aritmética se hizo en el paso 6
11. Para la mediana se divide el total de las frecuencias entre 2, en este caso es 11 (como el número 11 no está exactamente se usa otra fórmula). El número más cercano es en la tercera fila ($1+7+5=13$).
 - 11.1. Para sacar la mediana usamos el límite inferior (68) y le sumamos el límite superior -1 (67) ($68+67=135$) y esto lo dividimos entre 2 ($135/2=67.5$).
 - 11.2 Usamos esta fórmula [frecuencia total entre 2 ($22/2$) menos la frecuencia absoluta acumulada- 1(7) entre la frecuencia (5)] por la amplitud ($71-68=3$) $11-7=4/5=0.8*3=2.4$
 - 11.3 Usamos los resultados del punto 11.1 y le sumamos los resultados del punto 11.2 ($67.5+2.4= 69.9$)
12. Para la moda buscamos el dato donde hay mayor frecuencia y se usa la siguiente formula. Límite inferior más (Delta 1 entre Delta 1 más Delta 2) por la amplitud
 - 12.1. Delta 1 se obtiene restando la frecuencia-1 (1) a la frecuencia del dato que más se repite (7) ($7-1=6$)

- 12.2 Delta 2 se obtiene restando la frecuencia+1 (5) a la frecuencia del dato que más se repite (7) (7-5=2)
13. El rango se obtiene restando el dato menor al dato mayor (R)
14. La varianza (S2) se saca con la sumatoria de los datos al cuadrado, menos la sumatoria de todos los datos al cuadrado se divide entre el número de datos el resultado de esta operación se divide entre el número de datos menos uno.
15. El coeficiente de variación (cv) se saca con la raíz cuadrada de la varianza entre el promedio multiplicándolo por 100 para que dé un porcentaje.

Variable: Edad

Cuadro 27.

Análisis de varianza, variable edad.

I. C.	f.	m.	Fxm	$(m - \bar{x})$	$(m - \bar{x})^2$	$fx(m - \bar{x})^2$
18 – 18.9	5	18.45	92.25	-1.31	1.71	8.58
19 – 19.9	11	19.45	213.95	-0.31	0.09	1.05
20 – 20.9	2	20.45	40.9	0.69	0.47	0.95
21 – 21.9	3	21.45	64.35	1.69	2.85	8.56
22 – 22.9	0	22.45	0.0	2.69	7.23	0.0
23 – 23.9	1	23.45	23.45	3.69	13.61	13.61
$\sum x = 22$		$\sum fxm = 434.9$		$\sum fx(m - \bar{x})^2 = 32.75$		

*Medida de tendencia central.***Cuadro 28.***Análisis de varianza, variable edad.***3) Promedio o Media Aritmética**

$$\bar{x} = \frac{\sum f_{xm}}{\sum x} = \frac{434.9}{22} = \mathbf{19.76 \text{ años}}$$

$$\mathbf{2) Mediana} \quad \tilde{x} = 18.5 + \left(\frac{6}{11} \right) \times 1$$

$$\tilde{x} \mathbf{18.5 + 0.54 = 19.04 \text{ años.}}$$

$$\mathbf{3) Moda = \Delta_1 = 11 - 5 = 6 ; \quad \Delta_2 = 11 - 2 = 9}$$

$$\hat{x} = 18.95 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) \times \mathbf{C} \qquad \hat{x} = 18.95 + \left(\frac{6}{6 + 9} \right) \times \mathbf{4}$$

$$\hat{x} = \mathbf{18.95 + \left(\frac{6}{15} \right) \times 1 = 18.95 + 0.4 = 19.35 \text{ años.}}$$

Medidas de dispersión

Cuadro 29.

Análisis de varianza, variable edad.

$$1) \text{ Varianza } s^2 = \frac{32.75}{22} = 1.48$$

$$2) \text{ Desviación Estándar. } S = \sqrt{1.48} = 1.21 \text{ años.}$$

$$3) \text{ Coeficiente de Variación. } C.V = \frac{1.21}{19.76} \times 100 = 6.12\%.$$

Variable: peso

Cuadro 30.

Análisis de varianza, variable peso.

I. C.	f.	m.	Fxm	$(m - \bar{x})$	$(m - \bar{x})^2$	$fx(m - \bar{x})^2$
45 – 50	7	47.5	332.5	-9.54	91.01	637.08
51 – 56	6	53.5	321.0	-3.54	12.53	75.18
67 – 62	2	59.5	119.0	2.46	6.05	12.10
63 – 68	3	65.5	196.5	8.46	71.57	214.71
69 – 75	4	71.5	286.0	14.46	209.9	836.36
$\sum x = 22$		$\sum fxm = 1255$		$\sum fx(m - \bar{x})^2 = 1775.43$		

Medida de tendencia central

Cuadro 31.

Análisis de varianza, variable peso.

5) Promedio o Media Aritmética.

$$\bar{x} = \frac{\sum fxm}{\sum x} = \frac{1255}{22} = \mathbf{57.04 \text{ KG.}}$$

2) Mediana

$$\tilde{x} = 56.5 + \left(\frac{4}{6}\right) \times 6$$

$$\tilde{x} = 56.5 + 4 = \mathbf{60.5 \text{ KG.}}$$

3) Moda

$$\Delta_1 = 7 - 0 = 7 ; \quad \Delta_2 = 7 - 6 = 1$$

$$x^* = 50.5 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right) \times C \qquad x^* = 50.5 + \left(\frac{7}{7+1}\right) \times 6$$

$$\hat{x} = 50.5 + \left(\frac{7}{8}\right) \times 6 = \mathbf{55.75 \text{ KG.}}$$

Medidas de dispersión

Cuadro 32.

Análisis de varianza, variable peso.

1) Varianza

$$s^2 = \frac{1775.43}{22} = \mathbf{80.70 \text{ KG.}}$$

6) Desviación Estándar. S

$$\sqrt{80.70} = \mathbf{8.98 \text{ KG.}}$$

4) Coeficiente de Variación. C.V

$$= \frac{8.98}{57.04} \times 100 = \mathbf{15.74\%}.$$

Análisis: En el segundo semestre B se puede observar a los alumnos con un peso promedio de 57.04 kg y con una desviación estándar de 8.98 kg. Lo que nos indica que hay un poco de dispersión en ellos y se corrobora en el coeficiente de variación de 15.74 %, lo que indica un grupo con poca dispersión.

Variable: estatura

Cuadro 33.

Análisis de varianza, variable estatura.

I. C.	f.	m.	Fxm	$(m - \bar{x})$	$(m - \bar{x})^2$	$fx(m - \bar{x})^2$
150 - 154	4	152	608	-10.68	114.06	456.24
155 - 159	5	157	785	-5.68	32.26	161.31
160 - 164	3	162	486	-0.68	0.46	1.38
165 - 169	4	167	668	4.32	18.66	74.64
170 - 174	6	172	1032	9.32	86.86	521.17
$\sum x = 22$		$\sum fxm = 3579$		$\sum fx(m - \bar{x})^2 = 1214.74$		

Medida de tendencia central

Cuadro 34.

Análisis de varianza, variable estatura.

Promedio o media aritmética.

$$\bar{x} = \frac{\sum fxm}{\sum x} = \frac{3579}{22} = \mathbf{162.68 \text{ cm.}}$$

2) Mediana $\tilde{x} = 159.5 + \left(\frac{2}{3}\right)x5$

$$\tilde{x} \mathbf{159.5+3.3 = 162.8.}$$

3) Moda= $\Delta_1 = 6 - 2 = 4 ; \quad \Delta_2 = 6 - 0 = 0$

$$x^* = 159.5 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right)x \mathbf{C} \quad x^* = 159.5 + \left(\frac{2}{2+6}\right)x \mathbf{5}$$

$$\hat{x} = 159.5 + \left(\frac{2}{8}\right)x \mathbf{5} = \mathbf{159.5+1.25 = 160.75 \text{ cm.}}$$

Medidas de dispersión

Cuadro 35.

Análisis de varianza, variable estatura.

1) Varianza $s^2 = \frac{1214.74}{22} = 55.21 \text{ cm.}$

2) Desviación Estándar. S $\sqrt{55.21} = 7.43 \text{ cm.}$

Coefficiente de Variación. C.V $= \frac{7.43}{162.68} \times 100 = \mathbf{4.56\%}.$

Análisis: Se tiene una estatura promedio de 160.75 cm, con una desviación estándar de 7.43 cm. Por lo cual existe un Coeficiente de Variación de 14.56 %, esto indica muy poca dispersión, lo que indica un grupo poco disperso en cuanto a su estatura.

Variable: Egreso mensual familiar

Cuadro 36.

Análisis de varianza, variable egreso mensual familiar.

I. C.	f.	m.	Fxm	$(m - \bar{x})$	$(m - \bar{x})^2$	$fx(m - \bar{x})^2$
800 – 1600	6	1200	7200	-1090.9	1190062.81	7140376.86
1700 - 2500	7	2100	14700	-190.9	36442.81	255099.67
2600 – 3400	3	3000	9000	709.1	502822.81	1508468.43
3500 – 4300	3	3900	15600	1609.1	2589202.81	10356811.24
4400 – 5200	1	4800	4800	2509.1	6295582.81	6295582.81
5300 – 6100	1	5700	5700	3409.1	11621962.81	11621962.81
$\sum x = 22$		$\sum fxm = 57000$			$\sum fx(m - \bar{x})^2 = 37178301.82$	

*Medida de tendencia central***Cuadro 37.***Análisis de varianza, variable egreso mensual familiar.***1) Promedio o Media Aritmética.**

$$\bar{x} = \frac{\sum f_{xm}}{\sum x} = \frac{57000}{22} = 2290.90.$$

$$\text{2) Mediana } \tilde{x} = 1650 + \left(\frac{6}{7}\right) \times 900$$

$$\tilde{x} = 1650 + 771.42 = \$2421.42.$$

$$\text{3) Moda} = \Delta_1 = 7 - 6 = 1; \quad \Delta_2 = 7 - 3 = 4$$

$$x^{\wedge} = 1650 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right) \times C \quad x^{\wedge} = 1650 + \left(\frac{1}{1+3}\right) \times 900$$

$$\hat{x} = 1650 + \left(\frac{1}{5}\right) \times 900 = 1650 + 180 = 1830$$

*Medidas de dispersión***Cuadro 38.***Análisis de varianza, variable egreso mensual familiar.*

$$\text{1) Varianza } s^2 = \frac{37178301.82}{22} = \$1689922.81$$

$$\text{2) Desviación Estándar. } S = \sqrt{1689922.81} = \$1299.97.$$

$$\text{3) Coeficiente de Variación. } C.V = \frac{1299.97}{2290.90} \times 100 = 56.74\%.$$

Análisis: Los egresos promedios de las familias de los alumnos del segundo semestre B ascienden a \$ 2290.90, con una desviación estándar de \$ 1299.97. Al observar el coeficiente de variación, que se sitúa en el 56.74%, podemos concluir que no existe una dispersión regular en estos datos. Este valor indica que el grupo se caracteriza por ser regularmente homogéneo en términos de sus egresos económicos.

Capítulo **III**

Distribuciones de probabilidad

Distribución binomial

La distribución binomial es una distribución discreta, ya que los datos que se manejan son enteros concretos que por lo regular son porcentuales. Se conoce una probabilidad de éxito y una de fracaso.

Para resolver los distintos problemas de este tipo, se realizan con la fórmula:

$$P(x) = n! / r! s! (p)^r (q)^s$$

Donde:

P = Probabilidad de suceso

r = Eventos éxito

q = Probabilidad de fracaso

s = Eventos fracaso

n! = Factorial de n

Ejemplo 1:

Un conocido jugador de básquetbol, entre sus estadísticas anota 80 veces de 100 tiros libres.

a. ¿Cuál será la probabilidad de que en los siguientes cuatro tiros de un juego anote las cuatro veces?

Datos:

$$p = 0.8 \% \quad q = 0.2 \% \quad r = 4 \quad s = 0$$

Sustituyendo:

$$p = 4! / 4!0! (0.8)^4 (0.2)^0 = 0.4096 (100) = 40.96 \%$$

b. Calcular la probabilidad de que en el siguiente juego anote cuando mucho 2 veces en cuatro intentos.

$$p_1 = r = 2 \quad p = 4! / 2!2! (0.8)^2 (0.2)^2 = 0.1536 (100) = 15.36 \%$$
$$s = 2$$

$$p_2 = r = 1 \quad p = 4! / 1!3! (0.8)^1 (0.2)^3 = 0.0256(100) = 2.56 \%$$
$$s = 3$$

$$p_3 = r = 0 \quad p = 4! / 0!4! (0.8)^0 (0.2)^3 = 0.016 (100) = 0.16 \% \\ s = 4$$

Respuesta: $15.36 \% + 2.56 \% + 0.16 \% = 18.08 \%$

Ejemplo 2:

Se sabe que el 30 % de las piezas defectuosas producidas en cierta operación pueden volver satisfactorias con “retrabajado”.

¿Cuál es la probabilidad de que de un lote de 6, ninguna de ellas se pueda retrabajar?

Datos:

$$p = 0.3 \quad q = 0.7 \quad r = 0 \quad s = 6$$

$$p = 6! / 0!6! (0.3)^0 (0.7)^6 = 0.1176 (100) = 11.76 \%$$

¿Cuál es la probabilidad de que todas ellas se puedan retrabajar?

$$r = 6 \quad s = 0$$

$$p = 6! / 6!0! (0.3)^6 (0.7)^0 = 0.0007 (100) = 0.07 \%$$

Ejemplo 3:

3) La probabilidad de que un vendedor de seguros logre una venta en su primera visita a un cliente nuevo es de 15 %. Si el vendedor va a visitar x día a tres clientes. ¿Cuál será la efectividad que efectúe una venta?

a. exactamente a un cliente:

Datos:

$$p = 0.15 \% \quad q = 0.85 \% \quad r = 1 \quad s = 2$$

$$p = 3! / 1!2! (0.15)^1 (0.85)^2 = 0.325 (100) = 32.50 \%$$

b. Cuando mucho a un cliente

$$r = 1 \quad s = 2$$

$$p_1 = 3! / 1!2! (0.15)^1 (0.85)^2 = 0.325 (100) = 32.50 \%$$

$$r = 0 \quad s = 3$$

$$p_2 = 3! / 0!3! (0.15)^0 (0.85)^3 = 0.614 (100) = 61.41 \%$$

Respuesta:

$$32.50 \% + 61.42 \% = 93.92 \%$$

c. Cuando menos a dos clientes

$$r = 2 \quad s = 1$$

$$p_2 = 3! / 3!0! (0.15)^3 (0.85)^0 = 0.0057 (100) = 5.73 \%$$

$$r = 3 \quad s = 0$$

$$p_3 = 3! / 3!0! (0.15)^3 (0.85)^0 = 0.0033 (100) = 0.33 \%$$

Respuesta:

$$5.73 \% + 0.33 \% = 6.06 \%$$

Distribución normal

La distribución normal continua es un tipo de distribución estadística que se aplica a datos cuantitativos que pueden expresarse en fracciones. Esta distribución es particularmente útil cuando se trabaja con poblaciones, ya que, cuando se manejan conjuntos de datos de gran tamaño, tienden a distribuirse de manera característica en forma de una campana, que es ampliamente reconocida como la distribución normal de Gauss. En la distribución normal, se requiere tener conocimiento de la media y la desviación estándar poblacional para describir adecuadamente cómo se distribuyen los datos dentro de la población. Este enfoque estadístico se utiliza ampliamente en diversas disciplinas para comprender y analizar datos que se asemejan a esta distribución característica.

Para resolver los problemas de este tipo se usa la fórmula:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Donde:

Z = la Media muestral μ = Media poblacional σ = Desviación estándar

Z = La Media Muestral menos la media poblacional, dividido entre la desviación estándar.

Z : Valor de tablas que corresponde a la campana de gauss; se da en porcentajes.

Ejemplos:

1. El espesor de un lote de 10 000 arandelas de latón de cierto tipo fabricadas por una compañía grande se distribuye normalmente con una media de 0.0191 pulgadas y con una desviación estándar de 0.000425 pulgadas. Verifique qué se puede esperar si el 99.04% de estas arandelas tendrá un espesor entre 0.01180 y 0.0202 pulgadas.

Solución:

$$Z_1 = \frac{0.01180 - 0.0191}{0.000425} = -2.59 \quad p = 49.52$$

$$\text{si } Z = -2.59$$

entonces

$$Z_2 = \frac{0.0202 - 0.0191}{0.000425} = 2.59$$

$$\text{si } Z = 2.59$$

entonces

$$p = 49.52$$

Por lo tanto, al agregar todas las respuestas obtenidas, tendremos como resultado la única respuesta del 99.04 %, que coincide con la que se planteó originalmente en la pregunta.

2. El tiempo necesario para atender un automóvil en una estación de gasolina tienen una distribución normal con media de 4.5 minutos y desviación estándar de 1.1 minutos. ¿Cuál es la probabilidad de que un automóvil seleccionado en forma aleatoria requerirá:

a. ¿Más de 6 minutos para el servicio o menos de 5 minutos?

$$Z_1 = 6.1 - 4.5 / 1.1 = 1.45 \quad \text{si} \quad Z = 1.45 \text{ entonces } p = 42.65 \%$$

$$Z_2 = 4.9 - 4.5 / 1.1 = 0.36 \quad \text{si} \quad Z = 0.36 \text{ entonces } p = 14.06 \%$$

Respuesta:

$$42.65 \% + 14.06 \% = 56.71 \%$$

b. ¿Entre 3.5 y 5.6 minutos para el servicio?

$$Z_1 = 3.5 - 4.5 / 1.1 = -0.91 \quad \text{Si} \quad Z = 0.91 \text{ entonces: } p = 31.86 \%$$

$$Z_2 = 5.6 - 4.5 / 1.1 = 1 \quad \text{Si} \quad Z = 1 \text{ entonces: } p = 34.13 \%$$

Respuesta:

$$31.86 \% + 34.13 = 65.99 \%$$

c. ¿Cuándo mucho 3.5 minutos para el servicio?

$$Z = 3.5 - 4.5 / 1.1 = 0.91 \quad \text{si} \quad Z = 0.91 \text{ entonces: } p = 31.86$$

d. ¿Cuál debe ser el tiempo para servicio si solo el 5 % de todos los automóviles requiere más de esa cantidad de tiempo?

$$X = 3.99(1.1) + 4.5 = 8.9 \text{ minutos}$$

3. El precio por galón de gasolina en las estaciones de una ciudad grande tiene una distribución normal con la media poblacional de 80.7c. y una desviación estándar de población de 3c. ¿Qué proporción de las estaciones tienen un precio por galón?

4. ¿Entre 78.7 y 82 c. Por galón?

$$Z_1 = 78.7 - 80.7 / 3 = -0.66 \quad \text{si } Z = 0.66 \quad \text{entonces } p = 24.54\%$$

$$Z_2 = 82 - 80.7 / 3 = 0.43 \quad \text{si } Z = 0.43 \quad \text{entonces } p = 16.64\%$$

Respuesta:

$$24.54 \% + 16.64 \% = 41.18 \%$$

¿Entre 77.1 y 78.7 c. Por galón?

$$Z_1 = 77.1 - 80.7 / 3 = -1.2 \text{ si } Z = 0 - 1.2 \text{ entonces } p = 38.49 \%$$

$$Z_2 = 78.7 - 80.7 / 3 = -0.66 \text{ si } Z = 0 - 0.66 \text{ entonces } p = 24.54 \%$$

Respuesta:

$$38.49 \% + 24.54 \% = 63.03 \%$$

¿Entre cuáles valores simétricamente distribuidas en torno a la media poblacional recaerá el 75 % de los precios?

entonces para $p = 37.5 \% = 0.3750$ entonces $Z = 1.15$

$$X = 1.15 (3) + 80.7 = 84.15 \text{ entonces } X_1 = 84.15 \text{ y } X_2 = 77.25$$

Referencias

- Ávila, A., Hernández, H., Becerril, H., Cifuentes, M., Domínguez, M. Sánchez, A. y Santos, R. (2006). *Paquete Didáctico de Estadística y Probabilidad I*. Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Castillo, J. y Gómez, J. (1998). *Estadística Inferencial Básica*. En Lam, E., Hernández, C. y Carrillo, A. (2015). *Estadística y Probabilidad*. Grupo Editorial Iberoamericana de Oteyza, Pearson.
- Chao, L. (2002). *Introducción a la estadística*. McGraw-Hill
- Elorza, H. (2009). *Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud*. Cengage Learning.
- Freud, J. y Simon, G. (1992). *Estadística elemental*. Prentice Hall
- Gobierno del estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, D. F.
- Spiegel, M. (2003). *Probabilidad y Estadística*. McGraw-Hill.
- Holguín Quiñónez, F. (1988). *Estadística descriptiva aplicada a las ciencias sociales*. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Ediciones UNAM,
- Johnson, R. (1990). *Estadística Elemental*. Grupo Editorial Iberoamericana.
- Levin, R. I. y Rubin D. S. (1996). *Estadística para Administradores*. Prentice Hall.
- Levin, R. y Rubin, D. (2004). *Estadística para Administración y Economía*. Pearson Educación. (7.^a ed.). https://www.economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/ebooks/Estadistica%20para%20administracion%20y%20economia%20Levin%20et%20al.pdf
- Mendenhall, W. y Scheaffer, R. (2002). *Estadística aplicada*. Thomson International.
- Méndez, I., Eslava, G. y Romero, P. (2004). Conceptos básicos de muestreo. Monografías 12(27). Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Moore, D. (2005). *Estadística Aplicada Básica*. Antoni Bosch.
- Ross, S. (2008). *Introducción a la Estadística*. Reverté.
- Pearson Addison Wesley Yamare, T. (1979). *Estadística*. Editorial McGraw Hill.

- Sánchez, E., Inzunsa, S. y Ávila, R. (2015). *Probabilidad y Estadística I. Patria*.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1994). *Evaluación del impacto del TLC en el estado de Chiapas*. México.
- Secretaría de Hacienda del Estado de Chiapas (1999). *Agenda Estadística de Chiapas 1995*.
- Spiegel, M. y Stephens, L. (2009). *Estadística*. (4.a Ed.) McGraw Hill.
- Triola, M. (2009). *Estadística*. (Décima edición).

Uso práctico de la estadística para fenómenos sociales en Chiapas. Ejercicios
resueltos para estudiantes.

Se terminó de editar en mayo de 2024 en los talleres gráficos de
Astra Ediciones

Av. Acueducto 829, Colonia Santa Margarita, C. P. 45140, Zapopan, Jalisco

E-mail: edicion@astraeditorial.com.mx

www.astraeditorialshop.com

El objetivo de esta obra, es conseguir que los estudiantes de Ciencias Sociales en Chiapas, puedan estructurar bases de datos extraídas directamente de su ambiente, todas más cercanas a ellos y, entonces, trabajarlas para convertirlas en material de muestreo primeramente, luego, utilizarlos como práctica en el uso de la estadística convirtiéndose en material “diseñado” por ellos mismos, redundando en algo útil y valioso en su formación profesional.

ISBN: 978-84-10215-35-1



9 788410 215351



astra
editorial